

PRAESENSA

Public Address and Voice Alarm System

Inhaltsverzeichnis

1	Wichtige Produktinformationen	10
1.1	Sicherheitshinweise	10
1.2	Entsorgungshinweise	11
1.3	FCC und ICES 003	11
1.3.1	Hinweis über Klasse A	11
1.3.2	Konformitätserklärung der Lieferanten	11
2	Über dieses Handbuch	13
2.1	Zielgruppe	14
2.2	Schulung	14
2.3	Zugehörige Dokumentation	14
2.3.1	Weitere zugehörige Dokumentation	15
2.4	Auflistung von Open-Source-Komponenten	15
2.5	Urheberrechtsvermerk	15
2.6	Marken	15
2.7	Haftungshinweis	15
2.8	Dokumentenhistorie	16
3	Systemeinführung	18
3.1	Produktübersicht	18
3.2	Überblick über die Systemeigenschaften	20
4	Allgemeine Installationsverfahren und -anweisungen	23
4.1	Position von Racks und Gehäusen	23
4.2	Auspacken von Produkten	25
4.3	Racks und Schränke	25
4.4	Montieren der 19"-Systemkomponenten	25
4.5	Kabelspezifikationen	27
4.5.1	Vorsichtsmaßnahmen	27
4.5.2	Empfehlungen für Kabeltypen	28
4.6	Netzwerkanforderungen und Hinweise	30
4.6.1	Netzwerktopologie	31
4.6.2	Netzwerkanschluss-Ports	31
4.6.3	Audioinhalte und Gerätesteuerung	31
4.6.4	Netzwerksicherheit	32
4.6.5	Netzwerkgeschwindigkeit und Bandbreitennutzung	33
4.6.6	Einschränkungen der Systemgröße	33
4.6.7	Netzwerk-Switches	34
4.6.8	Einrichten von Verbindungen	36
4.6.9	Netzwerkredundanz	36
4.6.10	IP-Adressierung	37
4.6.11	Übertragungsmethoden	38
4.7	Sicherheitsvorkehrungen	39
4.8	Systemtopologien	43
4.8.1	System in einem einzigen Subnetz	43
4.8.2	System mit mehreren Subsystemen in einem einzigen Subnetz	43
4.8.3	System mit Systemkomponenten in verschiedenen Subnetzen	44
4.8.4	System mit mehreren Subsystemen in verschiedenen Subnetzen	45
4.9	Port-Nummern	45
5	Systemzusammenstellung	50
5.1	Konstantspannungssysteme (100 V/70 V)	50

5.2	Verstärkerauswahl	51
5.3	Verstärkerleistung und Crestfaktor	54
5.4	Batterieberechnung	55
5.4.1	Topologie	55
5.4.2	Betriebsbedingungen	56
5.4.3	Leistungsaufnahme	59
5.4.4	Genaue Berechnung der Batteriegröße	61
5.4.5	Schnelle Batteriegrößenkalkulation	62
5.4.6	Berechnung der Größe der unterbrechungsfreien Stromversorgung	63
5.5	Wärmeverlustberechnung	65
6	Von der Installation zur Konfiguration	68
6.1	MAC-Adressen und Hostname	68
6.2	Anschließen des Systemcontrollers	70
6.3	Netzwerkverbindungen zu Systemkomponenten	72
6.3.1	Sterntopologie	72
6.3.2	Baumtopologie	72
6.3.3	Ringtopologie	72
6.3.4	Hop Count	73
6.4	Systemkomponentenstatus und Reset	74
6.5	Überblick über Kompatibilität und Zertifizierung	77
7	Systemcontroller (SCL, SCS)	78
7.1	Einführung	78
7.2	Funktionen	78
7.3	Funktionsdiagramm	79
7.4	Systemcontroller-Varianten	79
7.5	Anzeigen und Anschlüsse	81
7.6	Installation	81
7.6.1	Im Lieferumfang enthaltene Teile	81
7.6.2	Speicherkarte	82
7.6.3	Stromversorgung	83
7.6.4	Ethernet-Netzwerk	85
7.6.5	Interne Batterie	86
7.6.6	Reset auf Werkseinstellungen	86
7.7	Zulassungen	87
7.8	Technische Daten	87
8	Verstärker, 600 W, 4 Kanäle (AD604)	90
8.1	Einführung	90
8.2	Funktionen	90
8.3	Funktionsdiagramm	92
8.4	Anzeigen und Anschlüsse	93
8.5	Installation	95
8.5.1	Im Lieferumfang enthaltene Teile	95
8.5.2	Schutzleiter	96
8.5.3	Stromversorgung	97
8.5.4	Lifeline	98
8.5.5	Verstärkerausgänge	99
8.5.6	Ethernet-Netzwerk	105
8.5.7	Reset auf Werkseinstellungen	106
8.6	Zulassungen	106

8.7	Technische Daten	106
9	Verstärker, 600 W, 8 Kanäle (AD608)	111
9.1	Einführung	111
9.2	Funktionen	111
9.3	Funktionsdiagramm	112
9.4	Anzeigen und Anschlüsse	114
9.5	Installation	116
9.5.1	Im Lieferumfang enthaltene Teile	116
9.5.2	Schutzleiter	117
9.5.3	Stromversorgung	117
9.5.4	Lifeline	119
9.5.5	Verstärkerausgänge	120
9.5.6	Ethernet-Netzwerk	126
9.5.7	Reset auf Werkseinstellungen	127
9.6	Zulassungen	127
9.7	Technische Daten	128
10	Linienendmodul/End-of-Line-Modul (EOL)	132
10.1	Einführung	132
10.2	Produktvariante PRA-EOL-US	132
10.3	Funktionen	132
10.4	Funktionsdiagramm	133
10.5	Anschlüsse	133
10.6	Installation	133
10.6.1	Im Lieferumfang enthaltene Teile	133
10.6.2	Verkabelung	135
10.6.3	Montage	137
10.7	Zulassungen	138
10.8	Technische Daten	138
11	Multifunktionale Stromversorgung, groß (MPS3)	140
11.1	Einführung	140
11.2	Funktionen	140
11.3	Funktionsdiagramm	142
11.4	Anzeigen und Anschlüsse	143
11.5	Installation	144
11.5.1	Im Lieferumfang enthaltene Teile	144
11.5.2	Batterie und Sicherung	145
11.5.3	Netzanschluss	153
11.5.4	Stromversorgung des Verstärkers	155
11.5.5	Lifeline	156
11.5.6	Stromversorgung des Systemcontrollers	157
11.5.7	Power-over-Ethernet	158
11.5.8	Ethernet-Netzwerk	159
11.5.9	Steuerungseingangskontakte	161
11.5.10	Steuerungsausgänge	163
11.5.11	Reset auf Werkseinstellungen	164
11.6	Zulassungen	165
11.7	Technische Daten	166
12	Umgebungsgeräusch-Sensor (ANS)	170
12.1	Einführung	170

12.2	Funktionen	170
12.3	Funktionsdiagramm	171
12.4	Anzeigen und Anschlüsse	172
12.5	Montage	173
12.5.1	Im Lieferumfang enthaltene Teile	173
12.5.2	Power-over-Ethernet	174
12.5.3	Ethernet-Netzwerk	174
12.5.4	Positionieren von Umgebungsgeräusch-Sensoren	174
12.5.5	Wasserbeständigkeit	175
12.5.6	Frontabdeckung und Ausrichtung des Logos	175
12.5.7	Unterputzmontage im Außenbereich	176
12.5.8	Aufputzmontage im Außenbereich	178
12.5.9	Montage im Innenbereich	180
12.5.10	Reset auf Werkseinstellungen	180
12.6	Zulassungen	180
12.7	Technische Daten	180
13	Steuerungs-Interfacemodul (IM16C8)	183
13.1	Einleitung	183
13.2	Funktionen	183
13.3	Funktionsdiagramm	184
13.4	Anzeigen und Anschlüsse	185
13.5	Einrichtung	186
13.5.1	Im Lieferumfang enthaltene Teile	186
13.5.2	DIN-Hutschienenmontage	187
13.5.3	Schutzleiter	187
13.5.4	Power-over-Ethernet (PoE)	188
13.5.5	Anschluss an den Systemcontroller	189
13.5.6	Steuerungseingangskontakte 1–16	190
13.5.7	Steuerungsausgänge 1–8	191
13.5.8	Triggerausgänge A-B	192
13.5.9	Auswirkungen von Verbindungsfehlern	193
13.5.10	Reset auf Werkseinstellungen	193
13.6	Zulassungen	194
13.7	Technische Daten	194
14	LCD-Sprechstelle (CSLD, CSLW)	197
14.1	Einführung	197
14.2	Funktionen	197
14.3	Funktionsdiagramm	198
14.4	Anzeigen und Anschlüsse	199
14.5	Installation	202
14.5.1	Im Lieferumfang enthaltene Teile	202
14.5.2	Anschließen von Sprechstellen/Erweiterungen	203
14.5.3	Power-over-Ethernet (PoE)	203
14.5.4	Ethernet-Netzwerk	204
14.5.5	Line-Eingang	205
14.5.6	Mikrofon-Frequenzgang der Sprechstelle	206
14.5.7	Montage	207
14.5.8	Reset auf Werkseinstellungen	208
14.6	Zulassungen	209

14.7	Technische Daten	209
15	Sprechstellenerweiterung (CSE)	213
15.1	Einführung	213
15.2	Funktionen	213
15.3	Funktionsdiagramm	214
15.4	Anzeigen und Anschlüsse	214
15.5	Installation	215
15.5.1	Im Lieferumfang enthaltene Teile	215
15.5.2	Verbinden der Erweiterung mit einer Sprechstelle	216
15.5.3	Beschriftung	217
15.5.4	Befestigung einer Tastenabdeckung	220
15.6	Zulassungen	222
15.7	Technische Daten	222
16	Sprechstellenkit (CSBK)	224
16.1	Einführung	224
16.2	Funktionen	224
16.3	Funktionsdiagramm	225
16.4	Anzeigen und Anschlüsse	226
16.5	Installation	228
16.5.1	Im Lieferumfang enthaltene Teile	228
16.5.2	Gehäuseanforderungen	229
16.5.3	Montage	231
16.5.4	Mikrofonverbindung	232
16.5.5	Lautsprecheranschluss	233
16.5.6	Status-LED-Verbindungen	234
16.5.7	Anschließen von Sprechstellen/Erweiterungen	236
16.5.8	Power-over-Ethernet (PoE)	237
16.5.9	Ethernet-Netzwerk	238
16.5.10	Line-Eingang	239
16.5.11	Reset auf Werkseinstellungen	239
16.6	Zulassungen	240
16.7	Technische Daten	240
17	Ethernet-Switch (ES8P2S)	243
17.1	Einführung	243
17.2	Funktionen	243
17.3	Funktionsdiagramm	244
17.4	Anzeigen und Anschlüsse	245
17.5	Installation	246
17.5.1	Im Lieferumfang enthaltene Teile	247
17.5.2	Stromversorgungsanschluss	247
17.5.3	Fehlerrelaisanschluss	248
17.6	Zulassungen	248
17.7	Technische Daten	249
18	Glasfaser-Transceiver (SFPLX, SFPSX)	252
18.1	Einführung	252
18.2	Funktionen	252
18.3	Funktionsdiagramm	252
18.4	Installation	253
18.4.1	Im Lieferumfang enthaltene Teile	253

18.4.2	Anwendung	253
18.4.3	Transceiver	254
18.4.4	Glasfaserkabel	254
18.5	Zulassungen	255
18.6	Technische Daten SFPSX	255
18.7	Technische Daten SFPLX	256
19	Public Address Server (APAS)	258
19.1	Einführung	258
19.2	Funktionen	258
19.3	Funktionsdiagramm	259
19.4	Anzeigen und Anschlüsse	260
19.5	Montage	261
19.5.1	Im Lieferumfang enthaltene Teile	261
19.5.2	Netzadapter	261
19.5.3	Montagehalterung	261
19.5.4	Netzwerkanschlüsse	261
19.5.5	Konfiguration	262
19.6	Zulassungen	262
19.7	Technische Daten	262
20	Stromversorgungsmodul (PSM24, PSM48)	265
20.1	Einführung	265
20.2	Funktionen	265
20.3	Funktionsdiagramm	266
20.4	Anzeigen und Anschlüsse	266
20.5	Installation	267
20.5.1	Im Lieferumfang enthaltene Teile	268
20.5.2	Montage	268
20.5.3	Netzanschluss	270
20.5.4	Ausgangsanschluss	270
20.5.5	Temperaturverhalten	271
20.6	Zulassungen	271
20.7	Technische Daten	272
21	Anwendungshinweise	274
21.1	Anschließen von 100-Mbit/s-Komponenten	274
21.2	Verbindungen über lange Distanzen	274
21.3	Kompatibilität mit anderen Netzwerkdaten	275
21.4	Statisches IP-Binding	275
21.5	AVC und die Positionierung von Umgebungsgeräuschsensoren	278
21.6	Widerstandsfähigkeit der EOL-Überwachung für Hochfrequenztöne	283
22	Fehlerbehebung	285
23	Wartung und Instandhaltung	287
23.1	Vorbeugende Wartung	287
23.2	Korrektive Wartung	288
23.3	Austauschen von Systemkomponenten	288
23.3.1	Systemcontroller	288
23.3.2	Verstärker	289
23.3.3	Multifunktionale Stromversorgung	291
23.3.4	Sprechstelle	292
23.3.5	Umgebungsgeräuschsensor	293

23.3.6	Steuerungs-Interfacemodul	293
24	Konformität mit EN 54-16/EN 54-4	295
24.1	Einführung	295
24.2	Checkliste	295
24.3	Rackaufkleber	301
25	Konformität mit ISO 7240-16/ISO 7240-4	302
25.1	Einführung	302
25.2	Checkliste	302
25.3	Rackaufkleber	306
26	UL 2572/UL 864-konform	307
26.1	Einführung	307
26.2	Checkliste	307
27	Typengenehmigung nach DNV GL	310
27.1	Einführung	310
27.2	Checkliste	310
28	Ausschreibungstext	314
28.1	System	314
28.2	Systemcontroller (SCL, SCS)	315
28.3	Verstärker, 600 W, 4 Kanäle (AD604)	315
28.4	Verstärker, 600 W, 8 Kanäle (AD608)	316
28.5	Linienendmodul/End-of-Line-Modul (EOL)	316
28.6	Multifunktionale Stromversorgung, groß (MPS3)	317
28.7	Umgebungsgeräusch-Sensor (ANS)	317
28.8	Steuerungs-Interfacemodul (IM16C8)	317
28.9	LCD-Sprechstelle (CSLD, CSLW)	318
28.10	Sprechstellenerweiterung (CSE)	319
28.11	Sprechstellenkit (CSBK)	319
28.12	Public Address Server (APAS)	319
28.13	Public Address License (APAL)	320
28.14	Ethernet-Switch (ES8P2S)	320
28.15	Glasfaser-Transceiver (SFPLX, SFPSX)	320
28.16	Stromversorgungsmodul (PSM24, PSM48)	321
28.17	Lizenz für Subsystem PRAESENSA (LSPRA)	321
29	Töne und Signaltöne	322
29.1	Alarmsignaltöne	322
29.2	Signaltöne	326
29.3	Stille Signaltöne	329
29.4	Testsignale	329
30	Support und Schulungen	331

1 Wichtige Produktinformationen

1.1 Sicherheitshinweise

1. Lesen Sie diese Sicherheitshinweise, und bewahren Sie sie auf. Befolgen Sie alle Anweisungen, und beachten Sie alle Warnungen.
2. Laden Sie die neueste Version des entsprechenden Installationshandbuchs unter www.boschsecurity.com herunter, um Installationsanweisungen zu erhalten.



Information

Im Installationshandbuch finden Sie weitere Anweisungen.

3. Befolgen Sie alle Installationsanweisungen, und beachten Sie die folgenden Warnhinweise:



Hinweis! Zusätzliche Informationen. Normalerweise führt die Nichtbeachtung von Hinweisen nicht zu Sach- oder Personenschäden.



Vorsicht! Die Nichtbeachtung der Warnung kann zu Verletzungen oder Schäden am System bzw. zu anderen Sachschäden führen.






Warnung! Stromschlaggefahr.

4. Systeminstallation und Wartungsarbeiten nur durch qualifiziertes Fachpersonal, in Übereinstimmung mit den geltenden örtlichen Vorschriften. Geräteinnenteile können vom Benutzer nicht gewartet werden.
5. Systeminstallation für Evakuierung (mit Ausnahme von Sprechstellen und Sprechstellenerweiterungen) nur in einem Bereich mit eingeschränktem Zutritt. Kinder erhalten möglicherweise keinen Zugriff auf das System.
6. Bei der 19"-Rackmontage von Systemgeräten ist sicherzustellen, dass das 19"-Rack eine entsprechende Qualität besitzt, um das Gewicht der Geräte zu unterstützen. Gehen Sie beim Verschieben eines 19"-Racks vorsichtig vor, um Verletzungen durch Umkippen zu vermeiden.
7. Schützen Sie das Gerät vor Tropfen und Spritzern. Mit Flüssigkeiten gefüllte Behälter, z. B. Vasen, dürfen nicht auf das Gerät gestellt werden.



Warnung! Setzen Sie das Gerät nicht Regen oder Nässe aus, um die Gefahr eines Brands oder Stromschlags zu verringern.

8. Einheiten mit Netzstromversorgung müssen an eine Netzsteckdose mit Schutzerdung angeschlossen werden. Ein externer, leicht bedienbarer Netzstecker oder ein Hauptschalter soll installiert werden.
9. Ersetzen Sie die Netzsicherung eines Geräts nur mit einer Sicherung desselben Typs.
10. Der Erdungsanschluss eines Geräts muss an die Schutzerde angeschlossen werden, bevor das Gerät an eine Stromversorgung angeschlossen wird.
11. Verstärkerausgänge mit der Kennzeichnung  können Audio-Ausgangsspannungen bis zu 120 V_{RMS} tragen. Das Berühren nicht isolierter Anschlüsse oder Verdrahtungen kann ein unangenehmes Gefühl verursachen.

Verstärkerausgänge mit der Kennzeichnung  oder  können Audio-Ausgangsspannungen über 120 V_{RMS} tragen. Die Lautsprecherdrähte müssen von einer Fachkraft abisoliert und so angeschlossen werden, dass die frei liegenden Leiter nicht zugänglich sind.

12. Das System kann Strom von mehreren Netzsteckdosen und Notstrombatterien erhalten.



Warnung! Um einen elektrischen Schlag zu vermeiden, trennen Sie vor der Systeminstallation alle Stromquellen.

13. Verwenden Sie nur empfohlene Batterien und beachten Sie die Polarität. Bei Verwendung eines falschen Batterietyps besteht Explosionsgefahr.
14. Optische Glasfaserwandler verwenden unsichtbare Laserstrahlung. Um Verletzungen vorzubeugen, sollten Sie nicht direkt in den Laserstrahl schauen.
15. Einheiten für die vertikale Montage (an der Wand), die eine Benutzeroberfläche für den Betrieb unterstützen, dürfen auf einer Höhe von max. 2 m montiert werden.
16. Einheiten, die in einer Höhe über 2 m montiert sind, können beim Herunterfallen zu Verletzungen führen. Es müssen Schutzmaßnahmen ergriffen werden.
17. Betreiben Sie das System nicht über längere Zeiträume mit hoher Lautstärke, um Gehörschäden zu vermeiden.
18. Das Gerät kann eine Lithium-Knopfzelle enthalten. Von Kindern fernhalten. Bei Verschlucken besteht ein hohes Risiko für eine chemischen Verbrennung. Suchen Sie in diesem Fall sofort einen Arzt auf.

1.2 Entsorgungshinweise



Elektro- und Elektronik-Altgeräte.

Elektro- oder Elektronikgeräte, die nicht mehr funktionstüchtig sind, müssen separat gesammelt und umweltfreundlich recycelt werden (gemäß der europäischen Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte).

Bitte verwenden Sie zur Entsorgung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten die in Ihrem Land angebotenen Rückgabe- und Sammelsysteme.

1.3 FCC und ICES 003

1.3.1 Hinweis über Klasse A

gilt nur für in den USA und in Kanada erhältliche Modelle



Business Equipment

For commercial or professional use

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to Part 15 of the FCC and Canadian ICES-003 requirements. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction manual, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in residential area is likely to cause harmful interference in which case the user will be required to correct the interference at their own expense. Intentional or unintentional changes or modifications not expressly approved by the party responsible for compliance shall not be made. Any such changes or modifications may void the user's authority to operate the equipment.

1.3.2 Konformitätserklärung der Lieferanten

Material	Typbezeichnung	Produktbeschreibung
F.01U.325.042	PRA-SCL	Systemcontroller, groß
F.01U.325.040	PRA-SCS	Systemcontroller, klein

F.01U.325.043 / F.01U.399.142	PRA-AD604	Verstärker, 600 W 4-Kanal
F.01U.325.044 / F.01U.399.143	PRA-AD608	Verstärker, 600 W 8-Kanal
F.01U.378.928	PRA-ANS	Umgebungsgeräuschsensor
F.01U.325.046 / F.01U.399.155	PRA-MPS3	Multifunktionale Stromversorgung, groß
F.01U.378.929	PRA-IM16C8	Steuerungs-Interfacemodul, 16x8
F.01U.325.048	PRA-CSLD	Desktop-LCD-Sprechstelle
F.01U.325.358	PRA-CSLW	Wand-LCD-Sprechstelle
F.01U.325.357	PRA-CSE	Sprechstellenerweiterung
F.01U.394.306	PRA-FRP3-US	First Responder Panel USA, 3x-Erweiterung
F.01U.396.446	PRA-FRP3-USNY	First Responder Panel NY US, 3x-Erweiterung

Konformitätserklärung

Dieses Gerät entspricht Teil 15 der FCC-Regeln. Der Betrieb unterliegt den folgenden zwei Bedingungen: (1) Dieses Gerät darf keine schädlichen Störungen verursachen und (2) dieses Gerät muss alle empfangenen Störungen akzeptieren, einschließlich Störungen, die zu einem unerwünschten Betrieb führen könnten.

Verantwortlich

Bosch Security Systems, LLC
130 Perinton Parkway
14450 Fairport, NY, USA
www.boschsecurity.us

Für die folgenden Produkte ist der Originalhersteller für die Konformitätserklärung der FCC-Lieferanten verantwortlich.

Material	Typbezeichnung	Originalhersteller	Bosch Artikelnummer
F.01U.352.102	EKI-7710G-2CP-A1801-T	Advantech	PRA-ES8P2S
F.01U.352.103	SFP-GLX/LCI-10	Advantech	PRA-SFPLX
F.01U.352.104	SFP-GSX/LCI	Advantech	PRA-SFPSX
F.01U.354.103	ARK-1124H-S6A3	Advantech	PRA-APAS
F.01U.404.039	ARK-1124H-S6A3	Advantech	PRA-APAS-US
F.01U.358.130	DRP048V240W1BK	Delta	PRA-PSM48
F.01U.358.131	DRP024V240W1BK	Delta	PRA-PSM24

2 Über dieses Handbuch

Dieses Installationshandbuch enthält alle erforderlichen Informationen für die Installation und den Anschluss der Bosch PRAESENSA Produkte. Es führt neue Installateure Schritt für Schritt durch die Installation und dient als Referenz für erfahrene Installateure.

- Dieses Handbuch enthält keine Anweisungen zu Softwareinstallation, Konfiguration und Bedienung, es sei denn, dies ist für die Installation der Produkte erforderlich. Siehe *Zugehörige Dokumentation, Seite 14*.
- Dieses Handbuch oder eine aktualisierte Version kann im PDF-Format hier heruntergeladen werden: www.boschsecurity.com > Produktkatalog > Beschallung und Sprachalarmierung > Digitale Beschallungs-, Sprachalarmierungs- und Evakuierungssysteme > PRAESENSA System > Produktseite > Registerkarte „Dokumente“

Beachten Sie vor und während der Installation und Wartung Ihres Systems die folgenden Abschnitte:

- **Kapitel 1:** *Wichtige Produktinformationen, Seite 10*. Enthält wichtige Hinweise und Sicherheitsvorkehrungen, die Sie lesen sollten, bevor Sie Ihr System installieren oder verwenden.
- **Kapitel 2:** *Über dieses Handbuch, Seite 13*. Enthält Informationen zu Zielgruppe, Schulungen, verfügbarer Dokumentation und Nutzung dieses Handbuchs.
- **Kapitel 3:** *Systemeinführung, Seite 18*. Enthält eine allgemeine Einführung in das PRAESENSA Beschallungs- und Sprachalarmierungssystem. Enthält zudem eine kurze Produktbeschreibung und -übersicht.
- **Kapitel 4:** *Allgemeine Installationsverfahren und -anweisungen, Seite 23*. Enthält Hinweise zu Rackmontage/Schranksbau, Kabelauswahl und Netzwerkkonfiguration.
- **Kapitel 5:** *Systemzusammenstellung, Seite 50*. Enthält Hinweise und Methoden zu Systemaufbau, Batterieberechnung und Wärmeverlust.
- **Kapitel 6:** *Von der Installation zur Konfiguration, Seite 68*. Beschreibt Verfahren und Anweisungen zur Vorbereitung eines PRAESENSA Systems auf die Konfiguration.
- **Kapitel 7–20:** Die Produkte. Stellt jedes Produkt (Kategorie) ausführlich vor. Enthält Funktionen, Installations- und Anschlussanweisungen sowie technische Spezifikationen.
- **Kapitel 21:** *Anwendungshinweise, Seite 274*. Enthält Hinweise zu anspruchsvollen Installations- und Systemanforderungen.
- **Kapitel 22:** *Fehlerbehebung, Seite 285*. Erklärt, wo Hinweise zur Fehlerbehebung zu finden sind, und enthält eine Liste mit bekannten Problemen und Lösungen.
- **Kapitel 23:** *Wartung und Instandhaltung, Seite 287*. Bietet nützliche Informationen für Systemwartung und -bedienung.
- **Kapitel 24:** *Konformität mit EN 54-16/EN 54-4, Seite 295*. Enthält Installations- und Konfigurationsanweisungen für die Konformität mit EN 54-16 und EN 54-4.
- **Kapitel 25:** *Konformität mit ISO 7240-16/ISO 7240-4, Seite 302*. Enthält Installations- und Konfigurationsanweisungen für die Konformität mit ISO 7240-16 und ISO 7240-4.
- **Kapitel 26:** *UL 2572/UL 864-konform, Seite 307*. Enthält Installations- und Konfigurationsanweisungen für die Einhaltung der UL 2572 und UL 864.
- **Kapitel 27:** *Typengenehmigung nach DNV GL, Seite 310*. Enthält Installations- und Konfigurationsanweisungen für Schiffe und maritime Anwendungen zur Konformität mit DNV GL.
- **Kapitel 28:** *Ausschreibungstext, Seite 314*. Enthält Konstruktions- und Funktionsspezifikationen auf System- und Produktebene.
- **Kapitel 29:** *Töne und Signaltöne, Seite 322*. Gibt einen Überblick über die Töne und Signaltöne, die das PRAESENSA System beinhaltet.

- **Kapitel 30: Support und Schulungen, Seite 331.** Enthält Informationen zu (technischem) Support und Schulungen.

Siehe

- *Konformität mit ISO 7240-16/ISO 7240-4, Seite 302*
- *Typengenehmigung nach DNV GL, Seite 310*
- *Ausschreibungstext, Seite 314*
- *Support und Schulungen, Seite 331*
- *Über dieses Handbuch, Seite 13*
- *Systemeinführung, Seite 18*
- *Allgemeine Installationsverfahren und -anweisungen, Seite 23*
- *Von der Installation zur Konfiguration, Seite 68*
- *Fehlerbehebung, Seite 285*
- *Wartung und Instandhaltung, Seite 287*
- *Systemzusammenstellung, Seite 50*
- *Wichtige Produktinformationen, Seite 10*
- *Anwendungshinweise, Seite 274*
- *Konformität mit EN 54-16/EN 54-4, Seite 295*
- *Töne und Signaltöne, Seite 322*

2.1 Zielgruppe

Dieses Installationshandbuch richtet sich an alle Personen, die für die Installation von PRAESENSA und zugehörigen Produkten autorisiert sind.

2.2 Schulung

Die Teilnahme an einer Bosch PRAESENSA Produkt- und Systemschulung wird vor der Installation und Konfiguration eines PRAESENSA-Systems nachdrücklich empfohlen. Die Bosch Security Academy bietet sowohl Präsenzs Schulungen als auch Online-Tutorials an: www.boschsecurity.com > Support > Schulungen.

2.3 Zugehörige Dokumentation

Die technische Bosch PRAESENSA Dokumentation ist modular aufgebaut und daher für verschiedene Zielgruppen geeignet.

	Techniker	Systemintegrator	Bediener
Kurzanleitung zur Installation. Grundlegende schrittweise Installationsanweisungen.	X	-	-
Installationshandbuch. Detaillierte System- und Produktbeschreibungen sowie Installationsanweisungen.	X	X	-
Konfigurationshandbuch. Detaillierte Anweisungen für Konfiguration, Diagnose und Betrieb.	X	X	X



Hinweis!

Bewahren Sie die mit den Produkten mitgelieferte Dokumentation für zukünftiges Nachschlagen auf.

Besuchen Sie den www.boschsecurity.com > PRAESENSA Produktbereich.

2.3.1

Weitere zugehörige Dokumentation

- Werbebroschüren
- Ausschreibungstext (im Produktdatenblatt enthalten)
- Versionshinweise
- Datenblätter
- Anwendungshinweise
- Weitere Dokumentation für PRAESENSA Hardware und Software.

Besuchen Sie www.boschsecurity.com > PRAESENSA Produktbereich > Systemcontroller > Downloads > Literatur.

2.4

Auflistung von Open-Source-Komponenten

Eine aktuelle Liste der Open-Source-Software, die in einer PRAESENSA Systemkomponente enthalten sein kann, ist in der Systemkomponente gespeichert und kann als ZIP-Datei heruntergeladen werden. Die Anweisungen zum Herunterladen finden Sie in der Kurzanleitung zur Installation der Systemkomponente. Diese Liste ist auch unter www.boschsecurity.com/xc/en/oss/ verfügbar.

Alle aufgeführten Komponenten können gemäß den Bedingungen ihrer jeweiligen Open-Source-Lizenzen weitergegeben werden. Ungeachtet der Bestimmungen der Lizenzvereinbarung, die Sie möglicherweise mit Bosch haben, können die Bestimmungen dieser Open-Source-Lizenz(en) auf Ihre Nutzung der aufgeführten Software zutreffen. Im durch das anwendbare Recht gestatteten Umfang übernehmen Bosch und seine Lieferanten keine Garantie, weder ausdrücklich noch stillschweigend, gesetzlich oder anderweitig, für die Liste, deren Richtigkeit oder Vollständigkeit oder für die Ergebnisse, die aus der Verwendung oder Verteilung der Liste entstehen können. Durch die Verwendung oder Verteilung der Liste erklären Sie sich damit einverstanden, dass Bosch in keinem Fall für besondere, direkte, indirekte oder Folgeschäden oder sonstige Schäden, die aus der Verwendung oder Verteilung dieser Liste resultieren, haftbar gemacht wird.

2.5

Urheberrechtsvermerk

Sofern nicht anders angegeben, liegt das Urheberrecht an dieser Veröffentlichung bei Bosch Security Systems B.V. Alle Rechte sind vorbehalten.

2.6

Marken

In diesem Dokument werden möglicherweise Marken verwendet. Anstatt bei jeder Nennung einer Marke das Markenzeichen zu verwenden, verwendet Bosch Security Systems die Namen nur in redaktioneller Art und Weise und zum Vorteil der Markeneigentümer und ohne die Absicht, gegen die Marken zu verstoßen.

2.7

Haftungshinweis

Es wurden alle angemessenen Bemühungen unternommen, um sicherzustellen, dass die Informationen in diesem Dokument korrekt sind. Bosch Security Systems und seine offiziellen Vertreter sind allerdings nicht haftbar gegenüber Personen oder Unternehmen hinsichtlich Haftung, Verlusten oder Schäden, die tatsächlich oder angeblich durch die Informationen in diesem Dokument entstanden sind.

Bosch Security Systems behält sich das Recht vor, jederzeit und ohne vorherige Ankündigung im Interesse der laufenden Produktentwicklung und -verbesserung Änderungen an Leistungsmerkmalen und technischen Daten vorzunehmen.

2.8 Dokumentenhistorie

Release date	Documentation version	Reason
2019-11	V1.00	1 st edition
2020-07	V1.10	Chapters updated: 1.1, 1.2, 1.3, 2, 2.4, 2.8, 3.1, 3.2, 4.5.2, 5.4.3, 7.2, 7.5, 7.6.3, 7.7, 7.8, 8, 8.4, 8.5.3, 8.5.4, 8.5.5, 8.6, 8.7, 9.4, 9.5.3, 9.5.4, 9.5.5, 9.6, 9.7, 10.6, 10.7, 11.4, 11.5.3, 11.5.4, 11.5.5, 11.5.6, 11.6, 11.7, 12.4, 12.5.7, 12.6, 12.7, 13.2, 13.4, 13.6, 13.7, 14.5, 14.5.1, 14.6, 15.5, 16.6, 16.7, 20.3. Chapter titles updated: 7-16. Chapters added: 4.7, 21, 22, 23, 24.
2021-06	V1.40	Chapters updated: 2, 2.8, 3.1, 5.4.3, 5.4.4, 5.4.6, 5.5, 6.6, 8.2, 8.7, 9.2, 9.7, 11.5.2, 11.7, 7.2-13.2, 16.7, 19.4. Chapters added: 12, 17, 25.7, 25.10, 25.11.
2021-10	V1.41	Chapters updated: 2, 2.5, 2.8, 3.1, 4.3, 4.5.2, 5.4.2, 5.4.3, 5.4.4, 5.4.6, 5.5, 4.7, 6.1, 6.4, 11.5.2, 11.5.3, 13.1, 13.4, 13.5.3, 13.7, 16.4, 19.7. Chapters added: 15, 22.3.5, 26.10.
2022-01	V1.42	Chapters updated: 2.8, 7.7, 8.5.5, 8.6, 9.5.5, 9.6, 10.6.1, 10.6.2, 10.7, 11.6, 12, 12.5.1, 12.5.5, 12.5.7, 12.6, 12.5.8, 12.7, 13.6, 14.5.4, 17.5, 18.6, 19.6.
2022-06	V1.50	Chapters updated: 1.3, 4.7, 7.7, 8.5.5, 8.6, 9.5.5, 9.6, 10.2, 10.6.2, 10.7, 10.8, 11.5.1, 11.5.2, 11.6, 12, 12.2, 12.5.1, 12.5.7, 12.5.8, 12.6, 13.4, 13.6, 14.6, 15.6, 16.5, 16.6, 17.5, 18.5.1, 18.5.4, 19.6, 23.2, 23.3, 26.2.

Release date	Documentation version	Reason
		Chapters added: 1.3.1, 1.3.2, 4.8, 4.8.1, 4.8.2, 4.8.3, 4.8.4, 4.9, 18.5.3, 25, 25.1, 25.2.
2023-08	V1.91	Chapters updated: 1.3.2, 2, 2.8, 3.1, 4.6.4, 4.6.7, 4.7, 5.4.2, 5.4.3, 5.4.5, 6.4, 7.2, 7.5, 7.7, 7.8, 8.2, 8.6, 9.2, 9.6, 10.6.2, 10.7, 11.5.2, 11.6, 11.7, 11.5.9, 12.5.4, 12.6, 12.7, 14.2, 14.5.7, 14.6, 15.6, 17.1, 17.5, 17.5.2, 17.6, 17.7, 18.4.2, 18.5, 19.6, 20.6, 21.1, 21.4, 21.5, 24.2, 25.2, 28.1, 28.2, 28.9. Chapters added: 6.5, 13, 21.5, 21.6, 23.3.6, 28.8, 28.17, 30.

3 Systemeinführung

Mit PRAESENSA hat Bosch neue Maßstäbe in Beschallungs- und Sprachalarmsystemen gesetzt. Durch die komplett IP-netzwerk-basierten Systemelemente und hochmodernen Technologien vereint dieses System Kosteneffizienz und Audioqualität mit einfacher Installation, Integration und Verwendung. IP-Konnektivität und Leistungspartitionierung für Verstärker eröffnen neue Möglichkeiten in puncto Skalierbarkeit und Anpassbarkeit, und in Kombination mit lokaler Notstromversorgung ist PRAESENSA gleichermaßen optimal für zentrale als auch dezentrale Topologien geeignet. Das PRAESENSA System umfasst wenige verschiedene, aber äußerst flexibel einsetzbare Systemeinheiten, jede mit einzigartigen Funktionen, mit denen Beschallungssysteme in allen Größen für die verschiedensten Anwendungen erstellt werden können. PRAESENSA ist für ein Büro mit Hintergrundmusik im Empfangsbereich und gelegentlichen Rufdurchsagen, aber auch einen internationalen Flughafen mit vielen gleichzeitigen (automatisierten) Durchsagen mit Fluginformationen und sorgfältig ausgewählten Musikprogrammen in Lounges, Restaurants und Bars geeignet. In jedem Fall kann es auch als zertifiziertes Sprachalarmsystem für Evakuierung und Massennotifizierung (Mass notification) installiert werden. Die Systemfunktionen werden per Software definiert und konfiguriert und können über Software-Upgrades erweitert werden. PRAESENSA: ein System, unendliche Möglichkeiten.

3.1 Produktübersicht

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die verfügbaren PRAESENSA Produkte. Eine detaillierte Produktbeschreibung erhalten Sie über die jeweiligen Links in der Spalte „Produktname“.

Bestellnummer	Produktansicht	Produktname
PRA-SCL PRA-SCS		<i>Systemcontroller (SCL, SCS), Seite 78</i>
PRA-AD604		<i>Verstärker, 600 W, 4 Kanäle (AD604), Seite 90</i>
PRA-AD608		<i>Verstärker, 600 W, 8 Kanäle (AD608), Seite 111</i>
PRA-EOL		<i>Linienendmodul/End-of-Line-Modul (EOL), Seite 132</i>
PRA-MPS3		<i>Multifunktionale Stromversorgung, groß (MPS3), Seite 140</i>
PRA-ANS		<i>Umgebungsgeräusch-Sensor (ANS), Seite 170</i>

Bestellnummer	Produktansicht	Produktname
PRA-IM16C8		Steuerungs-Interfacemodul (IM16C8), Seite 183
PRA-CSLD		LCD-Sprechstelle (CSLD, CSLW), Seite 197
PRA-CSLW		LCD-Sprechstelle (CSLD, CSLW), Seite 197
PRA-CSE		Sprechstellenerweiterung (CSE), Seite 213
PRA-CSBK		Sprechstellenkit (CSBK), Seite 224
PRA-ES8P2S		Ethernet-Switch (ES8P2S), Seite 243
PRA-SFPSX PRA-SFPLX		Glasfaser-Transceiver (SFPLX, SFPSX), Seite 252
PRA-APAS		Public Address Server (APAS), Seite 258
PRA-PSM24 PRA-PSM48		Stromversorgungsmodul (PSM24, PSM48), Seite 265

3.2 Überblick über die Systemeigenschaften

Sichere IP-Infrastruktur

- PRAESENSA ist ein vernetztes Beschallungssystem, bei dem alle Systemelemente mit OMNEO verbunden sind. Durch den Einsatz mehrerer Technologien, einschließlich IP und offenen, öffentlichen Standards, unterstützt OMNEO AES67 und Dante(TM) von Audinate für die Audiokommunikation und AES70 für die Systemsteuerung. Zusätzliche Netzwerksicherheit wird über AES128 und TLS gewährleistet, wodurch Echtzeit-Authentifizierung und Audioverschlüsselung über IP als Schutz vor böswilligen Angriffen ermöglicht werden.
- OMNEO ist eine ausgereifte, professionelle Mediennetzwerk-Lösung, die Interoperabilität, spezielle Funktionen für eine einfachere Installation, bessere Leistung und eine größere Skalierbarkeit als andere auf dem Markt erhältliche IP-Angebote bietet.

Effektive Leistungsnutzung

- PRAESENSA Mehrkanalleistungsverstärker verfügen über die einzigartige Funktion der Leistungspartitionierung, bei der das gesamte Leistungsbudget des Verstärkers frei auf alle Ausgangskanäle verteilt werden kann.
- Die Class-D-Verstärkerkanäle arbeiten bei hohen Spannungen für 70V- oder 100V-Direct Drive-Ausgänge, ohne dass Ausgangstransformatoren erforderlich sind, welche die maximale Ausgangsleistung eines Kanal begrenzen würden. Dadurch werden auch Effizienz und Audioqualität verbessert und Größe und Gewicht des Verstärkers reduziert. Die galvanische Trennung der Verstärkerausgänge, die gemäß EN 54-16 und anderen Standards für Alarmierung und Evakuierung erforderlich ist, wird über isolierte DC/DC-Wandler und isolierte Ethernet-Ports sichergestellt. Die Verstärkerkanäle verfügen über einen lastunabhängigen, flachen Frequenzgang, der Lautsprecherlasten zwischen 0 und Volllast akzeptiert. Jeder Kanal versorgt eine separate Zone oder den Teil einer Zone.
- Die gesamte Ausgangsleistung wird durch die redundante Stromversorgung und den Kühlkörper festgelegt, und da beide gemeinsam von den Verstärkerkanälen genutzt werden, spielt es keine Rolle, wie viele Lautsprecher an jeden Kanal angeschlossen sind, solange die kombinierte Gesamtlast nicht den Maximalwert von 600 W für den gesamten Verstärker überschreitet und eine Last von > 300 W nur an Kanal 1 angeschlossen wird. Zudem ist ein Reserve-/Havarieverstärkerkanal enthalten, der einen ausgefallenen Verstärkerkanal übernehmen kann. Diese Redundanzmaßnahme ist kosteneffizient und spart Platz, da dieser Reserve-/Havarieverstärkerkanal auch dieselbe redundante Stromversorgung und den Kühlkörper verwendet.
- Die Flexibilität der variablen Ausgangsleistung für jeden Kanal ermöglicht es, den Großteil der verfügbaren Verstärkerleistung zu nutzen. Herkömmliche Mehrkanalverstärker unterstützen eine festgelegte maximale Ausgangsleistung pro Kanal. Wenn ein Kanal nicht vollständig ausgelastet ist oder gar nicht verwendet wird, kann die verbleibende Leistung dieses Kanals nicht von einem der anderen Kanäle genutzt werden. PRAESENSA Systeme benötigen normalerweise nur die halbe Verstärkerleistung eines herkömmlichen Systems mit festgelegter Maximalleistung, wodurch Platz, Energie und Kosten eingespart werden können.

Höchste Systemverfügbarkeit

- PRAESENSA bietet höchste Systemverfügbarkeit durch konservative Drosselung aller Komponenten, Überwachung aller wichtigen Signalwege und Funktionen und integrierte Redundanz aller kritischen Systemelemente. PRAESENSA Einheiten sind äußerst sicher und temperaturbeständig. Was PRAESENSA Einheiten zudem aus der Masse vergleichbarer Systeme hervorhebt: Sie können bei

Höhen von bis zu 5000 m eingesetzt werden – eine wichtige Anforderung in Peru, Chile, Indien, China und anderen Ländern. In höher gelegenen Regionen ist die Luft dünner und ihre Kühlkapazität wird verringert, was die Wärmeableitung weniger effektiv macht. Zudem ändern sich mit steigender Höhe die dielektrischen Eigenschaften der Luft, wodurch ihre isolierenden Funktionen sinken. PRAESENSA nutzt effektive Wärmeabführung und erheblich längere Kriechstrecken und Abstände, um die Sicherheitseinstufungen beizubehalten.

- Redundante Systemcontroller-Option für höchste Systemverfügbarkeit in einsatzkritischen Anwendungen.
- Alle Systemeinheiten verwenden zwei Ethernet-Ports, die RSTP für die automatische Wiederherstellung einer ausgefallenen Netzwerkverbindung unterstützen.
- Die Multifunktionale Stromversorgung hat eine Batterienotstromeinrichtung, was sie immun gegen Netzstromausfälle macht.
- Verstärker verfügen über einen integrierten Reserveverstärkerkanal für die automatische Übernahme eines ausgefallenen Verstärkerkanals. Sie sind außerdem mit doppelten Netzteilen ausgestattet, die gleichzeitig arbeiten, um Belastung für Komponenten zu minimieren. Jedes kann jedoch die volle Leistung für den Verstärker liefern, wenn ein Abschnitt ausfällt.
- Die Verstärker verfügen über zwei separat überwachte und geschützte Lautsprecherausgänge pro Kanal, Gruppe A und B. Dadurch wird der Anschluss von A/B-Lautsprecherleitungstopologien innerhalb derselben Zone ermöglicht. Dies sorgt dafür, dass diese Zone bei einer kurzgeschlossenen oder unterbrochenen Lautsprecherleitung nicht stummgeschaltet wird.

Optimierte Benutzererfahrung

- Die PRAESENSA Sprechstellen verfügen über einen großen LCD-Touchscreen mit mechanischen Tasten und LED-Anzeigen. Zugriff auf Systemfunktionen und Bereiche kann pro Sprechstelle konfiguriert werden, um genau die Funktionen bereitzustellen, die der Bediener benötigt – nicht mehr und nicht weniger. Die Benutzeroberfläche wurde in Kooperation mit echten Anwendern entwickelt und geht auf ihre Bedürfnisse ein. Zudem werden auch die Unannehmlichkeiten berücksichtigt, die Anwender bei Durchsagen für Zonen haben, die sie nicht sehen oder hören können, oder beim Anpassen der Lautstärke von Hintergrundmusik in diesen Bereichen.
- Über den Touchscreen werden Funktionen ausgewählt, und mithilfe der Tastenfelder mit LEDs können Benutzer problemlos Zonen auswählen, wobei sie eine sofortige Rückmeldung zum aktuellen Status dieser Zone erhalten. Nach Beginn einer Durchsage zeigt der Bildschirm dem Bediener den Status der Durchsage an; gibt an, wann das Sprechen nach einem Startsignal oder einer automatischen Mitteilung möglich ist und zeigt, ob die Durchsage an allen Zielen erfolgreich abgeschlossen wurde.

Standardmäßig voll ausgestattet

- PRAESENSA ist ein erweitertes System für Beschallungs- und Sprachalarmierungszwecke. Das System umfasst eine begrenzte Anzahl von Hardwareeinheiten, die mithilfe von Software mit den erforderlichen Funktionen ausgestattet werden können. Da die Hardwareeinheiten umfassend ausgestattet und flexibel einsetzbar sind, sind zum Erstellen eines Systems nur wenige verschiedene Einheiten erforderlich. Beispielsweise ist bei allen Sprechstellen und Verstärkern DSP für die Klangbearbeitung integriert, die Verstärker ermöglichen eine flexible Ausgangsleistung pro Kanal und verfügen über einen integrierten Reservekanal, die Multifunktionalen Stromversorgungen enthalten ein integriertes Batterieladegerät usw. Weiteres Zubehör ist daher nicht nötig.

- Die Systemfunktionen sind softwarebasiert, und es werden regelmäßig Updates bereitgestellt, mit denen der Funktionsumfang erweitert wird.

Skalierbar und flexibel

- PRAESENSA ist ein äußerst skalierbares, flexibles System. Alle Einheiten sind vernetzt und ermöglichen Durchschleifverbindungen (Loop-through) für eine einfache Systemerweiterung und RSTP zum Erstellen eines ausfallsicheren Ringnetzwerks. Systemeinheiten können dezentral installiert werden, und dank ihrer redundanten Ringleitung können häufig kostengünstige, nicht feuerbeständige Netzkabel eingesetzt werden.
- PRAESENSA verwendet die dynamische Zuweisung von Kanälen. Da die Einheiten kein statisches Routing verwenden, haben Verstärker und Sprechstellen keine permanente Audioverbindung zum Systemcontroller. Dieser Ansatz würde die Anzahl der Einheiten einschränken, da ein 8-Kanal-Verstärker mindestens 8 Verbindungen benötigt und 100 Verstärker dementsprechend 800 unabhängige Verbindungen erfordern würden. Stattdessen nutzt PRAESENSA dynamische OMNEO Verbindungen, die bei laufendem Betrieb bei Bedarf erzeugt und nach der Verwendung wieder freigegeben werden. Dynamische Streams belegen besonders wenig Bandbreite, und wenn keine Audioübertragung stattfindet, sind die Kanäle einfach nicht vorhanden. Anders als Systeme mit statischen Kanälen, die auf die Anzahl der Verbindungen begrenzt sind, die von der Einheit mit Audiomatrix verarbeitet werden können, ist diese Lösung skalierbar. Alle OMNEO Audiostreams werden direkt von der Quelle (sendende Einheit, z. B. eine Sprechstelle) zu den Zielen (empfangende Einheiten, z. B. Verstärkerkanäle) als Multicast eingerichtet. Diese Verbindung wird vom Systemcontroller über OCA (AES70) hergestellt. Die Audiomatrix befindet sich nicht in einer einzelnen Komponente, sondern im Netzwerk selbst. Auf diese Weise existiert keine reale zahlenmäßige Einschränkung der Quell- und Zieleinheiten. Die einzige Einschränkung ist die Anzahl der gleichzeitigen (verschiedenen) Audiostreams, die bei über 100 liegt und selbst für sehr hoch ausgelastete Anwendungen mehr als ausreichend ist.
- Die Multifunktionalen Stromversorgungen enthalten ein integriertes Batterieladegerät für eine einzelne 12V-Batterie zur Notstromversorgung, die eine Dezentralisierung des Systems erleichtert. Verstärker können näher an den Lautsprechern platziert werden, was die Verkabelungskosten für Lautsprecher reduziert und insbesondere beim Einsatz von teuren feuerbeständigen Lautsprecherkabeln vorteilhaft ist.
- Bei allen Sprechstellen und Verstärkern ist DSP-Leistung verfügbar, womit die DSP-Leistung mit jeder Einheit wächst, die zum System hinzugefügt wird.
- Jede Zone verfügt über ihren eigenen Verstärkerkanal für dedizierte Audioinhalte. Benutzer können eine persönliche Musik- und Lautstärkeauswahl treffen, die jedoch keine nachteiligen Auswirkungen auf die Lautstärke der Durchsagen und Überwachung der Lautsprecherleitung hat. Durch den integrierten DSP des Verstärkers kann der Klang in jeder Zone an die Anforderungen und Vorlieben des Publikums in diesem Bereich angepasst werden.
- Die Komplexität von herkömmlicher Systemplanung lässt wenig Raum für Fehler oder Änderungen in letzter Minute. Mit PRAESENSA ist jedoch für eine besonders flexible Planung mit zahlreichen Anpassungsmöglichkeiten gesorgt. PRAESENSA erlaubt auch zukünftige Änderungen an allen Bereichen des Systems mit minimalen oder keinen Änderungen an den Geräten. Spätere kleine Änderungen, die einen Einfluss auf die Rentabilität haben könnten, beeinflussen die erste Planung also nur geringfügig.

4 Allgemeine Installationsverfahren und -anweisungen

In diesem Abschnitt finden Sie Montage- und Installationsanweisungen, die für alle PRAESENSA Systemkomponenten gelten. Er enthält Installationsmethoden, die in industriellen und kommerziellen Anwendungen häufig vorkommen und sollte in Verbindung mit den Installationsspezifikationen des Installateurs und allen geltenden Vorschriften verwendet werden.



Vorsicht!

Alle für die Installation, Verbindung und Inbetriebnahme erforderlichen Arbeitsschritte dürfen nur von qualifizierten Elektrofachkräften durchgeführt werden.

4.1 Position von Racks und Gehäusen

Die Bosch PRAESENSA SAZ (Sprachalarmzentrale) ist als Notfalldurchsage- und Beschallungssystem gemäß den Anforderungen internationaler Normen konzipiert. Die PRAESENSA SAZ beinhaltet Bedien- und Anzeigeelemente, Mehrkanal-Verstärker, Stromversorgungen, Netzwerkinfrastruktur und optionale Notfall-/Alarmsprechstellen. Um die Normkonformität der PRAESENSA SAZ jederzeit sicherzustellen, müssen PRAESENSA Systemkomponenten, Verbindungen zur Brandmeldeanlage, Netzwerkinfrastruktur, Lautsprecher und Lautsprecherverkabelung gemäß den Anweisungen der geltenden Normen und dieses Bosch PRAESENSA Installationshandbuchs installiert werden.

Die Bosch PRAESENSA SAZ darf nur von Personen installiert und in Betrieb genommen werden, die die entsprechenden Schulungen von Bosch Security Systems abgeschlossen haben. Sobald Installation und Inbetriebnahme abgeschlossen sind, ist der Zugriff auf die SAZ entsprechend den in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Zugriffsebenen ausschließlich auf autorisiertes Personal zu beschränken.



Vorsicht!

Falls das PRAESENSA System nicht als SAZ verwendet wird und die entsprechenden Zugriffsbeschränkungen nicht anwendbar sind, sollten der Systemcontroller, die Verstärker und Stromversorgungen (19"-Komponenten) ausschließlich in einem Bereich mit beschränktem Zugriff installiert werden. Insbesondere Kinder dürfen keinen Zugriff auf diese Geräte erhalten.



Vorsicht!

Das System darf nicht in der Nähe von Wasser oder Wärmequellen installiert werden.



Vorsicht!

Die Stromversorgungen des Systems müssen an eine Netzsteckdose mit Schutzerdung angeschlossen werden. Ein externer, leicht bedienbarer Netzstecker oder ein Hauptschalter soll installiert werden.

Ebene	Autorisierte Betriebsarten	Befugte Personen	Zugriffsbeschränkungen
Ebene 1	– Zugriff auf alle obligatorischen visuellen und akustischen Indikatoren bzw. Anzeigen	Allgemeinheit	Unbeschränkt, z. B. – Desktop-Sprechstelle im öffentlichem Bereich

	<ul style="list-style-type: none"> – Betrieb des Systems für Businessdurchsagen und Hintergrundmusik 		<ul style="list-style-type: none"> – Wandbedienfelder für Hintergrundmusik im öffentlichem Bereich
Ebene 2	<ul style="list-style-type: none"> – Betriebsarten von Ebene 1 – Systembetrieb im: <ul style="list-style-type: none"> – Ruhezustand – Sprachalarmzustand – Fehlerwarnzustand – Deaktivierter Zustand – Testzustand 	Personen mit spezifischer Verantwortung für die Sicherheit, kompetent und autorisiert, um das System zu bedienen	Durch ein spezielles Verfahren beschränkt, z. B. <ul style="list-style-type: none"> – Bedienfeld in Gehäuse mit verschließbarer Tür
Ebene 3	<ul style="list-style-type: none"> – Betriebsarten von Ebene 2 – Neukonfiguration standortspezifischer Daten – Systemwartung 	Personen mit spezifischer Verantwortung für die Systemwartung, kompetent und autorisiert	Durch ein spezielles Verfahren beschränkt, das sich von der Zugriffsebene 2 unterscheidet, z. B. <ul style="list-style-type: none"> – Konfigurationsprogramm mit Passwortschutz – System ist in einem 19"-Rack mit verschließbaren Türen montiert
Ebene 4	<ul style="list-style-type: none"> – Betriebsarten von Ebene 3 – Systemreparatur – Veränderungen an der Firmware und somit Änderung der Grundbetriebsart 	Personen mit spezifischer Verantwortung für die Systeminstandsetzung, kompetent und vom Hersteller autorisiert	Durch spezielle Maßnahmen beschränkt, nicht Teil der SAZ, z. B. <ul style="list-style-type: none"> – spezielles Firmware-Upgradeprogramm mit Passwortschutz – Spezialwerkzeuge

Die PRAESENSA SAZ, bestehend aus PRAESENSA Systemkomponenten, zugehörigen Peripheriekomponenten und optionalen Batterien, ist in der Regel in einem oder mehreren freistehenden oder wandbefestigten 19"-Racks untergebracht. Diese Schränke können sich an einer zentralen oder dezentralen Stelle befinden und einen größeren Bereich versorgen. PRAESENSA Linienendmodule für die Lautsprecherleitungsüberwachung werden an geeigneten Stellen gemäß den in diesem Handbuch enthaltenen Anweisungen montiert. Für einen korrekten Betrieb muss der Installateur sicherstellen, dass die Zugriffsebenenanforderungen erfüllt sind. Zur Einhaltung der Normen müssen Installateure die Bosch Installationsrichtlinien befolgen.

So erzielen Sie die angegebene Zugriffsebene 2:

- Der eingeschränkte Zugriff auf die Notfall-/Alarmsprechstelle wird durch die Montage der Sprechstelle in einem verschließbaren Gehäuse oder in einem Kontrollraum bzw. einer Leitstelle ermöglicht.

So erzielen Sie die angegebene Zugriffsebene 3:

- Die Schränke müssen sich in verschließbaren Räumen befinden oder ein Schrank mit verschließbaren Türen muss den Zugriff auf die hinteren Anschlüsse und die Verkabelung der Geräte einschränken.
- Der Zugriff auf die Linienendmodule zur Überwachung und Lautsprecheranschlussklemmen erfordert den Einsatz von Werkzeugen.

4.2 Auspacken von Produkten

Gehen Sie beim Auspacken und bei der weiteren Handhabung der Produkte mit Sorgfalt vor. Falls ein Artikel beim Transport beschädigt wurde, benachrichtigen Sie umgehend den Spediteur. Sollten Teile fehlen, benachrichtigen Sie Ihren Bosch Vertriebspartner. Die Originalverpackung ist die sicherste Verpackung zum Transport des Produkts und kann außerdem bei Bedarf für die Rückgabe von Produkten genutzt werden.

4.3 Racks und Schränke

Alle PRAESENSA Gehäuse für Geräte sind robust gebaut und entsprechen mindestens der Klassifizierung IP30 in EN 60529:1992, berichtigt durch EN 60529:1991/A1:2000. Racks mit Schwenkrahmen bieten einen besseren Zugriff auf die Verkabelung. Racks ohne rückwärtige Stützen bieten mehr Platz für Batterien.

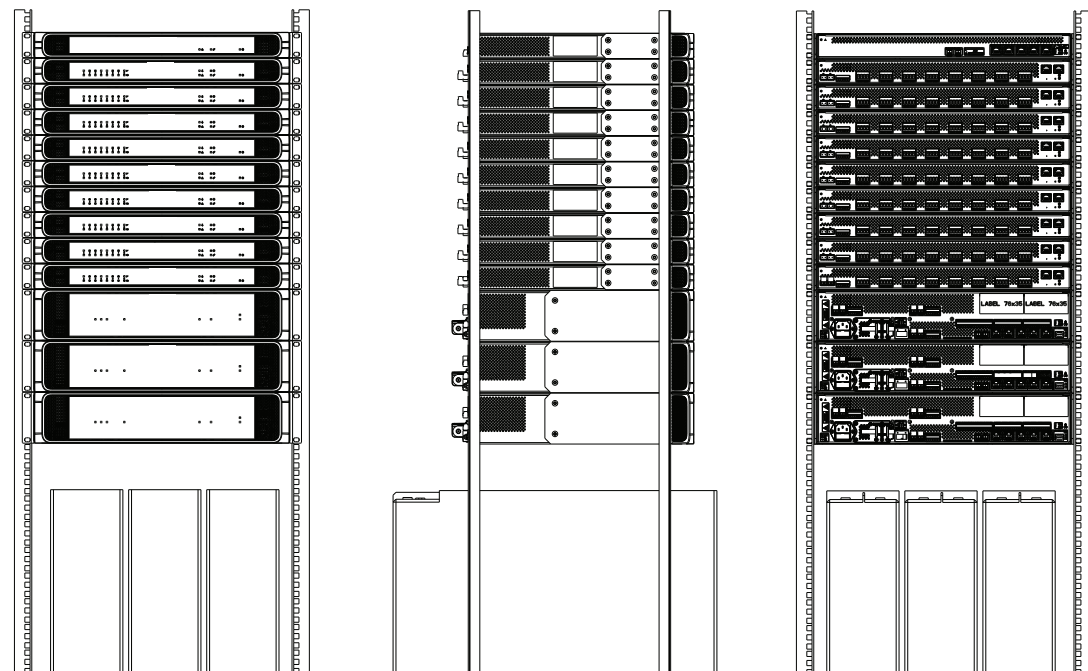
4.4 Montieren der 19"-Systemkomponenten

Für die Installation von PRAESENSA Produkten sind gängige Installationsmaterialien und -werkzeuge ausreichend. Jedes Produkt wird mit einem Satz produktspezifischem Installationszubehör und einer Kurzanleitung zur Installation geliefert.

Achten Sie darauf, dass die Qualität und Ausstattung des 19"-Racks ausreicht, um das Gewicht der Systemkomponenten entsprechend zu unterstützen.

Alle PRAESENSA Systemkomponenten können sich an beliebigen Positionen im Rack befinden. Um die Verkabelung zu vereinfachen ist es jedoch ratsam, die Systemkomponenten in der folgenden Reihenfolge (von oben nach unten) zu montieren:

- Systemcontroller (oben)
- Verstärker
- Multifunktionale Stromversorgungen
- Batterien (unten)



Solange das Rack über eine gute Belüftung verfügt, können alle Systemkomponenten direkt übereinander eingesetzt werden. Achten Sie darauf, dass die Betriebstemperatur im Rack maximal +50 °C beträgt.

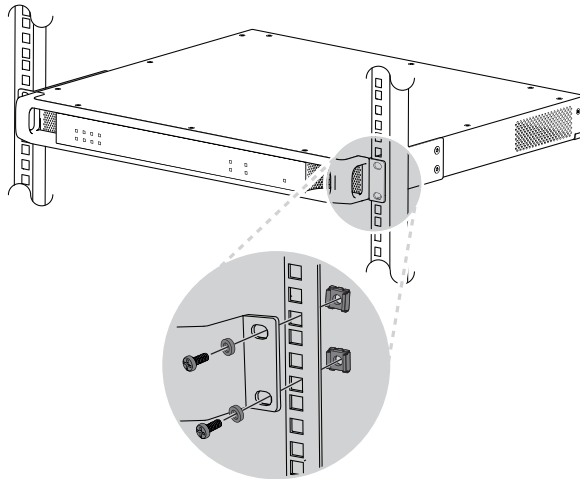
- *Rackmontagewinkel* dienen zur Montage von Systemkomponenten in 19"-Racks.
- *Lüftungsöffnungen* dürfen nicht verdeckt oder staubig sein. Lüfter regeln den Luftstrom auf Grundlage der internen Temperatur. Der Luftstrom geht von vorne nach hinten und zu den Seiten.
- *Integrierte Griffe* vereinfachen die Handhabung der Systemkomponenten und haben keinen Einfluss auf die Installationstiefe.
- *Gleitfüße* verhindern Kratzer auf der Oberfläche, auf der die Systemkomponente positioniert ist.
- *Produktetiketten* befinden sich an der Seite oder Rückseite jeder Systemkomponente.

Hinweis!



Machen Sie Bilder der Produktetiketten und stellen Sie sicher, dass die Hostnamen und MAC-Adressen lesbar sind. Alternativ können Sie eine Liste aller Hostnamen und MAC-Adressen der Systemkomponenten erstellen, bevor Sie sie im Rack montieren. Diese Informationen werden später für die Konfiguration benötigt. Nach der Montage kann der Zugriff auf die Produktetiketten mit diesen Informationen schwierig sein, insbesondere bei Systemkomponenten mit seitlich angebrachtem Etikett.

Alle 19"-Komponenten sind tragfähig genug, um bei der Montage im Rack nur mit den Rackmontagewinkel befestigt zu werden. Es wird jedoch empfohlen, zusätzlich Rackmontageschienen zu verwenden, insbesondere in z. B. vibrierenden/sich bewegenden Umgebungen.



Die PRAESENSA 19"-Komponenten sind mit (abnehmbaren) Rackmontagewinkeln für die Montage in einem 19"-Rack ausgestattet. Verwenden Sie für die Montage vier Käfigmuttern, Kunststoffunterlegscheiben und Flachkopfschrauben. Gängige Größen für Schrauben und Muttern für die Rackmontage sind M6, M8, 10-32 oder 12-24.



Vorsicht!

Das Rack muss mit einem Schutzleiter geerdet sein. Alle PRAESENSA 19"-Systemkomponenten verfügen über eine Gehäuseerdungsschraube auf der Gehäuserückseite, die zum Herstellen einer Kabelverbindung mit dem Rackrahmen verwendet werden kann. Verwenden Sie ein dickes, mehradriges Kabel ($> 2,5 \text{ mm}^2$) mit Ringkabelschuhen und Unterlegscheiben für eine sichere Verbindung. Diese Verbindung ist beim PRA-AD604 und PRA-AD608 als Referenz für die Erdschlusserkennung und aufgrund hoher interner Spannungen zwingend erforderlich, kann aber auch die Immunität gegenüber elektrostatischen Entladungen (ESD) für alle Systemkomponenten verbessern.

4.5

Kabelspezifikationen

Um die Sicherheit und Systemzuverlässigkeit zu gewährleisten, sind unterschiedliche Kabeltypen für die Verkabelung innerhalb von Racks mit montierten PRAESENSA Systemkomponenten sowie für die Verkabelung zwischen Racks und Zusatzkomponenten erforderlich, wie z. B. Lautsprecher.

4.5.1

Vorsichtsmaßnahmen

Vor der Installation

Stellen Sie sicher, dass ...

- das ausgewählte Kabel für die Anwendung geeignet ist. Dabei müssen Sie alle anwendbaren lokalen und nationalen Standards berücksichtigen.
- das Kabel nicht beim Transport oder bei der Lagerung beschädigt wurde.

Während der Kabelinstallation

Folgende Faktoren müssen berücksichtigt werden:

- Überschreiten Sie nicht die max. Aufnahmekapazität von Kabelkanälen und Kabelträgern.
- Verwenden Sie Kabeleinführungen zum Schutz der Kabel, wenn sie durch Metallstege oder andere Materialien geführt werden, die Schäden verursachen können.
- Berücksichtigen Sie die Biegeeigenschaften der Kabel und die maximale Zugkraft.
- Versehen Sie alle Kabel, die durch eine Brandschutzmauer geführt werden, mit Brandschutzvorrichtungen.
- Verwenden Sie Kabel mit Zulassung für Lüftungskanäle, wenn dies vorgeschrieben ist.

- Verwenden Sie feuerbeständige Kabel, wenn dies vorgeschrieben ist.

4.5.2

Empfehlungen für Kabeltypen

Netzkabel

- Verwenden Sie das Netzkabel, das im Lieferumfang der multifunktionalen Stromversorgung enthalten ist, oder ein äquivalentes Netzkabel.

Lautsprecherkabel

- Berücksichtigen Sie bei der Auswahl der Kabel und des Leitungsquerschnitts die Leitungslängen und Lautsprecherlasten, um einen übermäßigen Leistungsverlust zu vermeiden. Der Signalpegel am Ende der Lautsprecherleitung darf um maximal 2 dB (ca. 20 %) sinken, da dies auch die ordnungsgemäße Funktion des Linienendmoduls beeinträchtigt.

Die Tabelle zeigt den erforderlichen Leiterquerschnitt für Kupferdrähte, bei der der Verlust am Ende der Lautsprecherleitung unter 2 dB liegt, wenn sich die gesamte Last am Ende des Kabels befindet. In der Praxis ist die Last breiter verteilt und die Dämpfung beträgt weniger als 2 dB. Runden Sie die tatsächliche Lastleistung und Kabellänge bis zur nächsten Zahl in der Tabelle auf.

Kupferkaschierte Aluminiumkabel (CCA) sind günstiger, haben beim selben Durchmesser aber einen höheren Widerstand als Kupfer. Nehmen Sie bei Verwendung von CCA-Kabeln den nächstgrößeren Leiterquerschnitt in der Tabelle. **Beispiele:**

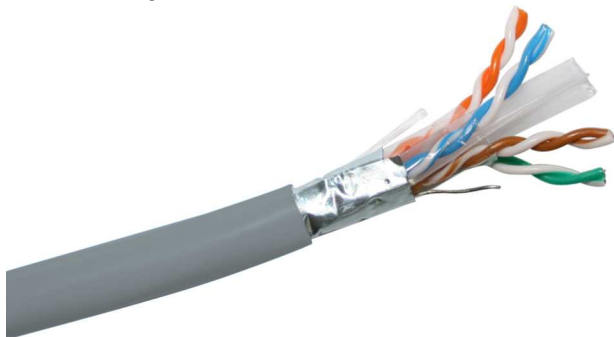
- Eine Lautsprecherlast von 150 W auf einer Lautsprecherleitung von 480 m in einem 100-V-System. Runden Sie auf die Tabellenwerte 200 W und 500 m auf. In diesem Fall sind Kupferkabel mit 1,5 mm² oder CCA-Kabel mit 2,5 mm² erforderlich.
- Eine Lautsprecherlast von 150 W auf einer Lautsprecherleitung von 1200 ft in einem 70-V-System. Runden Sie auf die Tabellenwerte 150 W und 1312 ft auf. In diesem Fall sind Kupferkabel mit AWG 14 oder CCA-Kabel mit AWG 12 erforderlich.
- Berücksichtigen Sie bei der Auswahl von Kabeln und Leiterquerschnitt die für den Verstärker festgelegte maximale Lautsprecherleitungskapazität.
- Berücksichtigen Sie bei Verwendung von Linienendüberwachung die für das Linienendmodul festgelegte maximale Lautsprecherleitungskapazität.
- Für Konformität mit UL 62368-1 müssen durchgehend Class-2-Lautsprecherkabel (CL2) verwendet werden. Diese Anforderung gilt nicht für die Konformität mit EN/IEC 62368-1.

Umrechnung											
mm ²			0.5	0.75	1	1.5	2.5	4	6	10	16
AWG			20	18	17	16	14	12	10	8	6

Kabellänge			Min. Leitungsquerschnitt [mm ²]								
[m]	[ft]										
1000	3280		0.5	0.75	1.5	4	6	6	10	10	16
900	2952		0.5	0.75	1.5	2.5	4	6	10	10	10
800	2624		0.5	0.75	1.5	2.5	4	6	6	10	10
700	2296		0.5	0.5	1	2.5	4	4	6	6	10
600	1968		0.5	0.5	1	2.5	2.5	4	6	6	10
500	1640		0.5	0.5	0.75	1.5	2.5	4	4	6	6

400	1312		0.5	0.5	0.75	1.5	2.5	2.5	4	4	6
300	984		0.5	0.5	0.5	1	1.5	2.5	2.5	2.5	4
250	820		0.5	0.5	0.5	0.75	1.5	1.5	2.5	2.5	4
200	656		0.5	0.5	0.5	0.75	1	1.5	1.5	2.5	4
150	492		0.5	0.5	0.5	0.5	0.75	1	1.5	1.5	2.5
100	328		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.75	0.75	1	1.5
50	164		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.75
[W]	bei 100 V		20	50	100	200	300	400	500	600	-
[W]	bei 70 V		10	25	50	100	150	200	250	300	400
Lautsprecherleistung am Linienende											

Ethernet-Kupferkabel



Hinweis!



Zur Einhaltung der strengen Vorschriften hinsichtlich Überspannungsschutz bei Ethernet-Verbindungen ist es zwingend erforderlich, geschirmte Kabel mit verdrehten Aderpaaren (F/UTP) zu verwenden. Gewöhnliche ungeschirmte Kabel mit verdrehten Aderpaaren (UTP) sind nicht zulässig. F/UTP bezeichnet ein foliertes/ungeschirmtes verdrehtes Paar und besteht aus vier nicht geschirmten, verdrehten Paaren, die gemeinsam von einem Folienschirm umhüllt sind. Dies ist nicht zu verwechseln mit einem S/FTP-Kabel (umflochtenes/foliertes verdrehtes Paar), das vier einzeln geschirmte verdrehte Paare enthält, die gemeinsam von einem Geflechschirm umhüllt sind. Das geschirmte (F/UTP) Kabel ist erforderlich für Konformität mit den EMV-Anforderungen von EN 50130-4 für Sprachalarmierungssysteme, EN 50121-4 für Bahnanwendungen, EN 55035 für Multimedia-Ausrüstung und EN 55024 für IT-Ausrüstung hinsichtlich Störfestigkeit gegen langsame Spannungsschläge.

- Alle PRAESENSA Systemkomponenten sind für Gigabit-Verbindungen (1000BASE-T) ausgelegt. Achten Sie daher darauf, geschirmte CAT5e-Netzwerkkabel (oder besser) zu verwenden. Bei Bedarf können geschirmte CAT6- und CAT7-Kabel verwendet werden. Ihrer Spezifikation entsprechend können CAT5e- oder bessere Kabel Daten bis zu 100 m übertragen, aber die tatsächliche potenzielle Übertragungsbereichweite variiert abhängig

von Faktoren wie Kabel- und Anschlussqualität sowie der Umgebung, in der das Kabel verwendet wird. Verwenden Sie im Zweifelsfall einen Kabelprüfer, um festzustellen, ob das Kabel CAT5e (TIA/EIA-568-B) entspricht. Darüber hinaus können Kabel je nach Struktur der enthaltenen Leiter in Volldrahtkabel und feindrähtige Kabel eingeteilt werden. In einem Volldrahtkabel besteht jeder der acht Leiter aus einem einzelnen Kupferdraht, während in einem feindrähtigem Kabel jeder Leiter aus mehrfaserigen Kupferdrähten besteht. Volldrahtkabel bieten über große Entfernungen eine bessere Übertragungsleistung als feindrähtige Kabel. Feindrähtige Kabel sind flexibler und einfacher zu handhaben als Volldrahtkabel. Im Allgemeinen sind Volldrahtkabel daher für feste Verlegung geeignet, während feindrähtige Kabel für kurze Patch-Verbindungen in Racks geeignet sind.

- Nehmen Sie bei Bedarf nur geringfügige Biegungen beim Kabel vor, um den minimalen Biegeradius des 4-fachen Kabeldurchmesser nicht zu überschreiten. Achten Sie darauf, dass das Kabel niemals stark gebogen, verdreht oder geknickt wird. Dies kann dauerhafte Schäden an der Kabelgeometrie und Übertragungsfehler verursachen.
- Verlegen Sie die Kabel ordentlich, befestigen diese mit Kabelbindern und ziehen Sie die Kabel-/Kabelbündel nur mit geringem bis mittelstarkem Druck fest.

Ethernet-Glasfaserkabel

- Verwenden Sie Singlemode- oder Multimode-Glasfaserkabel, die zum SFP-Transceiver passen.
- Die Länge der Faser darf den für den SFP-Transceiver festgelegten Höchstwert nicht überschreiten und auch der Faserdurchmesser muss berücksichtigt werden.
- Bringen Sie keine Lebensmittel und Getränke in die Arbeitsumgebung. Faserpartikel im Verdauungstrakt können innere Blutungen verursachen.
- Tragen Sie Einwegschrürzen, damit möglichst wenige Faserpartikel auf Ihre Kleidung geraten. Glasfaserpartikel an Ihrer Kleidung können später in Lebensmittel und Getränke und/oder über andere Wege in Ihren Körper gelangen.
- Tragen Sie immer eine Schutzbrille mit Seitenschutz und Schutzhandschuhe. Gehen Sie mit GlasfaserSplitttern genauso vorsichtig wie mit Glassplitttern um.
- Schauen Sie niemals direkt in das Ende eines Glasfaserkabels, solange Sie nicht sicher sein können, dass am anderen Ende keine Lichtquelle vorhanden ist. Eine SX-Glasfaserlichtquelle mit 850 nm ist kaum sichtbar, eine LX-Glasfaserlichtquelle mit 1310 nm ist überhaupt nicht sichtbar.
- Berühren Sie beim Arbeiten mit Glasfasersystemen auf keinen Fall Ihre Augen, bevor Sie Ihre Hände gründlich gewaschen haben.
- Geben Sie alle geschnittenen Faserstücke in einen ordnungsgemäß gekennzeichneten Entsorgungsbehälter.
- Reinigen Sie den Arbeitsbereich gründlich, wenn Sie fertig sind.

4.6

Netzwerkanforderungen und Hinweise

PRAESENSA verwendet Technologien, die auf Standard-Ethernet-Netzwerken basieren und die Leistung von PRAESENSA hängt stark vom dafür konfigurierten Netzwerk ab. Daher muss das zugrunde liegende Netzwerk ordnungsgemäß konfiguriert werden. Wenn das Netzwerk nicht ordnungsgemäß funktioniert, funktionieren auch die Audiogeräte nicht ordnungsgemäß. Da in allen PRAESENSA Systemkomponenten Ethernet-Switches integriert sind, kann ein System unabhängig von einer Drittanbieter-Netzwerkinfrastruktur eingerichtet werden. In vielen Fällen muss PRAESENSA das Netzwerk jedoch gemeinsam mit anderen Diensten nutzen, insbesondere wenn bereits eine Netzwerkinfrastruktur vorhanden ist. Obwohl die meisten Gigabit-Netzwerkkomponenten PRAESENSA ausreichend unterstützen, können bestimmte

Konfigurationen in einem Unternehmensnetzwerk Probleme verursachen. Es empfiehlt sich in jedem Fall, die IT-Abteilung bei der Planung und Konfiguration eines PRAESENSA Netzwerks zu konsultieren, wobei die folgenden Hinweise berücksichtigt werden sollten.

4.6.1

Netzwerktopologie

PRAESENSA bietet große Flexibilität bei der Positionierung der vernetzten Systemkomponenten im Gebäude. Dies ermöglicht eine herkömmliche zentralisierte Systemtopologie, bei der sich die meisten Komponenten in einem 19"-Rack in einem Technikraum befinden. Die Systemkomponenten können jedoch auch in kleineren Clustern an verschiedenen Standorten positioniert werden, um die Lautsprecherleitungen kurz zu halten, Kosten zu sparen und Leistungsverluste durch die Lautsprecherverkabelung zu reduzieren. Dies ist besonders vorteilhaft, wenn teure feuerbeständige Kabel verwendet werden müssen. Da alle Systemkomponenten über ein Netzwerk verbunden sind und über eine multifunktionale Stromversorgung mit lokalem Batterienotstrom versorgt werden können, kann eine dezentrale Systemtopologie einfacher als je zuvor implementiert werden. An den Bedienerstandorten positionierte Sprechstellen sind ebenfalls vernetzt und werden mittels Power-over-Ethernet betrieben.

4.6.2

Netzwerkanschluss-Ports

Der Systemcontroller verfügt über fünf externe RJ45-Netzwerk-Ports, fungiert als Root-Switch für das Netzwerk und unterstützt mehrere Ringe (Loops).

Die multifunktionale Stromversorgung verfügt über fünf externe RJ45-Netzwerk-Ports und eine Buchse für ein SFP-Transceiver-Modul (Small Form-factor Pluggable) für eine Singlemode- oder Multimode-Glasfaserverbindung, um Verbindungen über lange Distanzen zwischen dezentralen Systemen (Unterzentralen) zu erleichtern. Zwei der RJ45-Netzwerk-Ports liefern Power-over-Ethernet (PoE) für die Stromversorgung einer angeschlossenen Sprechstelle. Jede Sprechstelle verfügt über zwei RJ45-Netzwerk-Ports, die beide für die PoE-Stromversorgung geeignet sind, damit eine oder zwei verschiedene Stromversorgungsquellen angeschlossen werden können und so eine ausfallsichere Redundanz ermöglicht wird. Aufgrund von PoE ist die Verbindung von Sprechstellen per Durchschleifverbindung (Loop-through) nur mit einer dazwischen liegenden PoE-Stromquelle möglich, z. B. mit einem Midspan-PoE-Netzadapter.

4.6.3

Audioinhalte und Gerätesteuerung

PRAESENSA verwendet die OMNEO-Netzwerktechnologie. OMNEO ist eine Architekturlösung für die Verbindung von Systemkomponenten, die Informationen wie Audioinhalte oder Steuerung von Systemkomponenten austauschen müssen. Durch den Einsatz mehrerer Technologien, einschließlich IP und offenen, öffentlichen Standards, unterstützt OMNEO sowohl die Technologien von heute, beispielsweise Dante von Audinate, als auch die Standards von morgen, wie z. B. AES67 und AES70. OMNEO ist eine professionelle Mediennetzwerk-Lösung, die Interoperabilität, spezielle Funktionen für eine einfachere Installation, bessere Leistung und eine größere Skalierbarkeit bietet als andere auf dem Markt erhältliche IP-Angebote.

Mithilfe von Standard-Ethernet-Netzwerken können OMNEO-fähige Systemkomponenten in kleine, mittelgroße und große Netzwerke eingebunden werden, die synchronisiertes Mehrkanal-Audio in Studioqualität austauschen und gemeinsame Steuerungssysteme besitzen. OMNEO basiert auf der Medienübertragungstechnologie Dante von Audinate, einem leistungsfähigen, standardbasierten, routbaren IP-Medien-Übertragungssystem. Die Systemsteuerungstechnologie von OMNEO ist die Open Control Architecture (OCA) (AES70),

ein öffentlicher und offener Standard für die Steuerung und Überwachung professioneller Mediennetzwerke. OMNEO-Systemkomponenten sind vollständig kompatibel mit AES67 und AES70, ohne dabei Funktionen einzubüßen.

4.6.4

Netzwerksicherheit

Die OMNEO-Netzwerktechnologie bietet zwei Arten der Sicherheit:

- Steuerungssicherheit mithilfe von Verschlüsselung und Authentifizierung der TCP-(OCA-)Steuerungsdaten
- Audiosicherheit mithilfe von Verschlüsselung und Authentifizierung der Audiostreams

Die Steuerungssicherheit wird über TLS (Transport Layer Security) realisiert. Für diesen Mechanismus sind eine TCP-Verbindung und ein PSK (Pre-Shared Key, „vorher vereinbarter Schlüssel“) erforderlich. Der PSK muss auf einer Systemkomponente vorhanden sein, bevor eine sichere Verbindung mit dieser Systemkomponente hergestellt werden kann. OMNEO verwendet die Diffie-Hellman-Schlüsselaustauschmethode, mit der zwei Parteien zusammen ohne Vorkenntnisse voneinander einen gemeinsam genutzten, geheimen Schlüssel über einen unsicheren Kanal einrichten können. Mit diesem Schlüssel kann die zukünftige Kommunikation verschlüsselt werden. Bei dieser Lösung ist das System kurz ungeschützt, während der werkseitige Standardschlüssel zu einem systemspezifischen Schlüssel geändert wird. In diesem Moment können Angreifer den Systemschlüssel erfahren, indem Sie den Diffie-Hellman-Schlüsselaustausch während der Verbindungseinrichtung mit dem werkseitigen Standardschlüssel abhören. Dieser Teil der Einrichtung sollte daher vorzugsweise in einem geschlossenen Netzwerk erfolgen. Der PSK wird dauerhaft in der Systemkomponente gespeichert. Zur späteren Änderung des PSK muss der Schlüssel bekannt sein. Wenn der Schlüssel verloren geht und/oder die Systemkomponenten zu einem anderen System transferiert werden, können die Systemkomponenten mit einer manuellen Reset-Taste auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt werden. Hierzu ist der physikalische Zugriff auf die Systemkomponente erforderlich.

Die von OMNEO verwendete Cipher Suite ist TLS_DHE_PSK_WITH_AES_128_CBC_SHA. Dies bedeutet:

- Verschlüsselung mit AES-128
- Authentifizierung und Datenintegrität mit HMAC-SHA-1

Bei der Audiosicherheit wird eine proprietäre Implementierung eines auf Standards basierenden Algorithmus für Verschlüsselung und Authentifizierung verwendet. Der Hauptgrund hierfür ist die erforderliche niedrige Latenzzeit. Der Algorithmus sorgt für eine nur 0,1 ms lange, zusätzliche Sample-Verzögerung für Codierung und Decodierung. Er verwendet eine AES-128-Verschlüsselung im Cipher Feedback Mode (CFB) für die Selbstsynchronisierung, selbst wenn der Audiostream lange nach seinem eigentlichen Start empfangen wurde oder wenn einige Samples beim Empfang verloren gehen. Nur sechs Audio-Samples (125 µs bei Abtastrate von 48 kHz) reichen für eine Neusynchronisierung aus. Für die Authentifizierung verwendet der Algorithmus CMAC (Cipher-based Mandatory Access Control). Dabei werden 8 Bit zu jedem 24-Bit-Audio-Sample hinzugefügt, wodurch 32-Bit-Samples entstehen.

Der Audiosicherheitsalgorithmus verwendet einen PSK, der für Sender und Empfänger identisch sein muss. Der Schlüssel wird flüchtig auf der Systemkomponente gespeichert und beim Aus- und Einschalten gelöscht, weshalb er über eine sichere Steuerungsverbindung neu zugeteilt werden muss. Ein zufälliger Schlüssel wird jedes Mal definiert, wenn eine Audioverbindung hergestellt wird, sodass jede Audioverbindung einen anderen Schlüssel hat.

Weitere Sicherheitsmaßnahmen in PRAESENSA sind:

- Der Systemcontroller speichert Passwörter und tauscht Passwörter über den sicheren Hash-Algorithmus SHA-2 (Version SHA-256) mit den Open-Interface-/API-Clients aus.
- Die Sicherung der Konfiguration und der gespeicherten Mitteilungen ist über eine authentifizierte sichere Verbindung (HTTPS) möglich, die auf Transport Layer Security (konfigurierbar TLS1.2 oder TLS 1.3) basiert.

4.6.5

Netzwerkgeschwindigkeit und Bandbreitennutzung

PRAESENSA verwendet das OMNEO-Protokoll für Audio- und Steuerungsdaten, wobei alle Audiostreams auf einer 48-kHz-Abtastrate und 24-Bit-Sample-Größe basieren. Aufgrund der sicherheitsrelevanten Verschlüsselung werden 32 Bit je Sample verwendet. Standardmäßig ist die Latenzzeit des Empfängers auf 10 ms festgelegt, um einen Kompromiss zwischen Latenzzeit und Netzwerkeffizienz zu erzielen. Diese Kombination von Parametern führt zu einer Bandbreitennutzung von 2,44 Mbit/s je (Multicast-)Kanal im gesamten genutzten Subnetz. Bei Steuerungsdatenverkehr werden je nach Systemgröße und Aktivität weitere 1 bis 20 Mbit/s hinzugefügt.

Für OMNEO ist ein Gigabit-Ethernet-Netzwerk erforderlich. Dies ist nicht zwingend eine Bandbreitenanforderung für mehrere gleichzeitige Audiokanäle. Selbst wenn nur wenige Audiokanäle verwendet werden, wird ein Gigabit-Netzwerk-Backbone zur Unterstützung des Precision Time Protocol (PTP) für die Synchronisierung aller Audiokomponenten (IEEE 1588 und IEC 61588) benötigt. Der Jitter bei eingehenden Paketen, d. h. die Abweichung der Latenz zwischen dem Empfang mehrerer Ethernet-Nachrichten von derselben Quelle, ist ein wichtiger Parameter. Aus diesem Grund muss die Ethernet-Paketvermittlung in der Hardware erfolgen, da Software-Switches zu viel Jitter verursachen. PRAESENSA Systemkomponenten sind für die Verwendung der QoS-Priorisierung (Quality of Service) für OMNEO mit sorgfältig ausgewählten Parametern vorkonfiguriert. Andere Switches müssen mit den richtigen Einstellungen für OMNEO konfiguriert werden.

4.6.6

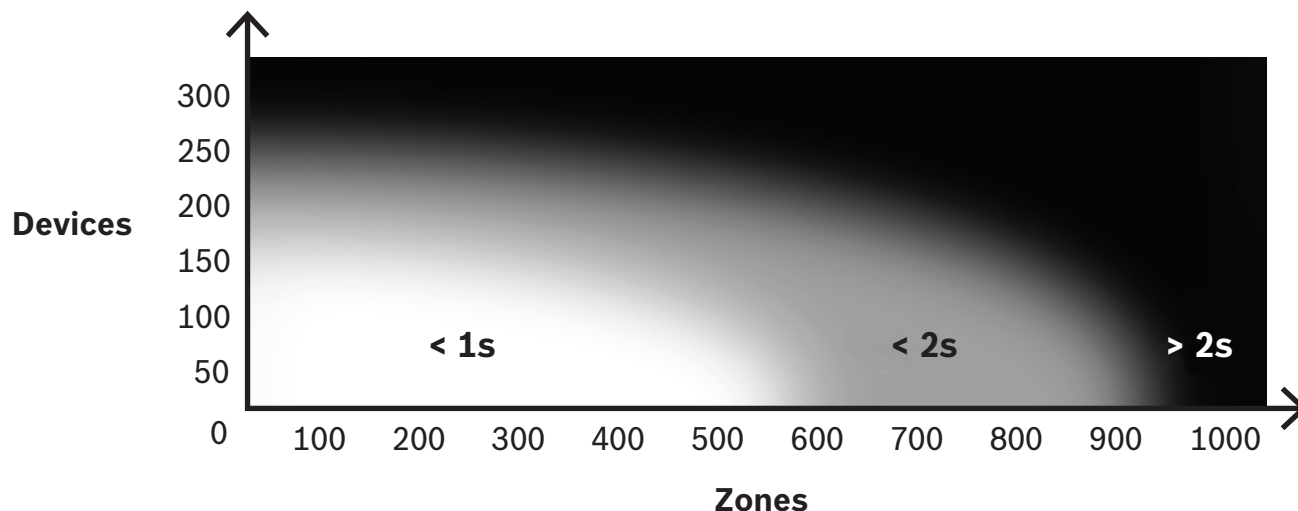
Einschränkungen der Systemgröße

OMNEO verwendet immer synchronisierte Wiedergabezeiten, um sicherzustellen, dass alle Empfänger das Audiosignal exakt im selben Moment wiedergeben (mit einer Genauigkeit von 1 µs). Der maximale Abstand zwischen zwei vernetzten Systemkomponenten im Netzwerk hängt von der konfigurierten Latenzzeit der Empfänger ab. Standardmäßig verwendet PRAESENSA eine Empfänger-Latenzzeit von 10 ms, die einen maximalen Abstand von 500 km zwischen zwei Systemkomponenten im selben Subnetz ermöglicht. Die OMNEO-Technologie ermöglicht eine maximale Empfänger-Latenzzeit von 20 ms, die ausreicht, um einen Abstand von 3.000 km zwischen den Systemkomponenten abzudecken (noch nicht von PRAESENSA unterstützt).

Wenn der Abstand zwischen einem Sender und Empfänger zu groß für die konfigurierte Empfänger-Latenzzeit ist, kommen die Audio-Samples nach der angewiesenen Wiedergabezeit beim Empfänger an. Die Samples können dann nicht mehr verwendet werden, sodass kein Audio wiedergegeben wird.

Es gibt außerdem eine praktische Grenze für die Anzahl der Systemkomponenten, die in Kombination mit einer maximalen Anzahl von adressierbaren Zonen an ein PRAESENSA System angeschlossen werden können. Diese Grenzen beziehen sich auf die Reaktionszeit des Systems, wenn eine Durchsage erfolgt. Bevor eine Durchsage von einer Sprechstelle an ihre ausgewählten Zonen gestartet werden kann, müssen alle betroffenen Verstärkerkanäle auf den OMNEO-Audiokanal umschalten, der dieser Durchsage zugewiesen ist. Dieses Umschalten benötigt eine gewisse Zeit und der Bediener der Sprechstelle kann erst sprechen, wenn das Routing an die Verstärker eingestellt ist. Die ungefähre Einstellzeit für eine Vorrangdurchsage

kann mit der folgenden Formel berechnet werden: $t = 0,03 \times K^2 + 1,8 \times Z + 400$ [ms], wobei K für die Anzahl der betroffenen Systemkomponenten und Z für die Anzahl der betroffenen Zonen steht. Die Einstellzeit kann auch in einem Diagramm visualisiert werden.



Die maximale Anzahl von PRAESENSA Netzwerkkomponenten in einem Subnetz eines Systems beträgt ca. 250. Für einen reibungslosen, schnellen Betrieb des Systems wird empfohlen, die Systemgröße auf 150 Systemkomponenten zu beschränken. Dies hängt jedoch von der Anzahl der adressierbaren Zonen ab. Die Anzahl der Zonen in diesem Diagramm stellt die Anzahl der Zonen dar, die für die Durchsage ausgewählt wurden, und nicht die Zonen, die Teil des Systems sind. Das System kann noch mehr Zonen enthalten. Wenn diese Zonen nicht Teil einer Durchsage sind, haben sie keinen Einfluss auf die Einstellzeit der Durchsage. Ein Sammelruf ist am zeitaufwendigsten.

4.6.7

Netzwerk-Switches

Bei allen vernetzten PRAESENSA Systemkomponenten ist ein Ethernet-Switch mit mindestens zwei Ethernet-RJ45-Ports integriert, der das Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP) unterstützt. Durch die integrierten Switches können übereinander angeordnete Systemkomponenten bequem mit kurzen Patchkabeln durchgeschleift werden. Für die RSTP-Unterstützung sind im Netzwerk Ringe (Loops) zulässig, die bei einem Verbindungsausfall als redundante Verbindungen für die automatische Netzwerk Wiederherstellung dienen. Dies ist ein wichtiger Aspekt bei Evakuierungssystemen. Es ist keine konventionelle Sternverkabelung erforderlich, obwohl dies möglich ist. Ein PRAESENSA Netzwerk kann problemlos erweitert werden, indem weitere Systemkomponenten zum Ring (Loop) oder zur Kette hinzugefügt werden. Nicht alle Ethernet-Switches können für PRAESENSA (oder andere Systeme, die auf Audio-over-IP basieren) verwendet werden. In der PRAESENSA Produktpalette ist daher ein vorkonfigurierter, managed Ethernet-Switch mit mehreren Ports für eine optimierte Verbindungsflexibilität enthalten. Dieser Switch ist auch in der PRAESENSA Zertifizierung für EN 54-16 und andere Standards enthalten.

Falls andere Switches oder Router verwendet werden sollen, beachten Sie die folgenden wichtigen Anforderungen:

- Der Switch muss ein Gigabit-Switch mit Paketvermittlung in der Hardware sein. Software-Switches verursachen zu viel Jitter.
- Die MAC-Adresstabelle muss eine Kapazität von > 1.000 Adressen haben, damit verhindert wird, dass der Switch die Übertragung von Unicast-Paketen startet, wenn nicht mehr genug Platz vorhanden ist.

- Der Switch muss Quality of Service (QoS) mit strikter Priorität via DiffServ auf allen Ports unterstützen, damit sichergestellt wird, dass PTP-Synchronisierung und Audiopakete Priorität vor Steuerungspaketen erhalten.
- Verwenden Sie kein Energy Efficient Ethernet (EEE) für PRAESENSA. Dadurch wird die PTP-Synchronisation unterbrochen, was zu einer schlechten Audiosynchronisierungsleistung und gelegentlichen Ausfällen führt. EEE ist eine Technologie, die den Stromverbrauch des Switches in Zeiten mit geringem Netzwerkverkehr reduziert. Es wird auch als „Green Ethernet“ und IEEE 802.3az bezeichnet.

Beim PRAESENSA Systemcontroller und der multifunktionalen Stromversorgung sind Switches integriert, aber wenn zusätzliche Switches erforderlich sind, wird der Einsatz von managed PRAESENSA Switches empfohlen. Verwenden Sie keine unmanaged Ethernet-Switches, die die EEE-Funktion unterstützen, da der EEE-Betrieb in diesen Switches nicht deaktiviert werden kann. Stellen Sie bei managed Switches sicher, dass EEE deaktiviert werden kann und auf allen für den PRAESENSA Audiodatenverkehr verwendeten Ports deaktiviert ist.

Richtlinien für die Auswahl von Switches finden Sie auf der Audinate Website unter dem folgenden Link: <https://www.audinate.com/resources/networks-switches>
- Da PRAESENSA das Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP) für Netzwerkverbindungsredundanz verwendet, muss der Switch RSTP (IEEE 802.1D-2004) unterstützen. Zudem muss es möglich sein, die folgenden Parameter zu ändern, die auf die folgenden (nicht standardmäßigen) Werte festgelegt werden müssen: Hello_time = 9 s, Forwarding_delay = 30 s, Max_age = 22 s.

Achten Sie darauf, dass sich **maximal 21 Systemkomponente** zwischen der Root-Bridge und allen anderen Systemkomponenten befinden. Die 22. und alle weiteren Systemkomponenten kommunizieren nicht mehr miteinander. Dies bedeutet, dass ein Ring (Loop) mit 43 Systemkomponenten einwandfrei funktionieren kann, bei einem unterbrochenen Ring (Loop) aber alle Systemkomponenten hinter der 21. Systemkomponente verloren gehen.
- Der Switch muss das Link Layer Discovery Protocol (LLDP, IEEE 802.1AB) unterstützen und LLDP muss aktiviert sein. LLDP ist ein herstellerunabhängiges Layer-2-Konfigurationsaustauschprotokoll, das auf dem IEEE 802.1ab-Standard basiert. Dieses Protokoll ermöglicht es einer Systemkomponente, Informationen wie Identität oder Funktionen an die benachbarte Systemkomponente weiterzugeben. PRAESENSA verwendet LLDP für die Netzwerküberwachung. Das Netzwerkdiagnose-Tool Docent benötigt ebenfalls LLDP.
- PRAESENSA verwendet das Internet Group Management Protocol (IGMP), das Kommunikationsprotokoll, das für die Kommunikation zwischen den Endgeräten (Hosts) und dem Switch oder Router zuständig ist. Es wird für dynamisches Multicasting zwischen einer Quelle und einer ausgewählten Gruppe von Zielen durch die Einrichtung von Multicast-Gruppenmitgliedschaften verwendet.

Bei Switches mit Möglichkeit für IGMP-Snooping wird dringend empfohlen, diese Funktion zu deaktivieren. Leistungseinschränkungen des Switches beim Snooping vieler gleichzeitiger IGMP-Nachrichten können dazu führen, dass einige Nachrichten gelöscht werden, sodass kein Multicast-Audiosignal am anfordernden Port vorhanden ist. Besonders beim Verketteten (Daisy-chain) von Systemkomponenten ist dies ein Problem.
- PRAESENSA unterstützt Netzwerke mit mehreren Subnetzen. Die L3-Mindestanforderungen für einen Router sind:
 - Ethernet-Ports mit 1 Gbit oder höher

- Unterstützt PIM-DM (Protocol Independent Multicast – Dense Mode) oder bidirektionales PIM
- Führt IP-Routing in Hardware (einem Layer 3-Switch) durch, um das Routing-Delay zu minimieren
- Hat eine Packet-Forwarding-Rate von > 1.000.000 Pakete pro Sekunde pro Port (z. B. 8 MP/s bei einem 8-Port-Router)
- Verfügt über eine nicht blockierende Backplane pro Switching-Port, z. B. 2 Gbit/s pro Port (z. B. 16 Gbit/s für einen Router mit 8 Ports)
- Hat eine MAC-Adresstabelle mit mindestens 1000 Adressen pro direkt verbundenem Subnetz

4.6.8

Einrichten von Verbindungen

Der PRAESENSA Systemcontroller verwaltet alle dynamischen OMNEO-Kanäle zwischen PRAESENSA Systemkomponenten. Das Softwareprogramm OMNEO Control ist nicht erforderlich, um OMNEO Kanäle einzurichten.

Um statische Dante Kanäle von Dante Quellen zum PRAESENSA Systemcontroller einzurichten, verwenden Sie Dante Controller von Audinate. Diese statischen Kanäle sind persistent, d. h. sie werden automatisch wiederhergestellt, nachdem die Dante Quelle aus- und wieder eingeschaltet wurde.

4.6.9

Netzwerkredundanz

Dante unterstützt sogenannte Glitch-Free-Audioredundanz. Hierbei handelt es sich um einen Failover-Schutzmechanismus, der sicherstellt, dass das Audiosignal gegen Netzwerkausfälle geschützt ist. Um eine Glitch-Free-Audioredundanz zu erreichen, ist eine vollständig redundante Netzwerkstruktur erforderlich, die das Netzwerk und die installierten Netzwerkkomponenten spiegelt und zwei Ethernet-Verbindungen in separaten Subnetzen bietet. Um jedoch Glitch-Free-Audioredundanz zu erhalten, ist kein praktisches Verketteten (Daisy-chain) der Systemkomponenten im Subnetz möglich. Die Audiosignale werden auf allen Verbindungen gesendet und empfangen, sodass keine Verbindung mit anderen Systemkomponenten in einer Kette (Chain) möglich ist. Wenn eine Verbindung unterbrochen wird, wird der Audiostream weiterhin über die zweite Verbindung empfangen, d. h. es gehen keine Audioinformationen verloren.

Eine wichtige Einschränkung dieses Mechanismus ist, dass dies nur für Audio funktioniert. Die Übertragung von Steuerungsinformationen ist nicht redundant! Daher wird bei einem Failover die Audiowiedergabe fortgesetzt, aber die Einstellungen können erst geändert werden, wenn die primäre Verbindung repariert wurde. Dadurch ist eine Glitch-Free-Audioredundanz ungeeignet für PRAESENSA, das kontinuierlich Steuerungsinformationen zwischen Systemkomponenten zur Überwachung und Rufverarbeitung verwendet.

PRAESENSA verwendet RSTP zum Herstellen von Redundanz. Dies ist nicht Glitch-Free, da Audiosignale für einen kurzen Zeitraum stumm geschaltet werden, bis das Netzwerk nach einer getrennten Verbindung wiederhergestellt wurde, aber es funktioniert sowohl für Audio- als auch Steuerungsdaten. Außerdem ermöglicht es Durchschleifverbindungen (Loop-through), sodass Systemkomponenten verkettet (Daisy-chain) werden können.

Bei statischen Dante Audioeingangsstreams unterstützt der PRAESENSA Systemcontroller die Glitch-Free-Audioredundanz. Dies ist möglich, da diese Dante Quellen nicht vom Systemcontroller gesteuert werden. Um diese Funktion nutzen zu können, muss das primäre Netzwerk mit einem der Ports 1 bis 4 des Systemcontrollers verbunden werden. Das sekundäre Netzwerk muss an Port 5 angeschlossen werden. Die Dante Verbindungen müssen mit der Dante Controller-Software eingerichtet werden.

**Hinweis!**

1000BASE-T-Ethernet-Verbindungen verwenden alle vier Adernpaare in einem Standard-CAT5e-Kabel (oder besser), während bei 100BASE-TX nur zwei Adernpaare verwendet werden. Bei den meisten Ethernet-Switches kann ein 1000BASE-T-Port auf 100BASE-TX zurückgreifen, wenn ein angeschlossenes Kabel einen Fehler in einer der acht Adern aufweist. In einem System, das RSTP für Kabelredundanz verwendet, muss diese Fallback-Funktion deaktiviert werden, da eine 100-Mbit/s-Verbindung immer noch als gültige Verbindung betrachtet wird und RSTP sie nicht durch eine alternative Highspeed-1-Gbit/s-Verbindung ersetzt. Bei allen PRAESENSA Systemkomponenten ist dieser Fallback-Mechanismus deaktiviert, damit RSTP ordnungsgemäß funktioniert.

4.6.10**IP-Adressierung**

Eine IP-Adresse (Internet Protocol) ist eine eindeutige Adresse, über die Hardware im Netzwerk identifiziert werden kann, z. B. Computer, Server, Systemcontroller, Switch, Sprechstelle oder Verstärker. Sie ermöglicht die Kommunikation zwischen Systemkomponenten über ein IP-basiertes Netzwerk, z. B. LAN oder WAN. Für die Zuweisung einer IP-Adresse zu einer Systemkomponente stehen mehrere Möglichkeiten zur Verfügung: Link-Local, DHCP und manuelle (statische) Zuweisung.

- **Link-Local**-Adressen werden automatisch von den einzelnen Systemkomponenten zugewiesen, wenn keine statische IP-Adresse zugewiesen ist und kein DHCP-Server gefunden wird (IPv4LL). Die Adressierung basiert auf der MAC-Adresse der Systemkomponente. Die Link-Local-Adressierung kann durch eine IP-Adresse im Bereich von 169.254.0.0/16 (169.254.0.1 bis 169.254.255.254) mit Subnetzmaske 255.255.0.0 erkannt werden. 255.255.255.0 darf nicht als Subnetzmaske verwendet werden! Diese Link-Local-Adressierung wird auch als APIPA (Automatic Private IP-Addressing) bezeichnet. Das Link-Local-Adressierungsschema verwaltet feste IP-Adressen im selben Bereich, da die Systemkomponenten automatisch die Verfügbarkeit der IP-Adresse überprüfen, um sicherzustellen, dass Systemkomponenten ohne IPv4LL-Unterstützung im selben Subnetz arbeiten können. IPv4LL-Adressierung unterstützt nur ein einzelnes Subnetz. Dieser IP-Adressbereich kann nicht geroutet werden und wird daher von einem Router abgeworfen.
- **Dynamic Host Configuration Protocol** (DHCP) ist eine Technologie, mit der jede Systemkomponente in einem Netzwerk automatisch eine IP-Adresse und andere verwandte Konfigurationsinformationen (z. B. Subnetzmaske und Standard-Gateway) zugewiesen wird. Dies wird durch Verwendung einer Systemkomponente mit einem DHCP-Server erreicht, eine Funktion, die häufig in Systemkomponenten wie z. B. Routern oder einem ARNI zu finden ist. Solange sich alle Systemkomponenten im selben Subnetz befinden, ist IPv4LL die bevorzugte Methode für die Adresszuweisung. Stellen Sie bei der Verwendung von DHCP sicher, dass der DHCP-Server leistungsstark genug ist, da alle Systemkomponenten unmittelbar nach dem Einschalten des Systems eine Adresse anfordern.
- **Manuell zugewiesene IP-Adressen**, auch als statische oder feste IP-Adressen bezeichnet, werden nur empfohlen, wenn ein gutes Verständnis für die Netzwerkverwaltung vorhanden ist und im Netzwerk bereits zugewiesene IP-Adressierungsschemata vorhanden sind. Dies ist unabdingbar, um Kollisionen und ungültige oder duplizierte IP-Adressen im Netzwerk zu verhindern. Es ist zwingend erforderlich, eine gültige IP-Adresse und Subnetzmaske einzugeben. Die Eingabe eines Standard-Gateways und einer DNS-Serveradresse ist allerdings optional. Die Angabe eines Standard-Gateways ist obligatorisch, wenn Daten außerhalb des lokalen Netzwerks (LAN) gesendet werden und die Angabe des DNS-Servers ist obligatorisch, wenn ein ARNI im System verwendet wird.

Falls ein DHCP-Server aktiv ist und feste IP-Adressen verwendet werden, wird empfohlen, die festen IP-Adressen aus dem DHCP-Adressbereich auszuschließen. PRAESENSA unterstützt derzeit keine manuell zugewiesenen IP-Adressen.

Zusätzliche Informationen:

- Einige Systemkomponenten haben **mehrere IP-Adressen**. Hierbei handelt es sich um Systemkomponenten, die mehrere Netzwerkinterfacekarten (NICs) enthalten, oder um die von ihnen verwendeten Protokolle. Beispiele hierfür sind Systemcontroller und Sprechstelle, die eine Controller-IP-Adresse und eine Audio-IP-Adresse enthalten.
- **Managed Switches** benötigen eine gültige IP-Adresse zum Ändern der Konfiguration.

Hinweis!

Wenn ein DHCP-Server zu einem bestehenden PRAESENSA Netzwerk *hinzugefügt* wird, in dem die Systemkomponenten bereits über eine Link-Local-IP-Adresse verfügen, fragen diese Systemkomponenten eine neue IP-Adresse vom DHCP-Server ab und ihnen wird eine neue Adresse zugewiesen. Dies führt zu temporären Abbrüchen der Netzwerkverbindung.

Wenn ein DHCP-Server aus einem bestehenden PRAESENSA Netzwerk *entfernt* wird, funktionieren alle Systemkomponenten zunächst weiterhin mit den zugewiesenen IP-Adressen. Wenn die Leasedauer abgelaufen ist, werden Sie jedoch auf eine Link-Local-IP-Adresse zurückgesetzt. Da jede Systemkomponente dies in einem anderen Moment tut, führt dies zu einer längeren Systeminstabilität. Daher wird empfohlen, die Stromversorgung des Systems abzuschalten, den DHCP-Server zu entfernen und das System anschließend wieder einzuschalten.



Vorsicht!

Wenn ein Teil eines PRAESENSA Systems, einschließlich des DHCP-Servers, heruntergefahren wird, während das restliche System in Betrieb ist, weisen nach einem Neustart einige DHCP-Server einer neu startenden PRAESENSA Systemkomponente eine IP-Adresse zu, die bereits von einer anderen laufenden Systemkomponente verwendet wird. Dies führt zu unerwartetem Systemverhalten und erfordert das Aus- und Einschalten des gesamten Systems, damit alle IP-Adressen erneuert werden. Wenn ein DHCP-Server zu einem bestehenden PRA-ES8P2S Netzwerk *hinzugefügt* wird, in dem die Systemkomponenten bereits über eine Link-Local-IP-Adresse verfügen, fragen diese Systemkomponenten eine neue IP-Adresse vom DHCP-Server ab und ihnen wird eine neue Adresse zugewiesen.

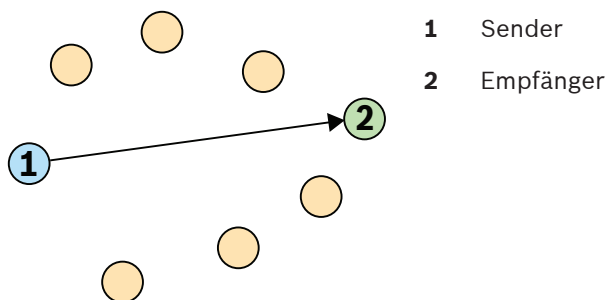


4.6.11

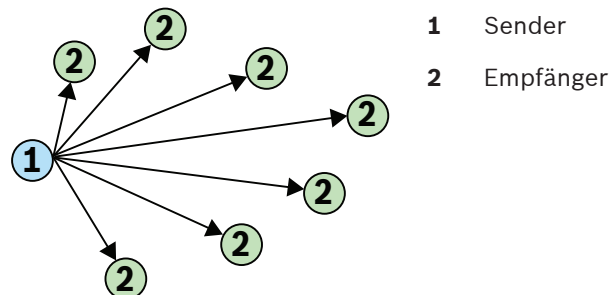
Übertragungsmethoden

Die IP-Kommunikation findet mit den folgenden Übertragungsmethoden statt:

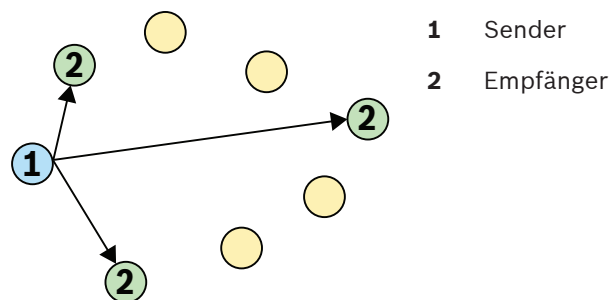
- **Unicast** wird für **one-to-one**-Übertragung, auch als **point-to-point** bezeichnet, mit einem Sender und einem Empfänger verwendet. Ein Switch erkennt, mit welchem Port eine Unicast-IP-Adresse verbunden ist, und leitet nur Pakete an diesen Port weiter.



- **Broadcast** wird für eine **one-to-all**-Übertragung mit einem Sender und mehreren Empfängern verwendet. Bei Broadcast werden die Pakete an alle Systemkomponenten im Subnetz oder VLAN gesendet. Die Daten werden dann von den Systemkomponenten verarbeitet, die sie benötigen, und von allen anderen ignoriert. Die Bandbreite der Verbindung wird trotzdem zum Senden dieser Informationen genutzt.



- **Multicast** wird für **one-to-many**-Übertragung mit nur einem Sender und mehreren Empfängern verwendet. Multicast unterscheidet sich von Broadcast dadurch, dass Pakete nur an die Systemkomponenten und Ports gesendet werden, die an den Daten interessiert sind. Dies bedeutet, dass der Multicast-Datenverkehr die verfügbare Netzwerkbandbreite wesentlich effizienter nutzen kann, aber möglicherweise auch die Verwendung von IGMP für die Verwaltung erforderlich macht. Ohne IGMP verhält sich der Multicast-Datenverkehr wie Broadcast-Datenverkehr.



OMNEO unterstützt zwar Unicast und Multicast für Audiostreams, aber PRAESENSA verwendet Multicast-Übertragung für alle dynamischen OMNEO-Audiokanäle. Ein Audiostream einer Sprechstelle kann von mehreren Verstärkern für die Wiedergabe in verbundenen Zonen empfangen werden. Selbst während einer Durchsage können Zonen zu diesem Ruf hinzugefügt werden, indem die entsprechenden Verstärker zum bereits vorhandenen Multicast-Stream hinzugefügt werden.

Der Austausch von Steuerungsinformationen erfolgt one-to-one per Unicast-Übertragungsverbindung.

Dante Audiostreams können abhängig von der Anzahl der Empfänger (Ziele) als Unicast- oder Multicast-Stream konfiguriert werden.

4.7

Sicherheitsvorkehrungen

PRAESENSA ist ein über IP verbundenes, vernetztes Beschallungs- und Sprachalarmierungssystem. Um sicherzustellen, dass die vorgesehenen Funktionen des Systems nicht beeinträchtigt werden, erfordern die Installation und der Betrieb besondere Aufmerksamkeit und Maßnahmen, um eine Manipulation des Systems zu vermeiden. Viele dieser Maßnahmen sind im PRAESENSA Konfigurations- und Installationshandbuch aufgeführt,

mit Bezug auf die Produkte und die beschriebenen Aktivitäten. In diesem Abschnitt finden Sie eine Übersicht über die Vorsichtsmaßnahmen, die im Zusammenhang mit der Netzwerksicherheit und dem Zugriff auf das System zu beachten sind.

- Befolgen Sie die Installationsanweisungen hinsichtlich des Standorts der Systemkomponenten und der zulässigen Zugriffsebenen. Siehe *Position von Racks und Gehäusen, Seite 23*. Achten Sie darauf, dass kritische* Sprechstellen und Bedieneinheiten, die für Alarmierungsfunktionen konfiguriert sind, nur über ein spezielles Verfahren eingeschränkt zugänglich sind, z. B. bei Montage in einem Gehäuse mit verschließbarer Tür oder durch Parametrierung der Benutzerauthentifizierung auf der Systemkomponente**.

* Sprechstellen, die sehr große Bereiche abdecken, gelten als kritisch.

** Die Verfügbarkeit der Funktion zur Benutzerauthentifizierung muss bekanntgegeben werden.

- Es wird dringend empfohlen, PRAESENSA auf einem eigenen dedizierten Netzwerk und nicht zusammen mit fremden Systemen bzw. Systemkomponenten für andere Zwecke zu betreiben. Fremde Systeme und Systemkomponenten können für unbefugte Personen zugänglich sein, was ein Sicherheitsrisiko mit sich bringt. Dies gilt vor allem, wenn das Netzwerk mit dem Internet verbunden ist.
- Es wird dringend empfohlen, dass nicht verwendete Ports von Netzwerk-Switches gesperrt oder deaktiviert werden. Dadurch wird verhindert, dass fremde Systemkomponenten angeschlossen sind, die das System kompromittieren können. Dies gilt auch für PRAESENSA Sprechstellen, die über ein einzelnes Netzkabel verbunden sind. Vergewissern Sie sich, dass die Anschlussabdeckung der Systemkomponente korrekt befestigt ist, sodass die zweite Netzbuchse nicht zugänglich ist. Andere PRAESENSA Systemkomponenten sollten in einem Bereich installiert werden, auf den nur berechnete Personen zugreifen können. Dadurch wird Manipulation vermeiden.
- Verwenden Sie nach Möglichkeit ein Intrusion Protection System (IPS) mit Port-Sicherheit, um das Netzwerk auf böswillige Aktivitäten oder Richtlinienverstöße zu überwachen.
- PRAESENSA verwendet sichere OMNEO Netzwerkverbindungen. Der gesamte Austausch von Steuerungs- und Audiodaten erfolgt über Verschlüsselung und Authentifizierung. Der Systemcontroller ermöglicht zusätzlich die Konfiguration von unsicheren Dante- oder AES67-Audioverbindungen als Erweiterung des Systems, sowohl als Eingänge als auch als Ausgänge. Diese Dante/AES67-Verbindungen sind nicht authentifiziert und nicht verschlüsselt. Sie stellen ein Sicherheitsrisiko dar, da keine Vorsichtsmaßnahmen gegen böswillige oder versehentliche Angriffe über ihre Netzwerkinterfaces getroffen werden. Um höchste Sicherheit zu erreichen, sollten diese Dante/AES67-Systemkomponenten nicht als Bestandteil des PRAESENSA Systems verwendet werden. Wenn solche Ein- oder Ausgänge benötigt werden, verwenden Sie Unicast-Verbindungen.
- Aus Sicherheitsgründen ist der PRA-ES8P2S Ethernet-Switch standardmäßig nicht über das Internet zugänglich. Wenn die Standard-IP-Adresse (spezielle Link-Local-IP-Adresse) in eine Adresse außerhalb des Link-Local-Bereichs (169.254.x.x/16) geändert wird, muss auch das (veröffentlichte) Standardpasswort geändert werden. Aber selbst für Anwendungen in einem geschlossenen lokalen Netzwerk kann das Passwort immer noch geändert werden, um höchste Sicherheit zu erreichen. Siehe *Installation, Seite 246*.

- Um SNMP zu aktivieren, z. B. für die Verwendung des Bosch Netzwerk-Analysetools OMN-DOCENT, verwenden Sie SNMPv3. SNMPv3 bietet eine viel bessere Sicherheit mit Authentifizierung und Privatsphäre. Wählen Sie die Authentifizierungsstufe SHA und Verschlüsselung über AES aus. Um den Switch entsprechend zu konfigurieren, siehe *Installation, Seite 246*.
- Ab PRAESENSA Softwareversion 1.50 melden die PRA-ES8P2S Switches und die CISCO-Switches der Serie IE-5000 ihren Stromausfall und den Status der Netzwerkverbindung direkt über SNMP an den PRAESENSA Systemcontroller. Die Switches können hintereinander geschaltet werden (Daisy Chain), ohne dass eine OMNEO Systemkomponente zur Verbindungsüberwachung dazwischen liegt. Der PRA-ES8P2S ist ab der Custom Firmware Version 1.01.05 für diesen Zweck vorkonfiguriert.
- Der Webserver des Systemcontrollers verwendet sicheres HTTPS mit SSL und ein selbstsigniertes Sicherheitszertifikat. Wenn Sie über HTTPS auf den Server zugreifen, wird der Fehler „Secure Connection Failed“ (Sichere Verbindung fehlgeschlagen) oder ein Dialogfeld mit einer Warnung angezeigt, das darauf hinweist, dass das Zertifikat von einer unbekannten Stelle signiert wurde. Dies ist normal. Um diese Meldung in Zukunft zu vermeiden, müssen Sie im Browser eine Ausnahme anlegen.
- Stellen Sie sicher, dass neue Benutzerkonten für den Zugriff auf die Systemkonfiguration ausreichend lange und komplexe Passwörter verwenden. Der Benutzername muss zwischen fünf und 64 Zeichen lang sein. Das Passwort muss zwischen vier und 64 Zeichen lang sein.
- Der PRAESENSA Systemcontroller verfügt über ein Open-Interface für die externe Steuerung. Der Zugriff über dieses Interface erfordert dieselben Benutzerkonten wie für den Zugriff auf die Systemkonfiguration. Darüber hinaus generiert der Systemcontroller ein Zertifikat zur Konfiguration der (sicheren) TLS-Verbindung zwischen dem Systemcontroller und dem Open-Interface-Client. Laden Sie das Zertifikat herunter und öffnen/installieren/speichern Sie die CRT-Datei. Aktivieren Sie das Zertifikat auf dem Client-PC. Weitere Informationen finden Sie im PRAESENSA Konfigurationshandbuch unter „Systemsicherheit“.
- Der Systemzugriff auf die Komponenten dieses Systems wird über den OMNEO Sicherheitsbenutzernamen und die Passphrase des Systems gesichert. Die Kombination aus Sicherheitsbenutzername und Passphrase wird als "OMNEO Security Key" bezeichnet. Das System verwendet einen selbst generierten Benutzernamen und eine lange Passphrase. Dies kann in der Konfiguration geändert werden. Der Benutzername muss zwischen fünf und 32 Zeichen lang sein, und die Passphrase muss aus acht bis 64 Zeichen bestehen. Um die Firmware der Systemkomponenten zu aktualisieren, benötigt das Firmware-Upload-Tool diesen Sicherheitsbenutzernamen und die Passphrase, um Zugang zu erhalten.
- Falls ein PC für Ereignisprotokolle verwendet wird (PRAESENSA Logging-Server und Viewer), stellen Sie sicher, dass keine unbefugten Personen auf den PC zugreifen können.
- Stellen Sie keine ungeschützten Sprechstellen, die einen großen Bereich ansprechen können, an öffentlich zugänglichen Orten auf. Verwenden Sie einen verschlossenen Schrank oder konfigurieren Sie die Sprechstelle mit Benutzerauthentifizierung. Verwenden Sie, wann immer möglich, sichere VoIP-Protokolle (SIPS), einschließlich der Überprüfung durch ein VoIP-Server-Zertifikat. Verwenden Sie nur unsichere Protokolle, wenn der SIP-Server (PBX) kein sicheres VoIP unterstützt. Verwenden Sie VoIP-Audio nur in den geschützten Bereichen des Netzwerks, da das VoIP-Audio nicht verschlüsselt ist.

- Jeder, der die Möglichkeit hat, eine der Durchwahlen des Systemcontrollers zu wählen, kann eine Durchsage im PRAESENSA-System machen. Erlauben Sie externen Nummern nicht, die Sprechstellenerweiterungen des Systemcontrollers anzuwählen.

4.8 Systemtopologien

PRAESENSA bietet die Möglichkeit, kleine und große Systeme in verschiedenen Netzwerktypen einzurichten.

4.8.1 System in einem einzigen Subnetz

In den meisten Projekten verwendet ein PRAESENSA System einen einzigen aktiven Systemcontroller, und alle Systemkomponenten befinden sich im selben Subnetz eines Netzwerks. Einzelheiten zu dieser Systemtopologie finden Sie unter *Netzwerkanforderungen und Hinweise, Seite 30*. Der Systemcontroller kann über einen Standby-Controller für ausfallsichere Redundanz verfügen.

4.8.2 System mit mehreren Subsystemen in einem einzigen Subnetz

Erstellen Sie ein großes System, indem Sie mehrere Subsysteme im selben Netzwerk kombinieren, jedes mit einem Systemcontroller und anderen Systemkomponenten wie Verstärkern und Sprechstellen. Jedes Subsystem ist in sich geschlossen und arbeitet unabhängig von den anderen Subsystemen. Die Subsysteme können jedoch auch als ein einziges großes System unter der Kontrolle eines zugewiesenen Mastersystems arbeiten. Damit ist die Systemgröße nicht mehr an die in *Einschränkungen der Systemgröße, Seite 33* genannten Größenbeschränkungen gebunden.

In dieser Systemtopologie:

- Es können maximal 20 Subsysteme mit jeweils bis zu 150 Systemkomponenten und 500 Zonen kombiniert werden. Diese Funktion wurde mit der Version V1.50 der PRAESENSA Software eingeführt.
- Das Mastersystem kann einen optionalen Standby-Controller für zusätzliche Redundanz besitzen.
- Jedes Subsystem kann einen optionalen Standby-Controller für zusätzliche Redundanz besitzen.
- Sie können Rufe vom Mastersystem zu den Subsystemen und innerhalb eines Subsystems durchführen. Zwischen den Subsystemen können keine Rufe durchgeführt werden.
- Im Notfallmodus können Sie im gesamten System Rufe durchführen. Der Notfall- und Fehlerstatus wird von den Subsystemen an das Mastersystem und vom Mastersystem an die Subsysteme übertragen.
- Die Lifeline zwischen einem PRA-AD604 oder PRA-AD608 Verstärker und einem PRA-MPS3 Verstärker funktioniert nur, falls beide Systemkomponenten Teil desselben Subsystems sind.
- Diese Systemtopologie, einschließlich der Ethernet-Switches, ist nach EN 54-16 zertifiziert. Diese Systemtopologie entspricht nicht dem DNV-GL Type Approval.



Hinweis!

Sie müssen eine Subsystemlizenz in einem Systemcontroller aktivieren, um ihn in einen Mastercontroller zu verwandeln. Der Master-Controller benötigt eine aktive Lizenz für jedes Subsystem. Ein Standby-Master-Controller benötigt die gleiche Anzahl von Lizenzen wie der Duty-Master-Controller. Die Lizenz für den Controller eines Subsystems umfasst die Autorisierung, einen redundanten Standby-Controller zu nutzen.

Siehe

- *Einschränkungen der Systemgröße, Seite 33*
- *Einschränkungen der Systemgröße, Seite 33*

4.8.3

System mit Systemkomponenten in verschiedenen Subnetzen

Ein PRAESENSA System kann einige seiner Systemkomponenten in einem anderen Subnetz besitzen. So kann sich beispielsweise eine Sprechstelle in einem anderen Gebäude befinden. PRAESENSA verwendet OMNEO als Netzwerkprotokoll. Falls ein OMNEO Netzwerk mehrere Subnetze verwendet, müssen in jedem Subnetz Audio Routed Network Interfaces verwendet werden: ein OMN-ARNIE Audio Routed Network Interface (Enterprise) für das Hauptsubnetz und ein OMN-ARNIS Audio Routed Network Interface (Single) für jedes zusätzliche Subnetz. OMN-ARNIE und OMN-ARNIS sind kleine industrielle Linux-Computer, die als leistungsstarke DHCP-Server (Dynamic Host Configuration Protocol) und als DNS-SD-Server (Domain Name System – Service Directory) fungieren. Sie werden verwendet, um alle OMNEO Systemkomponenten in einem gerouteten Netzwerk zu erkennen, ohne dass Multicast-DNS erforderlich ist und belastet wird.

OMN-ARNIE erweitert auch die Nutzung des Precision Time Protocol (PTP) über mehrere IP-Subnetze, indem es als Grandmaster-PTP-Clock für alle Subnetze mit OMNEO Systemkomponenten und als Multicast-Master für sein eigenes Subnetz fungiert. OMN-ARNIS fungiert als Boundary Clock, die mit einer OMN-ARNIE synchronisiert ist.

In dieser Systemtopologie:

- Die Verwendung mehrerer Subnetze erfordert ein OMN-ARNIE im Hauptsubnetz und ein OMN-ARNIS in jedem anderen verwendeten Subnetz.
- Jeder ARNI kann einen Standby-ARNI desselben Typs (OMN-ARNIE oder OMN-ARNIS) für doppelte Redundanz nutzen.
- Jeder ARNI muss von einem 48-VDC-Ausgang der PRA-MPS3 versorgt werden. Daher wird jeder ARNI über die Netzstromversorgung und bei Bedarf über eine Notstrombatterie versorgt. Da ARNI-S und ARNI-E nur einen 12-VDC-Stromversorgungseingang haben, müssen die 48 VDC der PRA-MPS3 zunächst in 12 VDC umgewandelt werden. Zu diesem Zweck wurde der DC/DC-Wandler DDR-60L-12 von Meanwell in Kombination mit PRAESENSA zertifiziert.
- Diese Multi-Subnetz-Topologie erfordert einen Layer-3-Switch oder -Router (L3). Zu diesem Zweck ist der Industrial Ethernet-Switch CISCO IE-5000-12S12P-10G mit PRAESENSA zertifiziert.
- Die PRAESENSA Multi-Subnetz Lösung ist für EN 54-16 in Kombination mit den in der nächsten Tabelle aufgeführten Produkten zertifiziert.

Produktbeschreibung	Hersteller	Typbezeichnung	HW-Version	SW-Version	Bosch Artikelnummer
Audio Routed Network Interface, Enterprise	Advantech	ARK1123 C-CTOS-ENNLBO02-M4	2.1 - 3.1	8.41	OMN-ARNIE
Audio Routed Network Interface, Single	Advantech	ARK1123 C-CTOS-ENNLBO02-M5	2.5 - 2.8	8.41	OMN-ARNIS
DC/DC-Wandler	Mean Well	DDR-60L-12			

Industrieller Ethernet-Switch	CISCO	IE-5000-12S1 2P-10G	V06	15.2	
DC-Netzteil für IE-5000	CISCO	PWR-RGD- LOW-DC-H	V01		
10G SFP-Transceiver-Modul	CISCO	SFP-10G-LR	V02		
1G SFP-Transceiver-Modul	CISCO	GLC-LX-SM- RGD	V02		

Für Verbindungen zwischen SFP-Ports innerhalb eines Racks können die CISCO SFP-H10GB-CUxM Kupfer-Twinax-Kabel verwendet werden, wobei das „x“ die Länge in Metern angibt. Solange sie im Rack verbleiben, handelt es sich nicht um eine Feldverdrahtung und eine Überwachung ist für UL 2572 nicht erforderlich. Solange diese Kabel im Rack verbleiben, ist nach EN 54-16 keine redundante Verkabelung erforderlich.

4.8.4

System mit mehreren Subsystemen in verschiedenen Subnetzen

Ein großes System mit mehreren Subsystemen, wie in *System mit mehreren Subsystemen in einem einzigen Subnetz*, Seite 43 beschrieben, kann auch entstehen, wenn sich die Subsysteme in verschiedenen Subnetzen des Netzes befinden. Ähnlich wie der in *System mit Systemkomponenten in verschiedenen Subnetzen*, Seite 44 beschriebene Fall erfordert diese Topologie ein OMN-ARNIE Audio Routed Network Interface (Enterprise) für das Hauptsubnetz und ein OMN-ARNIS Audio Routed Network Interface (Single) für jedes zusätzliche Subnetz. Die Merkmale und Anforderungen sind ebenfalls ähnlich wie beim vorherigen System, wobei einige Systemkomponenten in einem anderen Subnetz liegen.

Siehe

- *System mit mehreren Subsystemen in einem einzigen Subnetz*, Seite 43
- *System mit Systemkomponenten in verschiedenen Subnetzen*, Seite 44

4.9

Port-Nummern

- In IP-Netzen sind die Portnummern Teil der Adresszuweisungsinformationen.
- Die Portnummern werden zur Identifizierung der Mitteilungs-Absender und Empfänger verwendet.
- Portnummern sind TCP/IP-Netzwerkverbindungen zugeordnet.
- Portnummern können als Zusatz zur IP-Adresse bezeichnet werden.
- Portnummern ermöglichen es verschiedenen Anwendungen auf demselben Computer, Netzwerkressourcen gleichzeitig zu nutzen.

Netzwerkanschlüsse sind softwarebasiert und haben nichts mit den physischen Anschlüssen zu tun, die die Netzwerkkomponenten zum Anschluss von Kabeln besitzen.

Portnummern beziehen sich auf die Zuweisung von Netzwerkadressen. In TCP/IP-Netzwerken verwenden sowohl TCP als auch UDP eine Reihe von Ports, die mit IP-Adressen zusammenarbeiten. Ein Computer kann eine Hauptadresse und eine Reihe von Portnummern besitzen, um die ein- und ausgehenden Verbindungen zu verarbeiten. Eine IP-Adresse kann für die Kommunikation mit verschiedenen Anwendungen hinter einem Router verwendet werden. Die IP-Adresse identifiziert den Zielcomputer. Die Portnummer identifiziert die spezifische

Zielanwendung, z. B. die Mail-Anwendung, das Dateiübertragungsprogramm oder den Web-Browser. Um von einem Webbrowser auf eine Website zuzugreifen, kommuniziert der Browser über Port 80 für HTTP.

Sowohl bei TCP als auch bei UDP beginnen die Portnummern bei 0 und gehen bis 65535. Die Nummern in den unteren Bereichen sind für gängige Internetprotokolle vorgesehen, wie z. B. Port 25 für SMTP und Port 21 für FTP.

Offene und geschlossene Ports

Portnummern können ein wichtiger Aspekt von Angriffsschwachstellen und Schutzmaßnahmen sein. Ports können entweder als offen oder geschlossen klassifiziert werden. Offene Ports besitzen eine zugehörige Anwendung, die auf neue Verbindungsanfragen wartet. Bei geschlossenen Ports ist das nicht der Fall.

Ein Prozess, der als Netzwerkport-Scanning bezeichnet wird, erkennt Testmeldungen an jeder Portnummer. Dabei wird festgestellt, welche Ports offen sind. Netzwerkexperten verwenden Port-Scans als Werkzeug, um die Gefährdung durch Angreifer zu messen. Oft sperren sie die Netzwerke, indem sie nicht benötigte Ports schließen. Hacker wiederum verwenden Port-Scanner, um Netzwerke auf offene Ports zu untersuchen, die möglicherweise ausgenutzt werden können.

Der Befehl **netstat** in Windows kann verwendet werden, um Informationen über aktive TCP- und UDP-Verbindungen anzuzeigen.

Von PRAESENSA verwendete Ports

PRAESENSA verwendet OMNEO für den Transport von Audio- und Steuerungsdaten. Für die Kommunikation werden die Protokolle TCP und UDP verwendet. Es ist zu beachten, dass die folgenden Ports im PRAESENSA System verwendet werden. Daher sollten diese Ports nicht blockiert werden. Die Ports sind in Gruppen aufgeteilt:

- Die Systemports 0 – 1023 verwenden ein standardisiertes Protokoll. Diese Ports werden formell von der Internet Assigned Numbers Authority (IANA) zugewiesen.
- Die Benutzerports 1024 – 49151 werden von der IANA auf Anfrage zugewiesen.
- Die dynamischen und privaten Ports 49152 – 65535 sind frei verwendbar.

Systemports 0 – 1023				
Protokoll name	Verwendung	TCP/UDP	Ports	Kommunikation
SSH	Secure SHell Access (ARNI)	TCP	22	
Telnet	Zugriff auf die Kommandozeile (deaktiviert, bei einigen Anwendungen vorübergehend aktiviert)	TCP	23	
DNS	Domain Name Server	TCP/UDP	53	
DNS-SD	DNS-basierte Service Discovery	TCP/UDP	53	Unicast
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol (IP-Adresszuweisung)	UDP	67	Übertragung (außer bei Verwendung von IPv4LL)

TFTP	Trivial File Transfer Protocol (für Firmware-Aktualisierung)	UDP	69	Unicast
HTTP	Hypertext Transfer Protocol (für Konfiguration)	TCP	80	Unicast
NTP	Network Time Protocol Daemon	UDP	123	
PTPv1	Dante-Zeitsynchronisierung	UDP	319 - 320	
PTPv2	AES67-Taktsynchronisierung	UDP	319 - 320	Multicast/Unicast
HTTPS	Sicheres Web-Interface zur Konfiguration	TCP	443	Unicast

Benutzerports 1024 – 49151				
Protokollname	Verwendung	TCP/UDP	Ports	Kommunikation
TFTP	Trivial File Transfer Protocol (für Firmware-Aktualisierung)	UDP	1024	Unicast
Dante Audio	Multicast-Dante-Audio	UDP	4321	Multicast
AES67	AES67 Audio	UDP	5004	Multicast
DNS-SD	DNS-basierte Service Discovery	TCP/UDP	5030	
mDNS NAT-PMP	Multicast DNS NAT-PMP Sockel	UDP	5350	
DNS-SD-LLQ	Langlebige DNS-SD-Abfragen	TCP/UDP	5352	
mDNS/DNS-SD	Multicast-DNS und DNS-basierte Service Discovery	UDP	5353	Multicast
Private DNS	Privater DNS-Port	TCP	5533	
DHCP	DHCP-Server (für ausfallsichere Wiederherstellung)	UDP	6700	
arnid	ARNI-Daemon	UDP	8600	
Conmon	Audinate Steuerung und Überwachung	UDP	8700 - 8708	

Conmon	Audinate Steuerung und Überwachung	UDP	8800	
Open-Interface	PRAESENSA API	TCP	9401	Unicast
Open-Interface	Secure PRAESENSA API (TLS)	TCP	9403	Unicast
OCP	Object Control Protocol	TCP	9470	
Secure OCP	Secure Object Control Protocol	TCP	9471	
DNS-SD Helper	DNS-basierter Service Discovery Helper	TCP	9474	Unicast
ARNI erneut bestätigen	ARNI bestätigt Präsenzanfrage	UDP	9474	
DNS-Rücksetzrelais	DNS-SD-Relay-Port zur Wiederbestätigung	UDP	9475	
SAP	AES67 Multicast Streams Discovery	UDP	9875	Multicast
Dante Audio	Unicast Dante Audio	UDP	14336 - 14591	Unicast
Logging Server	PRAESENSA Logging Server	TCP	19451	Unicast

Dynamische und private Ports 49152 – 65535				
Protokollname	Verwendung	TCP/UDP	Ports	Kommunikation
OCA OCP.1	Open Control Architecture OCP.1 (Steuerungsprotokoll)	TCP/UDP	49152 - 65535	Unicast
OCA OCP.1 Secure	Open Control Architecture OCP.1 (sicheres Steuerungsprotokoll)	TCP/UDP	49152 - 65535	Unicast
arnid	ARNI-Daemon	UDP	49152 - 65535	

Audio Keep Alive	Keep Alive-Kommunikation (für Unicast Dante Audio)	UDP	61440 - 61951	Unicast
------------------	--	-----	---------------	---------

5 Systemzusammenstellung

Bei großen Beschallungssystemen ist möglicherweise nicht sofort klar, wie viele Verstärker von welchem Modell zum Anschließen der Lautsprecherlasten in allen Zonen benötigt werden. Zudem muss berechnet werden, wie viele Stromversorgungen für diese Verstärker, den Systemcontroller, die Sprechstellen und alle anderen Systemkomponenten erforderlich sind und welche Kapazität die Notstrombatterie für die multifunktionalen Stromversorgungen haben muss.

5.1 Konstantspannungssysteme (100 V/70 V)

Bei Beschallungssystemen ist es häufig erforderlich, dass viele Lautsprecher von einem einzelnen Verstärker versorgt werden. Die Verwendung von herkömmlichen niederohmigen Lautsprechern (4-16 Ohm), die z. B. in Audioinstallationen für Verbraucher verwendet werden, würde den Anschluss all dieser Lautsprecher sehr schwierig gestalten, insbesondere wenn nicht alle Lautsprecher dieselbe Nennleistung aufweisen. Eine einfache parallele Verbindung aller Lautsprecher würde zu einer sehr geringen Impedanz führen, die der Verstärker höchstwahrscheinlich nicht versorgen könnte. Bei einer Verbindung der Lautsprecher in einer Seriell-/Parallelschaltung (z. B. vier parallele Leitungen mit jeweils vier Lautsprechern in Reihe) bleibt die Gesamtlastimpedanz so hoch wie bei einem einzelnen Lautsprecher, aber alle Lautsprecher erhalten dieselbe Leistung, selbst wenn kleine und große Lautsprecher kombiniert werden, z. B. weil manche Lautsprecher lauter als andere sein müssen. Auch die Verkabelung der Lautsprecher wäre schwierig und fehleranfällig.

Lösung

Es gibt eine sehr einfache und elegante Lösung für dieses Problem:

Konstantspannungssysteme. Ein Konstantspannungssystem ist ein System, das einen standardisierten maximalen Signalpegel für Verstärker und Lautsprecher verwendet. Am häufigsten werden 70-V-Systeme (in den USA) und 100-V-Systeme (Rest der Welt) eingesetzt.

- Ein 100-V-Verstärker kann vor dem Clipping eine Sinusleistung von 100 Vrms (entspricht 282 Vpeak-to-peak) bereitstellen.
- Ein 100-V-Lautsprecher ist für die Wiedergabe seines festgelegten maximalen Ausgangspegels mit einem 100-V-Eingangssignal ausgelegt.
- Ein 30-W-Lautsprecher benötigt 30 W bei 100 V und ein 6-W-Lautsprecher benötigt 6 W bei 100 V.

Nun können alle Lautsprecher, die zur selben Gruppe gehören, einfach mit perfekter Leistungsverteilung parallel geschaltet werden und es besteht keine Gefahr, dass einige Lautsprecher überlastet werden. Die Gesamtlautsprecherlast einer solchen Gruppe parallel geschalteter Lautsprecher entspricht der Summe aller Einzellasten. Der Verstärker muss selbstverständlich in der Lage sein, mindestens diese Leistung zu liefern.

Lautsprecher für den Betrieb mit Konstantspannung haben eine wesentlich höhere Impedanz als die typischen 8 Ohm eines herkömmlichen Lautsprechers für Verbraucher – ein 8-Ohm-Lautsprecher würde 1250 W bei Versorgung mit 100 V abführen. Ein 10-W-Lautsprecher für die 100-V-Nutzung benötigt eine Impedanz von 1 kOhm. Es ist nicht möglich, die Lautsprecherschwingspule mit so langen und dünnen Drähten herzustellen, um eine so hohe Impedanz zu erzielen. Stattdessen wird ein normaler Lautsprecher mit einer Impedanz von ca. 8 Ohm verwendet und mit einem Eingangstransformator kombiniert, der die eingehenden 100 V z. B. zu ausgehenden 9 V und somit gerade genug für 10 W zu 8 Ohm konvertiert. Bei Verwendung einer 100-V-Verteilungsleitung zum Betrieb der Lautsprecher ist ein wesentlich geringerer Strom zur Übertragung derselben Leistung erforderlich. Das bedeutet, dass die Lautsprecher mit dünneren Leitungsquerschnitten verbunden werden können und auch die Leitungsdämpfung wesentlich geringer ist. Dies ist sehr wichtig, wenn lange

Lautsprecherleitungen verwendet werden sollen, die z. B. häufig für Beschallungssysteme erforderlich sind, die große Bereiche abdecken. Lautsprecher für dieselbe Zone werden dann hintereinandergeschaltet (Daisy-chain), damit die gesamte Lautsprecherleitung (Lautsprecherlinie) mit einem einzigen Linienendmodul überwacht werden kann. Eine Sternverkabelung von Lautsprechern sollte vermieden werden, da sie i. d. R. weitaus mehr Lautsprecherleitung erfordert und nicht so einfach überwacht werden kann. Traditionell verwenden Leistungsverstärker auch Transformatoren, um die relativ niedrige maximale Ausgangsspannung des Verstärkers zu den standardisierten 100 V zu konvertieren. Je höher die Leistungsfähigkeit dieser Transformatoren, desto größer sind auch Gewicht und Größe, und daher bestimmen sie weitgehend auch Gewicht und Größe des gesamten Verstärkers. PRAESENSA Verstärker verwenden jedoch hohe Spannungen, um ein 100-V- oder 70-V-Ausgangssignal ohne den Einsatz von Ausgangstransformatoren zu erzeugen. Dies spart nicht nur Gewicht, sondern verbessert auch die Audioqualität, da Transformatoren in einem begrenzten Frequenzbereich arbeiten und es bei sehr niedrigen Frequenzen zu einer Kernsättigung kommen kann. Ein weiterer großer Vorteil ist, dass die Ausgangsleistung eines Verstärkerkanals nicht mehr durch die Größe seines Ausgangstransformators begrenzt ist – eine wichtige Voraussetzung für eine flexible Leistungszuordnung für Ausgangskanäle bei Mehrkanalverstärkern.

5.2 Verstärkerauswahl

Durch die Flexibilität der PRAESENSA Mehrkanal-Leistungsverstärker können die meisten Anforderungen mit nur wenigen verschiedenen Modellen, dem PRA-AD604 und PRA-AD608, abgedeckt werden. Beide Modelle haben ein Leistungsbudget von insgesamt 600 W zur Versorgung der Lasten für 4 oder 8 Kanäle. Da die Kanäle innerhalb des 600-W-Budgets des gesamten Verstärkers mit beliebig vielen Lautsprechern belastet werden können, bestimmt nur die durchschnittliche Kanallast, welcher Verstärker am besten zur Last passt. Der PRA-AD608 kann 600 W in 8 Zonen übertragen, weshalb er am besten geeignet ist, wenn die durchschnittliche Zonengröße $600 : 8 = 75 \text{ W}$ oder weniger beträgt. Der PRA-AD604 ist ideal für eine durchschnittliche Zonengröße von $600 : 4 = 150 \text{ W}$ oder mehr geeignet. Wenn die durchschnittliche Zonengröße eines großen Systems zwischen 75 W und 150 W liegt, wird eine Kombination aus PRA-AD604 und PRA-AD608 Verstärkern benötigt.

Beachten Sie die folgenden Regeln, um schnell die Mindestanzahl und den Typ der Verstärker zu bestimmen, die für ein Projekt benötigt werden:

1. Überprüfen Sie, wie viele Standorte für die Installation von Unterzentralen benötigt werden (Technikräume). Die Dezentralisierung des Systems in Unterzentralen ist häufig aufgrund der Größe des Bereichs erforderlich, der vom System abgedeckt werden muss. Die Dezentralisierung des Systems ist eine gute Möglichkeit, um den Aufwand für die Lautsprecherverkabelung zu minimieren, da die Verstärker näher an den angeschlossenen Lautsprechern jeder Zone positioniert werden können. Unterzentralen werden häufig je Brandmeldebereich angeordnet, die jeweils mehrere kleinere, separat adressierbare Zonen abdecken, damit weniger feuerbeständige Lautsprecherverkabelung in Funktionserhalt erforderlich ist.
 - Die nächsten Berechnungsschritte müssen für jede Unterzentrale separat ausgeführt werden.
2. Zählen Sie die Anzahl der Zonen für diese Unterzentrale. Zonen mit einer Lautsprecherlast > 600 W müssen in Unterzonen mit einer maximalen Last < 600 W aufgeteilt werden, da Sie mehr als einen Verstärker benötigen. Zählen Sie dann die Unterzonen statt der ursprünglichen großen Zone.

- Beispiel: Unterzentrale A versorgt 52 (Unter)Zonen, von denen jede einen eigenen Verstärkerkanal benötigt.
- 3. Addieren Sie die Lautsprecherlasten aller Zonen, um die Gesamtlautsprecherlast zu erhalten. Verwenden Sie bei der Addition der getapten (heruntergeregelten) Lautsprecher die angepasste Leistungseinstellung, um den erforderlichen Schalldruckpegel (und nicht mehr) zu erzielen. Häufig wird bei Projekten eine gewisse Reserve für die spätere Erweiterung gewünscht. Rechnen Sie diese Reserve mit ein.
 - Beispiel: Die Gesamtlautsprecherlast für Unterzentrale A beträgt 4.300 W und es ist eine Reserve von +20 % erforderlich. Die Gesamtlast für die Berechnung ist $4.300 \times 1,2 = 5.160 \text{ W}$.
- 4. Je nach Anzahl der Zonen ist eine bestimmte Mindestanzahl von Verstärkern erforderlich, damit genügend Kanäle für die separate Versorgung jeder Zone vorhanden sind. Da der PRA-AD608 die meisten Kanäle (8) hat, dividieren Sie die Anzahl der Zonen durch 8 und runden Sie sie auf.
 - Beispiel: Unterzentrale A hat 52 Zonen, sodass mindestens $52 : 8 = 6,5$ Verstärker benötigt werden, d. h. mindestens 7 vollständige Verstärker.
- 5. Basierend auf der Lautsprecherlast einschließlich Reserve ist eine bestimmte Mindestanzahl von Verstärkern erforderlich, um genügend Leistung zur Versorgung der Gesamtlast zur Verfügung zu haben. Da alle Verstärker 600-W-fähig sind, teilen Sie die Gesamtlast durch 600 W und runden das Ergebnis auf.
 - Beispiel: Unterzentrale A benötigt 5.160 W, sodass mindestens $5.160 : 600 = 8,6$ Verstärker benötigt werden, d. h. mindestens 9 vollständige Verstärker.
- 6. Für einige große Lautsprecherzonen sind möglicherweise jeweils mehr als 300 W erforderlich. Diese Zonen können nicht an denselben Verstärker angeschlossen werden, da die Gesamtleistung dann > 600 W betragen würde. Diese Zonen benötigen mindestens einen eigenen Verstärker, es können aber kleinere Zonen zu anderen Kanälen dieses Verstärkers hinzugefügt werden. Notieren Sie die Anzahl dieser großen Zonen.
 - Beispiel: Von den 52 Zonen in Unterzentrale A gibt es 5 mit einer Last von etwa 400 W, sodass für diese Zonen bereits mindestens 5 Verstärker benötigt werden.
- 7. Die erforderliche Anzahl von Verstärkern ist jetzt die größte Zahl, die aus den Schritten 4, 5 und 6 hervorgegangen ist. Diese Zahl stellt den entscheidenden Faktor für diesen Cluster dar.
 - Beispiel: Basierend auf der Kanalanzahl werden 7 Verstärker benötigt, basierend auf der Gesamtlautsprecherlast werden 9 Verstärker benötigt und basierend auf großen Zonen sind mindestens 5 Verstärker erforderlich. Das bedeutet, dass 9 Verstärker benötigt werden, da hier die Lautsprecherlast entscheidend ist.
- 8. Um zu erfahren, welche Verstärkertypen benötigt werden, muss die durchschnittliche Anzahl der Kanäle je Verstärker berücksichtigt werden, die für diese Unterzentrale benötigt werden. Bei < 4 können für die Unterzentrale durchgängig 4-Kanal-Verstärker verwendet werden. Bei > 8 müssen alle Verstärker 8 Kanäle haben. Bei einer Zahl zwischen 4 und 8 Kanälen je Verstärker wird basierend auf Interpolation eine Kombination beider Modelle benötigt.
 - Beispiel: Unterzentrale A benötigt 52 Kanäle für 52 Zonen und verwendet mindestens 9 Verstärker. Es sind also $52 : 9 = 5,78$ Kanäle je Verstärker, d. h. eine Zahl zwischen 4 und 8. Die Anzahl der 8-Kanal-Verstärker kann anschließend über Interpolation berechnet werden: $9 \times (5,78 - 4) : 4 = 4$, d. h. Unterzentrale A benötigt 4 PRA-AD608 und die anderen $9 - 4 = 5$ Verstärker können PRA-AD604 sein.

9. Jetzt ist die Mindestanzahl von Verstärkern bekannt. Wenn keine anderen Anforderungen vorhanden sind, ist diese Anzahl als Grundlage für das weitere Systemdesign ausreichend, selbst ohne zu wissen, welche Last die einzelnen Zonen tatsächlich haben. Aufgrund anderer Anforderungen können weitere Verstärker benötigt werden, z. B. wenn bestimmte Gruppen von Zonen an denselben Verstärker angeschlossen werden müssen. In diesem Fall ist es unter Umständen nicht möglich, die Lastzuordnung für alle Verstärker zu optimieren.
Auch wenn die Unterzentrale viele relativ große Zonen und sehr wenige kleine Zonen hat, kann es vorkommen, dass ein weiterer Verstärker erforderlich ist, da das verbleibende Leistungsbudget aller Verstärker nicht ausreicht, um die Last einer anderen großen Zone zu übernehmen, obwohl die Summe der verbleibenden Budgets aller Verstärker mehr als ausreichend für diese große Zone ist. Es kann hilfreich sein, eine solche Zone in kleinere Unterzonen aufzuteilen.

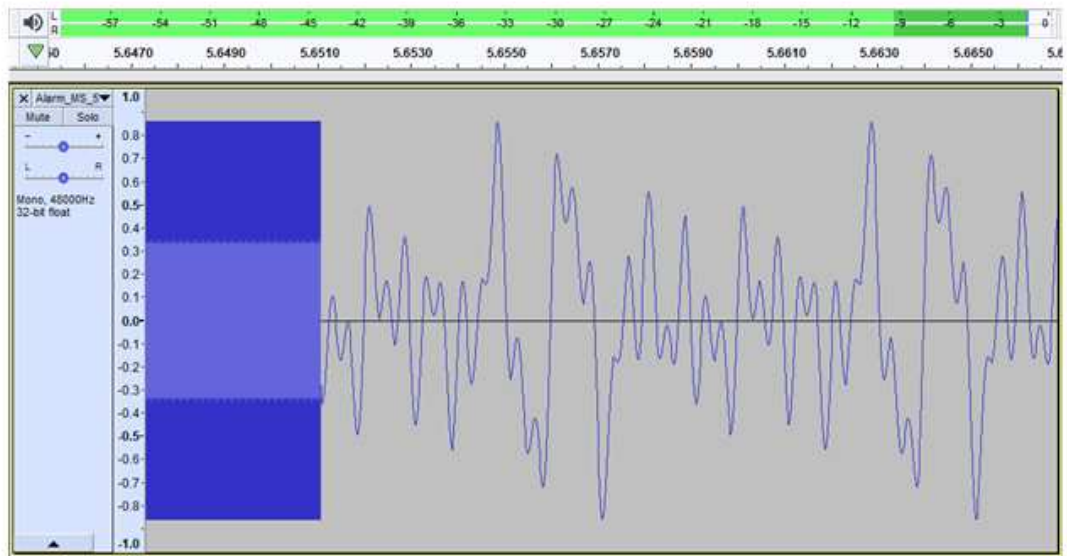
5.3 Verstärkerleistung und Crestfaktor

Die PRA-AD604 und PRA-AD608 Verstärker sind für eine maximale Lautsprecherlast von 600 W ausgelegt. Natürlich hängt die Leistung, die tatsächlich an die Lautsprecher übertragen wird, von der Verstärkung des Audiosignals ab. Ein vollständiges Sinussignal mit einer RMS-Spannung (Root Mean Square, Effektivwert) von 100 V und einer ohmschen Lautsprecherlast von 16,7 Ohm würde dazu führen, dass 600 W an diese Last geliefert wird. Bei dieser RMS-Ausgangsspannung von 100 V beträgt die Spitzenausgangsspannung 141 V. Bei einer Sinuswelle ist die RMS-Spannung 3 dB niedriger als ihre Spitzenspannung. Dies kann auch so ausgedrückt werden, dass eine Sinuswelle einen Crestfaktor von 3 dB hat: Der Crestfaktor eines Signals ist definitionsgemäß das Verhältnis zwischen seinem Spitzenwert und seinem RMS-Pegel. Ein Rechtecksignal hat einen Crestfaktor von 0 dB, da sein Spitzenwert und RMS-Pegel identisch sind. Rosa Rauschen hat einen Crestfaktor von 12 dB und ein typisches STIPA-Testsignal hat einen Crestfaktor von 13 dB. Der Crestfaktor von Sprachsignalen beträgt etwa 12 dB. Die Spitzen der Sprache sind also ca. 12 dB intensiver als die Durchschnittswerte. Dies wird durch eine natürliche Dämpfung des menschlichen Vokaltraktes durch die Nasenhöhle, weichen Wangen, weiche Zunge, Lippen usw. verursacht. Musikinstrumente sind jedoch nicht so gut gedämpft. Instrumente mit harten Hörnern und steifen Resonanzkörpern liefern ein physikalisches Musiksinal mit deutlich höheren Crestfaktoren. Typische Crestfaktoren für Musikinstrumente liegen in der Größenordnung von 18 bis 20 dB. Das bedeutet, dass die Spitzen bei Musikinstrumenten in der Regel schärfer als bei Sprache sind. Andererseits wird der Crestfaktor bei aufgezeichneter Musik häufig durch Mischen mehrerer Instrumente und zusätzliche Klangbearbeitung gesenkt, um einen gleichmäßigeren Ausgangspegel zu erzielen, in dem weiche Signale nicht in den Umgebungsgeräuschen verschwinden und lautere Stellen nicht störend laut sind.

Es ist ausreichend, dass ein Verstärker die Lautsprecherlast nur bei Spitzen auf den Maximalpegel bringen kann. Sein langfristiges (durchschnittliches) Leistungsvermögen kann viel niedriger sein. Es wird allgemein akzeptiert, dass eine kontinuierliche Ausgangsleistung von 1/8 der maximalen Sinusleistung für die meisten Musik- und Sprachtypen ausreicht. Die PRA-AD604 und PRA-AD608 Verstärker haben eine höhere Reserve und können eine kontinuierliche RMS-Ausgangsleistung von 1/4 der maximalen Sinusleistung liefern, d. h. 150 W für einen 600-W-Verstärker. Für kurze Zeiträume (Bursts) beträgt die maximale Ausgangsleistung 600 W. Diese zusätzliche Reserve dient zur Wiedergabe von kontinuierlichen Alarmentönen bei einem relativ hohen Pegel. Ein noch höherer Pegel wäre nicht besonders nützlich, da PRAESENSA ein Sprachalarmierungssystem ist und die Lautstärke eines Alarmentons nicht deutlich höher als die Lautstärke des Sprachsignals sein sollte – andernfalls wird das Sprachsignal als weicher und nicht sehr klar empfunden.

PRAESENSA verwendet digitale Signalverarbeitung und -übertragung. Die maximale Spitzenspannung von 141 V an einem Verstärkerkanalausgang entspricht einem digitalen Signalpegel von 0 dBFS (DB Full Scale). Der RMS-Pegel einer vollständigen Sinuswelle ist 3 dB niedriger, also -3 dBFS, und entspricht einer RMS-Spannung von 100 V. Im 70-V-Modus sind alle Spannungspegel für denselben digitalen Signalpegel in dBFS um 3 dB niedriger. Um die RMS-Leistung bei einer 600-W-Lautsprecherlast bei 150 W zu halten, muss der RMS-Signalpegel um 6 dB niedriger sein. Dies bedeutet, dass der RMS-Pegel des digitalen Signals nicht größer als -9 dBFS sein sollte. Spitzen können bis zu 0 dBFS hoch sein. Die PRAESENSA Verstärker verfügen über einen integrierten RMS-Leistungsbegrenzer (Limiter), der den Signalpegel auf allen Kanälen reduziert, wenn die kombinierte Ausgangsleistung aller Kanäle 150 W zu lang überschreitet.

PRAESENSA verfügt über eine Bibliothek mit Signaltönen, Alarmtönen und Testtönen im WAV-Format. Alle diese Töne haben einen RMS-Pegel von -9 dBFS oder weniger. Dieselben Voraussetzungen werden auch für kundenspezifische Alarm- und Signaltöne empfohlen. Beispielsweise kann einer der Multisinus-Alarmtöne im Audibearbeitungsprogramm Audacity wie folgt aussehen:



Die Spitzen liegen bei -1,3 dBFS (= 0,86 des Skalenendwerts) und der RMS-Pegel liegt bei -9,4 dBFS (= 0,34 des Skalenendwerts). Beide Pegel sind auch in der Pegelleiste oben sichtbar.

5.4 Batterieberechnung

Das PRAESENSA System verfügt über multifunktionale Stromversorgungen, wie z. B. die PRA-MPS3, mit denen andere PRAESENSA Systemkomponenten mit Netzstrom oder (bei Ausfall der Netzstromversorgung) mit Batteriestrom versorgt werden. PRAESENSA empfiehlt die Verwendung eines dezentralen Systemdesigns. Dadurch kann eine kostenintensive feuerbeständige Lautsprecherverkabelung in Funktionserhalt minimiert werden und deshalb verwendet jede multifunktionale Stromversorgung auch eine eigene Batterie. Es gibt keinen großen Batteriesatz, der ein zentralisiertes System an einem Standort mit Strom versorgt.

5.4.1 Topologie

Jede PRA-MPS3 multifunktionale Stromversorgung kann bis zu drei Verstärker mit 48 VDC, einen Systemcontroller (oder eine andere Systemkomponente) mit 24 VDC und bis zu zwei Sprechstellen über PoE versorgen. Eine einzelne 12-V-Batterie wird von der multifunktionalen Stromversorgung aufgeladen, an der sie angeschlossen ist. Diese Batterie dient bei Netzausfällen als Notstromquelle. Ein großes System mit Dutzenden von Verstärkern enthält viele PRA-MPS3 Systemkomponenten, die jeweils über eine eigene Batterie verfügen. Dies bedeutet, dass die erforderliche Kapazität jeder Batterie separat für die PRA-MPS3 berechnet werden muss, an die sie angeschlossen ist, wobei die Last berücksichtigt wird, die von dieser spezifischen PRA-MPS3 geliefert wird.

Bei Systemkomponenten, die von einer PRA-MPS3 mit Strom versorgt werden, ist zu beachten, dass die Leistungsaufnahme der einzelnen Systemkomponenten abhängig von den Betriebsmodi und ihrer Anschlussart variieren kann. Wenn die Leistungsaufnahme berechnet oder gemessen wurde, kann die entsprechende Batteriestromaufnahme (bei einem

Netzausfall) berechnet oder gemessen werden. Die von der Batterie entnommene Leistung liegt aufgrund der Zusatzverluste der DC/DC-Wandler in der PRA-MPS3, die die Batteriespannung in 48 VDC und 24 VDC umwandeln, immer etwas höher als die von der Systemkomponente verbrauchte Leistung.

5.4.2

Betriebsbedingungen

PRA-SCL | PRA-SCS

Die Leistungsaufnahme des PRA-SCL / PRA-SCS ist relativ gering, stabil und wird kaum von der Systemaktivität beeinträchtigt. Die Stromversorgung erfolgt über den 24-VDC-Ausgang der PRA-MPS3. Die Leistungsaufnahme wird nur die Anzahl der aktiven Ethernet-Ports erhöht. Mindestens ein Port wird verwendet, häufig sind aber weitere Ports aktiv. Bei einer Verbindung zu einem PC für die Protokollierung und zwei unabhängigen Ringen (Loops) zum Verbinden mit anderen PRAESENSA Systemkomponenten werden alle fünf Ports verwendet.

PRA-CSLD | PRA-CSLW | PRA-CSE | PRA-CSBK

Die Leistungsaufnahme des PRA-CSLD und der PRA-CSLW ist gleich. Auch hier besteht die Leistungsaufnahme aus einem festen Teil mit Erhöhung je aktivem Ethernet-Port. Strom wird über PoE an einen oder beide Ports geliefert. Die Stromversorgung erfolgt über den Port mit der höchsten PoE-Spannung. Wenn eine Sprechstelle also für zusätzliche Redundanz von zwei verschiedenen PoE-Quellen versorgt wird, wie zwei verschiedene PRA-MPS3 multifunktionale Stromversorgungen, ist es möglich, dass aufgrund von Toleranzen die gesamte Leistung von einer der Stromversorgungen verwendet wird. Erst nach Abziehen dieses Ethernet-Kabels wird die Sprechstelle von der anderen Stromversorgung versorgt. Selbst wenn beide PoE-Spannungen gleich sind, kann ein kurzes Kabel und ein langes Kabel dazu führen, dass der Großteil der Leistung über das kürzere Kabel geliefert wird, da dann der Spannungsabfall über den Leitungswiderstand jedes Kabels identisch ist.

Wenn PRA-CSE Erweiterungen an die Sprechstelle angeschlossen werden, erhöht sich die Leistungsaufnahme geringfügig. Die Erhöhung hängt von der Anzahl der leuchtenden LEDs ab, aber da die Auswahl nur bei Rufen aktiv ist, ist diese Erhöhung normalerweise sehr begrenzt. Wenn eine Sprechstelle als Notfall-/Alarmsprechstelle konfiguriert ist, kann es vorkommen, dass ein Fehler oder eine Störung auftritt und der akustische Signalgeber der Sprechstelle als akustischer Fehlerindikator aktiviert wird. Dies ist nur bei Notfall-/Alarmsprechstellen der Fall, die Leistungsaufnahme des akustischen Signalgebers muss in diesem Fall allerdings berücksichtigt werden, falls der Fehler nicht bestätigt wird und der akustische Signalgeber aktiv bleibt.

PRA-AD604 | PRA-AD608

Die PRA-AD604 und PRA-AD608 Verstärker sind dank ihrer verschiedenen Betriebsmodi für eine geringe Leistungsaufnahme ausgelegt, vor allem, wenn Sie von einer Batterie versorgt werden. Wenn der Verstärker mit Netzstrom versorgt wird und kein Audiosignal vorhanden ist, befindet er sich im Leerlaufmodus und hat eine geringere Versorgungsspannung, um den Stromverbrauch relativ niedrig zu halten. Wenn ein Audiosignal für einen oder mehrere Audiokanäle vorhanden ist, erhöht sich die Versorgungsspannung auf die normale Betriebsspannung, um die Lautsprecherleitungen mit bis zu 100 Vrms versorgen zu können. Dadurch werden die Leerlaufverluste in den Verstärkerkanälen erhöht. Wenn der Verstärker die Lautsprecher mit voller Ausgangsleistung versorgt, steigt die Leistungsaufnahme natürlich deutlich. Volle Ausgangsleistung bedeutet eine kontinuierliche Ausgangsleistung von 150 W bei einer 600-W-Lautsprecherlast. Da typische Sprach- und Musiksiknale einen Crestfaktor von mehr als 9 dB haben, bleibt die RMS-Leistung unter 150 W, während die Burst-Ausgangsleistung 600 W beträgt.

Wenn die Netzspannung bei der PRA-MPS3 ausfällt, übernimmt ihre Batterie die Stromversorgung. Die PRA-MPS3 benachrichtigt den Verstärker darüber und wenn der Verstärker keine Durchsagen mit hoher Priorität durchführen muss, wechselt er in den Energiesparmodus oder Snooze-Modus und weist die PRA-MPS3 dazu an, die 48-VDC-Versorgung für diesen Verstärker abzuschalten. Der Verstärker wird dann direkt über die Lifeline-Verbindung mit Batteriestrom versorgt. Im Energiesparmodus ist die Leistungsaufnahme am niedrigsten, aber weder Verstärker noch Lautsprecherleitungsüberwachung sind aktiv. Wenn die Überwachung für diesen Verstärker aktiviert wurde, wechselt der Verstärker in den Snooze-Modus: Dabei befindet er sich die meiste Zeit im Energiesparmodus und wechselt alle 90 s in den Leerlaufmodus, um für einige Sekunden einen Überwachungszyklus durchzuführen. Die durchschnittliche Leistungsaufnahme im Snooze-Modus ist etwas höher als im Energiesparmodus. Wenn eine Durchsage oder ein Signalton auf einem oder mehreren Kanälen wiedergegeben wird, fordert der Verstärker sofort von der PRA-MPS3 an, die 48-VDC-Stromversorgung einzuschalten. Der Verstärker wird nun wieder mit der normalen Versorgungsspannung versorgt. Die Leistungsaufnahme des aktiven Verstärkers variiert dann zwischen dem Wert für niedrige Leistung (kleines Audiosignal oder geringe Lautsprecherlast) und voller Leistung (Audio in Vollast bei maximalem Pegel).

In allen Modi muss die Leistungsaufnahme der aktiven Ethernet-Ports berücksichtigt werden. Da der PRA-AD608 mit neun Verstärkerkanälen ausgestattet ist, während der PRA-AD604 über fünf Kanäle verfügt, ist die Leistungsaufnahme des PRA-AD608 etwas höher als die des PRA-AD604.

PRA-ES8P2S

Dieser Ethernet-Switch verfügt über duale redundante 24-VDC- und 48-VDC-Eingänge. Falls kein Batterienotstrom erforderlich ist, kann er mit einem PRA-PSM24 oder PRA-PSM48 Stromversorgungsmodul versorgt werden. Falls der Switch in einem EN 54-16-konformen Sprachalarmierungssystem verwendet wird, muss er von einer EN 54-4-zertifizierten Stromversorgung wie PRA-MPS3 mit Strom versorgt werden.

Wenn der Switch von der PRA-MPS3 multifunktionalen Stromversorgung mit Strom versorgt wird, muss er an einen der 48-V-Ausgänge angeschlossen werden, die normalerweise für die Verstärker vorgesehen sind. Verwenden Sie die Ausgänge A und B für eine redundante Verbindung. Der 24-V-Ausgang der PRA-MPS3 ist nicht leistungsstark genug für diesen Switch. Der 48-V-Ausgang, der den Switch versorgt, darf nicht zusätzlich für die Versorgung eines Verstärkers verwendet werden. Besonders wenn der Switch mehrere PoE-

Systemkomponenten als PSE (Power Sourcing Equipment, Energieversorgung) bedient, kann seine Leistungsaufnahme auf 140 W steigen. Die verbleibende Leistung des 48-V-Ausgangs reicht nicht mehr für einen Verstärker bei unterschiedlichen Lastbedingungen aus.

Die Lifeline, die zum 48-V-Ausgang gehört, wird nicht verwendet, sodass der 48-V-Ausgang nicht deaktiviert wird, wie dies zum Stromsparen bei Verstärkern im Energiespar-/Snooze-Modus der Fall wäre. Es ist zudem wichtig, dass der 48-V-Ausgang für den Switch niemals deaktiviert wird. Bei Netzausfällen wird der Switch von der Batterie versorgt, die mit der multifunktionalen Stromversorgung verbunden ist.

Die Leistungsaufnahme des Switches hängt stark von der Anzahl der verwendeten Ports ab und davon, ob diese Ports die angeschlossenen Systemkomponenten mit PoE-Strom versorgen. Neben der Leistungsaufnahme des Switches selbst und der Leistungsaufnahme der aktiven Ports ergibt die kombinierte PoE-Last aller Ports (in Watt) multipliziert mit 0,1 die ungefähre zusätzliche Batterielast (in Ampere). Bitte beachten Sie, dass eine Sprechstelle, die

an diesen Switch angeschlossen ist und von ihm über PoE versorgt wird, die Batterie etwas mehr entlädt, als wenn dieselbe Sprechstelle direkt von einem PoE-Port der PRA-MPS3 versorgt worden wäre, weil der Switch dazwischen rund 20 % Zusatzverluste hat.

PRA-MPS3

Die Leistungsaufnahme der PRA-MPS3 selbst wird hauptsächlich durch ihr Netzwerkinterface und die Anzahl der aktiven Ethernet-Ports (RJ45 oder SFP) bestimmt. Bei der Berechnung der Batteriekapazität wird der Spannungsverlust der DC/DC-Wandler bei der Stromversorgung aller angeschlossenen Systemkomponenten bereits bei der Leistung berücksichtigt, die von diesen Systemkomponenten von der Batterie entnommen wird. Die Leistungsaufnahme der Relais der Steuerungsausgänge ist unerheblich.

PRA-ANS

Die Leistungsaufnahme der PRA-ANS Systemkomponente ist relativ gering, darf aber nicht vernachlässigt werden, insbesondere bei Verwendung mehrerer Systemkomponenten. Die Stromversorgung erfolgt über einen einzelnen PoE-Port. Eine PRA-ANS Systemkomponente muss nicht zwingend mit einer Stromversorgung mit Batterienotstrom verbunden werden. Wenn PoE und Verbindung nicht verfügbar sind, wird AVC für die betroffene Zone deaktiviert. Unter dieser Bedingung erfolgen Durchsagen auf der obersten Ebene innerhalb des AVC-Regelungsbereichs.

PRA-IM16C8

Die Leistungsaufnahme des PRA-IM16C8 variiert abhängig von der Anzahl der angeschlossenen Ethernet-Ports sowie von der Anzahl der aktivierten LEDs und Ausgangsrelais. Es kann zwischen 2,6 W und 4,5 W variieren. Ein typischer Wert für die Batterieberechnung liegt bei 4,2 W, wenn beide Ethernet-Ports verwendet werden. Strom wird über PoE an einen oder beide Ports eingespeist. Der Port mit der höchsten PoE-Spannung liefert den Strom. Wenn das Modul von zwei verschiedenen PoE-Quellen mit Strom versorgt wird, z. B. von zwei verschiedenen PRA-MPS3 Stromversorgungen für zusätzliche Redundanz, kann es sein, dass eine der Stromversorgungen aufgrund von Toleranzen den gesamten Strom liefert. Nur wenn dieses Ethernet-Kabel entfernt wird, erhält das Modul Strom von der anderen Stromversorgung. Selbst wenn beide PoE-Spannungen gleich sind, kann die Verwendung eines kurzen und eines langen Kabels dazu führen, dass der Großteil des Stroms über das kurze Kabel geliefert wird.

5.4.3

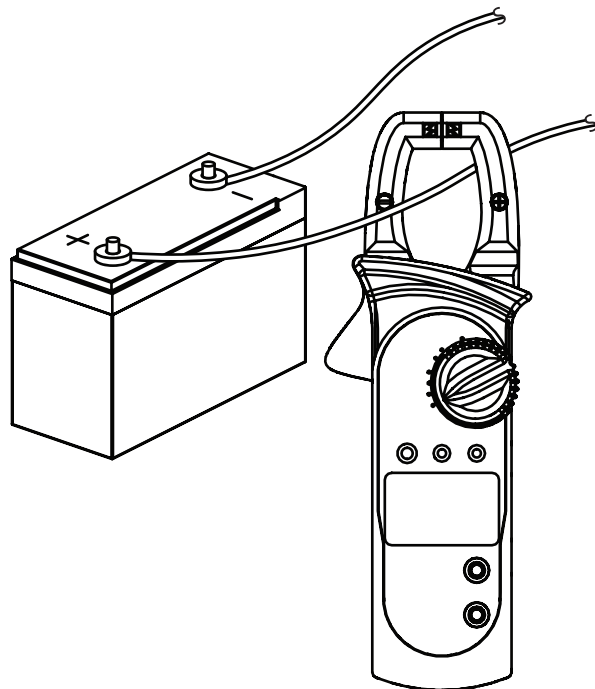
Leistungsaufnahme

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über den Leistungsbedarf der PRAESENSA Systemkomponenten für die verschiedenen Betriebsbedingungen.

Systemkomponenten	Elemente der Systemkomponente	Leistungsaufnahme [W]	Leistung von Batterie [W]	Strom aus Batterie [A]
PRA-SCL / PRA-SCS	Systemcontroller + je aktivem RJ45-Port	3.9 0.4	4.2 0.5	0.35 0.04
PRA-CSLD / PRA-CSLW	Sprechstelle + je aktivem RJ45-Port + je Erweiterung PRA-CSE + mit Alarm-Option	4.2 0.5 0.1 1.2	5.0 0.6 0.1 1.5	0.42 0.05 0.01 0.12
PRA-AD604	Verstärker (Sleep) Verstärker (Snooze) Verstärker (aktiv, Leerlauf) Verstärker (aktiv, niedrige Leistung) Verstärker (aktiv, volle Leistung) + je aktivem RJ45-Port	6.0 7.5 36 50 222 0.4	6.0 8.0 43 60 244 0.4	0.50 0.67 3.58 5.00 20.33 0.03
PRA-AD608	Verstärker (Sleep) Verstärker (Snooze) Verstärker (aktiv, Leerlauf) Verstärker (aktiv, niedrige Leistung) Verstärker (aktiv, volle Leistung) + je aktivem RJ45-Port	6.0 8.9 56 77 246 0.4	6.0 9.5 68 93 271 0.4	0.50 0.79 5.67 7.75 22.58 0.03
PRA-ES8P2S	Ethernet-Switch + je aktivem RJ45-Port + je aktivem SFP-Port + PoE-Last	7,0 0,4 0,7 Last	8,4 0,5 0,8 1,2 x Last	0,70 0,04 0,07 0,1 x Last
PRA-MPS3	Multifunktionale Stromversorgung + je aktivem RJ45-Port + je aktivem SFP-Port	5.2 0.4 0.7	5.2 0.4 0.7	0.43 0.03 0.06
PRA-ANS	Umgebungsgeräuschsensor	1.6	1.9	0.16
PRA-IM16C8	Steuerungs-Interfacemodul + pro aktivem RJ45-Port	3.2 0.5	3.8 0.6	0.32 0.05

Der Batteriestromverbrauch des Systems kann ganz einfach mit einer Stromzange (Gleichstrom DC) gemessen werden. Eine Stromzange ist ein elektrisches Messgerät, das die Stromstärke misst, die durch einen Leiter fließt. Eine Stromzange misst im Gegensatz zu einem Standardmultimeter das Magnetfeld, das durch den Stromfluss mit einem Hall-Sensor erzeugt wird. So kann die Stromzange um einen Leiter angelegt werden und den Strom

messen, ohne dass Drähte abgeklemmt werden müssen. Die Klemmbacken der Stromzange müssen um einen der mit der Batterie verbundenen Kabel liegen. Das Messgerät muß auf Gleichstrommessung eingestellt sein. Nicht alle Stromzangen können Gleichstrom (DC) messen. Bei Wechselstrom keine Stromzange verwenden. Das Kabel in der Stromzangenklemme zentrieren um genaue Ergebnisse zu erzielen.



5.4.4

Genaue Berechnung der Batteriegröße

Die Größe oder Kapazität der Batterie für jeden Gruppe von Systemkomponenten, bestehend aus einer PRA-MPS3, bis zu drei Verstärkern und optional einem Systemcontroller und einer Sprechstelle, kann anhand der Stromaufnahme aus der Batterie für jedes Element der Systemkomponente berechnet werden, wie im vorherigen Abschnitt dargestellt.

Dabei ist wichtig, wie lange das System in der Lage sein muss, mit Batteriestrom zu funktionieren. Die meisten Sprachalarmierungs- und Evakuierungssysteme sind für einen 30-h-Betrieb bzw. 24-h-Betrieb im Standby-Modus und anschließende 30 min im (Sprach-)Alarmmodus mit Batterie ausgelegt.

Systembeispiel

Das Sprachalarmierungssystem in diesem Beispiel besteht aus den Systemkomponenten der folgenden Tabelle.

Systemkomponenten	Elemente der Systemkomponente	Strom aus Batterie [A]	Zeit im Standby-Modus [h]	Zeit im Alarmmodus [h]	Strom x Zeit [Ah]
PRA-SCL	Systemcontroller + je aktivem RJ45-Port (2)	0,35	24	0.5	8.58
		2 x 0,04	24	0.5	1.96
PRA-CSLD	Sprechstelle + je aktivem RJ45-Port (2) + je Erweiterung PRA-CSE (3) + mit Alarm-Option	0,42	24	0.5	10.29
		2 x 0,05	24	0.5	2.45
		3 x 0,01	24	0.5	0.73
		0,12	24	0.5	2.94
PRA-AD604	Verstärker (Sleep)	0,50	-	-	-
	Verstärker (Snooze)	0,67	24	-	16.08
	Verstärker (aktiv, Leerlauf)	3,58	-	-	-
	Verstärker (aktiv, niedrige Leistung)	5,00	-	-	-
	Verstärker (aktiv, volle Leistung)	20,33	-	0.5	10.17
	Verstärker (aktiv, volle Leistung) + je aktivem RJ45-Port (2)	2 x 0,03	24	0.5	1.47
PRA-AD608	Verstärker (Sleep)	0,50	-	-	-
	Verstärker (Snooze)	0,79	24	-	18.96
	Verstärker (aktiv, Leerlauf)	5,67	-	-	-
	Verstärker (aktiv, niedrige Leistung)	7,75	-	-	-
	Verstärker (aktiv, volle Leistung)	22,58	-	0.5	11.29
	Verstärker (aktiv, volle Leistung) + je aktivem RJ45-Port (2)	2 x 0,03	24	0.5	1.47
PRA-AD608	Verstärker (Sleep)	0,50	-	-	-
	Verstärker (Snooze)	0,79	24	-	18.96
	Verstärker (aktiv, Leerlauf)	5,67	-	-	-
	Verstärker (aktiv, niedrige Leistung)	7,75	-	-	-
	Verstärker (aktiv, volle Leistung)	22,58	-	0.5	11.29
	Verstärker (aktiv, volle Leistung) + je aktivem RJ45-Port (2)	2 x 0,03	24	0.5	1.47

PRA-MPS3	Multifunktionale	0,43	24	0.5	10.53
	Stromversorgung	2 x 0,03	24	0.5	1.47
	+ je aktivem RJ45-Port (2)	0,06	-	-	-
	+ je aktivem SFP-Port				
Gesamte berechnete Batteriekapazität [Ah]					130.11
Erforderliche Batteriekapazität (30 % überdimensioniert) [Ah]					170

Alle Systemkomponenten sind in einem einzigen Ring (Loop) verbunden, d. h. alle Systemkomponenten verfügen über zwei aktive Ports für die Durchschleifverbindung (Loop-through). Die PRA-CSLD dient als Notfall-/Alarmsprechstelle und verfügt über drei angeschlossene Erweiterungen. Da es sich um ein Sprachalarmierungssystem handelt, ist die Überwachung aktiviert. Darüber hinaus ist das System für einen 24-h-Betrieb im Leerlauf-Modus und 30 min im Alarmmodus mit Batterie ausgelegt.

Hersteller legen die Kapazität einer Bleibatterie mit einer Entladerate fest. In der Regel basiert die angegebene (nominale) Batteriekapazität auf der vollständigen Entladung der Batterie in 20 h mit einem konstanten (nominalen) Strom. Wenn die Batterie schneller entladen wird, ist die gelieferte Kapazität geringer, und wenn die Batterie langsamer entladen wird, ist die gelieferte Kapazität höher. Dieser Effekt wird von der Peukert-Gleichung beschrieben. Die Peukert-Gleichung beschreibt eine exponentielle Beziehung zwischen dem Entladestrom und der Kapazität über einen bestimmten Bereich von Entladeströmen. Bei Nass-Bleibatterien ist dieser Effekt bedeutend, bei VRLA-Batterien weitaus geringer, aber trotzdem nicht zu vernachlässigen.

Das PRAESENSA System in diesem Beispiel hat eine Batteriekapazität, die für einen 24-h-Betrieb im Standby-Modus und anschließende 30 min im Alarmmodus ausreicht. Im Leerlauf-Modus beträgt der Entladestrom etwa die Hälfte des Nennstroms und eine typische VRLA-Batterie hat eine effektive Kapazität von 110 % der Nennleistung. Im Alarmmodus kann der Entladestrom jedoch bis zu zehnmal höher als der Nennentladestrom sein und die effektive Batteriekapazität verringert sich dann auf 75 % der Nennleistung. Dies hat zur Folge, dass die erforderliche Nennbatteriekapazität um 20 % höher als berechnet sein sollte, ohne dass die Peukert-Gleichung berücksichtigt wird.

Da zusätzlich weitere 10 % Batteriekapazität erforderlich sind, um Alterung und Betrieb bei niedrigen Temperaturen zu kompensieren, muss die Batterie um ca. 30 % überdimensioniert sein.

5.4.5

Schnelle Batteriegrößenkalkulation

Eine sehr einfache und schnelle Möglichkeit zur Berechnung der erforderlichen Batteriekapazität ist das Addieren der Ah-Werte aus der nachfolgenden Tabelle. Dies umfasst eine um 30 % überdimensionierte Batteriekapazität. Es spielt keine Rolle, ob es sich um 4-Kanal- oder 8-Kanal-Verstärker handelt, wie viele Kanäle verwendet werden, wie hoch die Lautsprecherlast ist, wie viele Sprechstellenerweiterungen eingesetzt werden, ob das System für Alarmdurchsagen verwendet wird oder nicht oder wie viele Ethernet-Ports verwendet werden. Diese Details haben nur einen relativ geringen Einfluss auf die letztlich erforderliche Batteriekapazität und die Ah-Werte werden aufgerundet, um sie alle zu berücksichtigen.

Systemkomponenten	Batterieanforderungen	
	24 h Standby + 0,5 h Alarm	30 h Standby + 0,5 h Alarm
Systemcontroller	17 Ah	21 Ah

Sprechstelle mit Erweiterungen	21 Ah	26 Ah
Verstärker	40 Ah	47 Ah
Multifunktionale Stromversorgung	21 Ah	25 Ah
Umgebungsgeräuschsensor	5 Ah	6 Ah
Steuerungs-Interfacemodul	13 Ah	16 Ah

Ausgehend von dieser einfachen Tabelle benötigt das im vorhergehenden Abschnitt beschriebene System eine Notstrombatterie von $17 + 21 + 40 + 40 + 40 + 21 \text{ Ah} = 179 \text{ Ah}$, wenn es für 24 h im Standby-Modus und 30 min im Alarmmodus verwendet wird. Die genaue Berechnung ergab 170 Ah. Der zusätzliche Vorteil dieser Vorgehensweise besteht darin, dass relativ kleine Systemänderungen, wie z. B. das Hinzufügen von Last zu einem Verstärker, problemlos vorgenommen werden können, ohne dass die bereits installierte Batteriekapazität geändert werden muss.

Die minimale installierte Batteriekapazität sollte 100 Ah betragen, damit intern eine ausreichend niedrige Impedanz der Batterie vorhanden ist, um die Spitzenstromaufnahme von angeschlossenen Verstärkern zu ermöglichen. Die maximal installierte Batteriekapazität beträgt 230 Ah, damit die Batterie innerhalb der nach EN 54-4 oder ähnlichen Standards zulässigen Zeit aufgeladen werden kann.

Die maximale Stromaufnahme aus der Batterie beträgt etwa 70 A im Alarmmodus, wobei die Verluste von Batteriekabeln, internem Batteriewiderstand, Sicherung und Anschlüssen nicht berücksichtigt werden. Mit den mitgelieferten Batteriekabeln und der Sicherung und unter der Annahme, dass der interne Widerstand der Batterie 3,5 mOhm beträgt, ist der Gesamtserienwiderstand ungefähr 6 mOhm. Der 70-A-Strom verursacht einen Verlust von 0,42 V über diesen Widerstand, sodass die 12 V auf 11,58 V fallen, wodurch die Versorgungsspannung des Systems um etwa 4 % niedriger ist. Da alle PRAESENSA Systemkomponenten DC/DC-Wandler verwenden, die die erforderliche Leistung unabhängig von kleinen Abweichungen der Versorgungsspannung aufnehmen, wird die 4 % niedrigere Spannung kompensiert, indem 4 % mehr Strom entnommen werden, also ca. 73 A. Aus diesem Grund sinkt die Spannung etwas weiter und der Strom erhöht sich erneut etwas mehr. Dies zeigt, wie wichtig es ist, den Serienwiderstand der Batterieanschlüsse so gering wie möglich zu halten. Im Standby-Modus beträgt der Strom von der Batterie kaum 4 A, d. h. die Verluste durch Kabel sind niedrig ($< 0,1 \text{ W}$), doch bei maximaler Ausgangsleistung steigen die Verluste durch die Batteriekabel auf bis zu 30 W an, wodurch sich die Kabel erwärmen. Siehe auch Abschnitt *Batterie und Sicherung*, Seite 145.

5.4.6

Berechnung der Größe der unterbrechungsfreien Stromversorgung

Eine Alternative für die Verwendung der multifunktionalen Stromversorgung mit integriertem Batterieladegerät und Wandler ist der Einsatz eines PRA-PSM48 zur Versorgung des PRAESENSA Systems. Diese Lösung ist nicht konform mit EN 54 / ISO 7240, aber trotzdem nützlich für nicht zertifizierte Anwendungen. In diesem Fall können der PRA-SCL Systemcontroller und der PRA-ES8P2S Ethernet-Switch von einem PRA-PSM48 Stromversorgungsmodul versorgt werden. Die PRA-CSLD und die PRA-CSLW können über PoE vom PRA-ES8P2S versorgt werden. Die PRA-AD604 und PRA-AD608 Verstärker können ebenfalls von einem PRA-PSM48 versorgt werden, allerdings ist nur ein Verstärker je

Stromversorgung zulässig. Auch bei dieser Konfiguration ist die Verwendung von Batterienotstrom möglich, indem eine unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) die PRA-PSM48 Stromversorgungsmodule mit unterbrechungsfreier Netzspannung versorgt.

Die erforderliche Kapazität der USV kann auf dieselbe Weise wie bei der Notstrombatterie der multifunktionalen Stromversorgung berechnet werden. Da der Wirkungsgrad der PRA-PSM48 Stromversorgungsmodule mit dem Wirkungsgrad der DC/DC-Wandler in der multifunktionalen Stromversorgung vergleichbar ist, können Sie die Daten aus der Spalte „Leistung von Batterie [W]“ der Tabelle in *Leistungsaufnahme, Seite 59* verwenden. Hierbei handelt es sich auch um den ungefähren Anteil der Netzspannung, der vom PRA-PSM48 zur Versorgung der angeschlossenen Systemkomponente(n) im jeweils angegebenen Modus oder in der Konfiguration verwendet wird. Zur Berechnung der erforderlichen Batteriekapazität oder des Energiespeichers muss die Leistungsaufnahme mit der Zeit multipliziert werden, in der die Systemkomponenten in einem bestimmten Modus betrieben werden, vergleichbar mit dem Vorgang, der in *Genaue Berechnung der Batteriegröße, Seite 61* beschrieben wird. In diesem Fall können die Verstärker jedoch nicht im Snooze-Modus betrieben werden, sondern sind im Leerlaufmodus, wenn sie nicht aktiv sind. Der Snooze-Modus ist nur in Kombination mit der multifunktionalen Stromversorgung verfügbar. Im Leerlaufmodus ist die Leistungsaufnahme der Verstärker deutlich höher als im Snooze-Modus, was sich auf die erforderliche Notstromkapazität der USV auswirkt.

Das Sprachalarmierungssystem in diesem Beispiel besteht aus den Systemkomponenten der folgenden Tabelle. Dieses kleine System umfasst einen Systemcontroller, eine Sprechstelle und drei Verstärker. Darüber hinaus verfügt es über einen Ethernet-Switch zum Verbinden und Versorgen der Sprechstelle über PoE, da dieses System keine multifunktionale Stromversorgung besitzt. Dieses System kann über vier PRA-PSM48 Stromversorgungsmodule versorgt werden, eines für jeden Verstärker und eines für den Systemcontroller und den Switch. Die PoE-Last des Switches wird in der Tabelle nicht gezählt, da diese Leistung bereits bei der Sprechstelle berücksichtigt wird und diese Leistung durch den Switch geführt wird. Bei der erforderlichen USV-Kapazität basiert die Berechnung auf dem 24-h-Betrieb im Standby-Modus, was in diesem Fall der Leerlaufmodus der Verstärker ist, und einem 30-min-Betrieb im Alarmmodus, für den die volle Leistungsaufnahme der Verstärker verwendet wird. Es ist offensichtlich, dass der Großteil der USV-Kapazität erforderlich ist, um das System während des 24-h-Standby-Modus in Betrieb zu halten. Der Energieverbrauch während des viel kürzeren Alarmmodus ist geringer. Falls dieses System die PRA-MPS3 multifunktionale Stromversorgung nutzen würde, könnten die Verstärker während dieser 24 h im Snooze-Modus betrieben werden, und der gesamte Energieverbrauch und die zugehörige Batteriegröße wären viel geringer.

Für dieses System ist eine USV mit einer Kapazität von mindestens 5,3 kWh erforderlich. Außerdem muss die USV mindestens 811 W der Momentanleistung bereitstellen können. Eine 1-kW-USV mit einer Kapazität von 6 kWh ist in diesem Fall eine gute Wahl. Ob diese Kapazität von 6 kWh wirklich ausreicht oder 7 kWh eine bessere Wahl wären, hängt davon ab, ob die Alterung der Batterien und die Peukert-Gleichung vom Hersteller der USV berücksichtigt wurden.

Systemkomponenten	Elemente der Systemkomponente	Leistung aus Stromnetz [W]	Zeit im Standby-Modus [h]	Zeit im Alarmierungsmodus [h]	Leistung x Zeit [Wh]	Max. Leistung [W]

PRA-SCL	Systemcontroller + je aktivem Port (2)	4,2 2 x 0,5	24 24	0.5 0.5	103 25	4,2 2 x 0,5
PRA-CSLD	Sprechstelle + je aktivem Port (2) + je Erweiterung PRA-CSE (3) + mit Alarm-Option	5,0 2 x 0,6 3 x 0,1 1,5	24 24 24 24	0.5 0.5 0.5 0.5	123 29 7 37	5,0 2 x 0,6 3 x 0,1 1,5
PRA-ES8P2S	Ethernet-Switch + je aktivem RJ45-Port (2) + je aktivem SFP-Port + PoE-Last	8,4 2 x 0,5 0,8 PRA-CSLD	24 24 - -	0.5 0.5 - -	206 25 - -	8,4 2 x 0,5 - -
PRA-AD604	Verstärker (aktiv, Leerlauf) Verstärker (aktiv, niedrige Leistung) Verstärker (aktiv, volle Leistung) + je aktivem Port (2)	43 60 244 2 x 0,4	24 - - 24	- - 0.5 0.5	1032 - 122 20	- - 244 2 x 0,4
PRA-AD608	Verstärker (aktiv, Leerlauf) Verstärker (aktiv, niedrige Leistung) Verstärker (aktiv, volle Leistung) + je aktivem Port (2)	68 93 271 2 x 0,4	24 - - 24	- - 0.5 0.5	1632 - 136 20	- - 271 2 x 0,4
PRA-AD608	Verstärker (aktiv, Leerlauf) Verstärker (aktiv, niedrige Leistung) Verstärker (aktiv, volle Leistung) + je aktivem Port (2)	68 93 271 2 x 0,4	24 - - 24	- - 0.5 0.5	1632 - 136 20	- - 271 2 x 0,4
Min. erforderliche Notstromkapazität der USV [Wh]					5305	
Min. Ausgangsleistung der USV [W]						811

5.5 Wärmeverlustberechnung

Um die erforderliche Kühlleistung eines Kühlsystems für einen Technikraum mit Zentralenschränken (bestückt mit Systemkomponenten) berechnen zu können, bei dem gewissen Temperaturgrenzwerte der Systemkomponenten nicht überschritten werden dürfen, müssen Wärmeerzeugung und die maximale Umgebungstemperatur bekannt sein, bei der ein Betrieb der Systemkomponenten zulässig ist.

Die maximale Umgebungstemperatur von PRAESENSA Systemkomponenten zur Rackmontage ist 50 °C (122 °F). Die erzeugte Wärme ist die Energie, die von den Systemkomponenten abgeführt und als Wärme im Raum abgegeben wird. Energie ist Leistung multipliziert mit Zeit. Je länger also eine bestimmte Leistung in den Raum abgeführt wird, desto mehr Wärme wird erzeugt. Die Energiemenge wird in Joule, Kalorien oder BTU (British Thermal Units) ausgedrückt. Die Menge an Leistung wird in Watt ausgedrückt. Per Definition ist 1 J = 1 W x 1 s. Weiterhin ist 1 kJ = 0,948 BTU = 0,239 kcal.

Der PRAESENSA Systemcontroller führt nur etwas Leistung ab, die von der Stromversorgung entnommen wird. Diese Leistung wird zu Wärme umgewandelt. Dasselbe gilt für die Sprechstellen, sie werden jedoch in der Regel außerhalb des Technikraums platziert und tragen nicht zur Wärmezeugung im Raum bei. PRAESENSA Leistungsverstärker führen etwas Leistung ab, die von der Stromversorgung entnommen wird, aber wenn Durchsagen oder Musik über das System übertragen werden, wird die Ausgangsleistung der Verstärker zu den Lautsprechern und in das Leitungsnetz zu den Lautsprechern abgeführt. Da sich die Lautsprecher und die meisten Leitungen nicht im Technikraum mit den anderen Systemkomponenten befinden, sollten sie bei der Wärmezeugung nicht berücksichtigt werden. Nur die Differenz zwischen der Leistung, die von der Stromversorgung entnommen wird, und der Ausgangsleistung der Lautsprecher wird im Verstärker als Verlust abgeführt und trägt zur Wärmezeugung bei.

Wenn das PRAESENSA System mit multifunktionalen Stromversorgungen (PRA-MPS3) versorgt wird, wird auch etwas Leistung in den AC/DC-Wandlern abgeführt, die Netzspannung zu Gleichspannung für die angeschlossenen Systemkomponenten umwandeln. Die Verstärker und Stromversorgungen sind die einzigen Systemkomponenten, die wesentlich zur Wärmezeugung beitragen. Der Anteil anderer PRAESENSA Systemkomponenten ist vernachlässigbar. Es ist am einfachsten, die Verluste der Stromversorgungen in die Leistungsverlustdaten der Verstärker aufzunehmen. Da das System normalerweise mit Netzstrom versorgt wird, ist dies der Betriebsmodus, der bei den Wärmeberechnungen berücksichtigt werden muss. Beim Betrieb mit einer Batterie wechselt das System in einen energieeffizienten Modus (Energiesparmodus oder Snooze-Modus), wodurch im Durchschnitt weniger Wärme erzeugt wird.

In der nachfolgenden Tabelle werden die wärmeverlustbezogenen Daten für die Verstärker in verschiedenen Betriebsmodi angezeigt.

Systemkomponenten	Modus	Abgeführte Leistung [W]	Wärmeverlust [kJ/h]	Wärmeverlust (BTU/h)	Wärmeverlust [kcal/h]
PRA-AD604	Verstärker (aktiv, Leerlauf)	43	155	147	37
	Verstärker (aktiv, niedrige Leistung)	60	216	205	52
	Verstärker (aktiv, volle Leistung)	94	339	321	81
PRA-AD608	Verstärker (aktiv, Leerlauf)	68	245	232	59
	Verstärker (aktiv, niedrige Leistung)	93	335	318	80
	Verstärker (aktiv, volle Leistung)	121	434	412	104

Diese Daten können weiter vereinfacht werden, wenn man davon ausgeht, dass Verstärker in den meisten Systemen für Hintergrundmusik und gelegentliche Durchsagen verwendet werden, dass Alarmtöne mit voller Leistung nur relativ kurz wiedergegeben werden (weniger als eine Stunde) und dass die Wärmezeugung der PRA-AD604 und PRA-AD608 Verstärker nicht so unterschiedlich ist. In diesem Fall sind die nachfolgenden aufgerundeten Zahlen ausreichend für die Wärmeverlustberechnung. Zählen Sie die Verstärker im Rack oder Raum, für den die Wärmezeugung berechnet werden soll, und verwenden Sie die Daten aus der nachfolgenden Tabelle.

	Abgeführte Leistung [W]	Wärmeverlust [kJ/h]	Wärmeverlust (BTU/h)	Wärmeverlust [kcal/h]
Je Verstärker	100	360	340	90

Wenn Verstärker von einem PRA-PSM48 Stromversorgungsmodul versorgt werden, kann auch der Wärmeverlust der Stromversorgung ignoriert werden, da er bereits im Wärmeverlust des angeschlossenen Verstärkers enthalten ist.

6 Von der Installation zur Konfiguration

Zur Konfiguration des Systems ist eine Ethernet-Verbindung zwischen dem Konfigurations-PC und dem Systemcontroller erforderlich. Greifen Sie dann mit einem Browser und der Systemkomponenten-URL auf den Webserver der Systemkomponente zu.

Allgemeine und detaillierte Anweisungen zur Systemkonfiguration finden Sie im PRAESENSA Konfigurationshandbuch.

6.1 MAC-Adressen und Hostname

Alle über OMNEO angeschlossenen PRAESENSA Systemkomponenten verwenden eine oder zwei MAC-Adressen und besitzen einen Systemkomponenten-Hostnamen. Der Systemcontroller verfügt zudem über einen Steuerungs-Hostnamen für den Zugriff auf seinen Webserver.

Die MAC-Adressen befinden sich bei Bosch Security Systems im Bereich 00:1c:44:xx:xx:xx oder bei Audinate im Bereich 00:1d:c1:xx:xx:xx. In vielen Unternehmensnetzwerken müssen die MAC-Adressen der vernetzten Systemkomponenten in eine Tabelle im DHCP-Server eingegeben werden, damit der Zugriff ermöglicht wird. Zu diesem Zweck werden die MAC-Adressen jeder PRAESENSA Systemkomponente auf das Produktetikett gedruckt:

- Der Systemcontroller verfügt über zwei MAC-Adressen und zwei Hostnamen. Die MAC-Adresse der Systemkomponente und die Steuerungs-MAC-Adresse (C-MAC) sind beide im Bereich von Bosch Security Systems. Der Systemkomponenten-Hostname, z. B. der des PRA-SCL, wird von der MAC-Adresse abgeleitet: PRASCL-xxxxxx.local, wobei xxxxxx für die letzten 6 Hexadezimalstellen (3 Oktette) der MAC-Adresse steht. Das Domain-Namen-Label „local“ wird als Pseudo-Top-Level-Domain für Hostnamen in LANs verwendet, die über das Multicast DNS Name Resolution Protocol aufgelöst werden können. Es ist möglich, einen Systemcontroller über diesen Namen anzupingen (z. B.: PRASCL-xxxxxx.local). Auf der Webseite „Systemzusammenstellung“ wird die Erweiterung „.local“ nicht angezeigt, sondern ist impliziert. Der Steuerungs-Hostname entspricht dem Systemkomponenten-Hostnamen, jedoch mit dem Postfix „-ctrl“ (z. B.: PRASCL-xxxxxx-ctrl.local). Um Zugriff auf den Webserver zu erhalten, z. B. beim PRA-SCL, wird diese Adresse als URL (Uniform Resource Locator) verwendet. Diese Adresse wird auch für das Open-Interface verwendet.
- PRA-AD604 und PRA-AD608 haben nur eine MAC-Adresse im Bereich von Bosch Security Systems. Ihr Hostname ist PRAAD604-xxxxxx.local oder PRAAD608-xxxxxx.local.
- Die PRA-MPS3 hat nur eine MAC-Adresse im Bereich von Audinate. Der Hostname lautet: PRAMPS3-xxxxxx.local.
- Die PRA-CSLD und PRA-CSLW haben zwei MAC-Adressen, aber nur einen Hostnamen. Ihre Systemkomponenten-MAC-Adresse befindet sich im Bereich von Audinate und ihre C-MAC-Adresse befindet sich im Bereich von Bosch Security Systems. Der Systemkomponenten-Hostname wird von der Systemkomponenten-MAC-Adresse abgeleitet: PRACSLD-xxxxxx.local oder PRACSLW-xxxxxx.local.
- Die PRA-CSE und das PRA-EOL haben weder MAC-Adresse noch Hostname.

Anmerkungen:

- Das Programm OMNEO Control zeigt nur den Systemkomponenten-Hostnamen, aber nicht den Steuerungs-Hostnamen eines Systemcontrollers an.
- Auf den Konfigurationswebseiten werden Systemkomponenten-Hostnamen ohne Domain-Erweiterung „.local“ angezeigt. Es werden keine Steuerungs-Hostnamen angezeigt, weder die des eigenen Webserver noch von anderen Systemcontrollern.

- Die MAC-Adressen des Systemcontrollers und der Sprechstelle befinden sich auf derselben Platine, sodass bei einem Platinaustausch sowohl MAC-Adressen als auch abgeleitete Hostnamen geändert werden.
- Das Firmware-Upload-Tool (FWUT) adressiert die Systemkomponenten über ihren Systemkomponenten-Hostnamen.
- Die Konfiguration aller Systemkomponenten wird im PRAESENSA Konfigurationshandbuch beschrieben.

6.2 Anschließen des Systemcontrollers

Gehen Sie wie folgt vor, um Zugriff auf den PRAESENSA Systemcontroller zu erhalten:

1. Installieren Sie das Firmware-Upload-Tool auf dem PC. Der Bosch DNS-SD-Dienst wird automatisch installiert. Dieser Dienst ist für den Zugriff auf PRAESENSA Systemkomponenten über ihren Hostnamen anstelle der IP-Adresse erforderlich.
2. Schließen Sie ein Ende eines Netzkabels an den Ethernet-Netzwerk-Port des PCs und das andere Ende an einen der Ethernet-Ports des PRAESENSA Systemcontrollers oder an einen Netzwerk-Port einer anderen nativen PRAESENSA Systemkomponente an, die mit demselben Netzwerk verbunden ist, z. B. an einen PRA-AD60x Verstärker, eine PRA-MPSx multifunktionale Stromversorgung oder eine PRA-CSLx Sprechstelle.



Hinweis!

Schließen Sie den Konfigurations-PC nicht an den Port einer anderen Systemkomponente im selben Netzwerk an, z. B. den (Advantech) PRA-ES8P2S Ethernet-Switch oder einen anderen Ethernet-Switch.

3. Wenn ein DHCP-Server im Netzwerk vorhanden ist, besitzen die PRAESENSA Systemkomponenten bereits eine IP-Adresse, andernfalls wird eine Link-Local-Adresse zugewiesen.
4. Einige PC-Einstellungen von (Unternehmens-)PCs verbieten möglicherweise die automatische Link-Local-Adressierung für den PC. In diesem Fall muss der Vorgang manuell erfolgen. Gehen Sie bei Windows 10 wie folgt vor:
 - Klicken Sie in der Taskleiste auf das WLAN-Symbol und dann auf „Netzwerk- und Interneteinstellungen“.
 - Wählen Sie „WLAN“ aus und schalten Sie das WLAN aus.
 - Wählen Sie „Ethernet“ und gehen Sie zu „Adapteroptionen ändern“.
 - Doppelklicken Sie auf „Ethernet“ und wählen Sie „Eigenschaften“ aus.
 - Aktivieren Sie die Kontrollbox „Internetprotokoll, Version 4 (TCP/IPv4)“ und wählen Sie „Eigenschaften“ aus.
 - Wählen Sie „Folgende IP-Adresse verwenden:“ aus und geben Sie 169.254.1.1 als IP-Adresse und 255.255.0.0 als Subnetzmaske ein. Hierbei handelt es sich um eine Link-Local-Adresse.
5. Öffnen Sie einen Browser auf dem PC, z. B. Firefox, und vergewissern Sie sich, dass kein Proxy verwendet wird. Gehen Sie wie folgt vor, um die Proxy-Verwendung in Firefox zu deaktivieren:
 - Öffnen Sie die Firefox-Einstellungen.
 - Blättern Sie zu „Verbindungs-Einstellungen“ und klicken Sie auf „Einstellungen...“.
 - Wählen Sie „Kein Proxy“ aus.
6. Wenn z. B. der PRA-SCL Systemcontroller angeschlossen ist, geben Sie `https://prascl-xxxxxx-ctrl.local` in der URL-Leiste ein. Was Sie für xxxxxx einsetzen müssen, finden Sie auf dem Produktetikett, z. B. `https://prascl-0b484c-ctrl.local`.



Hinweis!

Der Webserver des Systemcontrollers verwendet sicheres HTTPS mit SSL und ein selbstsigniertes Sicherheitszertifikat. Wenn Sie über HTTPS auf den Server zugreifen, wird der Fehler „Secure Connection Failed“ (Sichere Verbindung fehlgeschlagen) oder ein Dialogfeld mit einer Warnung angezeigt, das darauf hinweist, dass das Zertifikat von einer unbekannten Stelle signiert wurde. Dies ist normal. Um diese Meldung in Zukunft zu vermeiden, müssen Sie im Browser eine Ausnahme anlegen.

Weitere Informationen zur Systemkonfiguration finden Sie im PRAESENSA Konfigurationshandbuch.

6.3 Netzwerkverbindungen zu Systemkomponenten

Mit Ausnahme von einigem Zubehör müssen PRAESENSA Systemkomponenten mit dem OMNEO-Netzwerk verbunden werden, um Teil des PA/SAA-Systems zu werden. Je nach Systemgröße gibt es dafür verschiedene Möglichkeiten.

6.3.1 Sterntopologie

In dieser Topologie ist der Systemcontroller der zentrale Punkt und andere Systemkomponenten werden direkt an einen der Ports des Systemcontrollers angeschlossen. Da der Systemcontroller jedoch über fünf Ports verfügt, kann ein solches System nur sehr klein sein. Es kann keine Sprechstelle angeschlossen werden, da der Systemcontroller nicht über PoE-fähige Ports verfügt.

Viele verkabelte Heimnetzwerke sind auf diese Weise mit einem zentralen Multi-Port-Switch verkabelt. Für ein Beschallungssystem ist dies jedoch nicht nützlich.

6.3.2 Baumtopologie

Eine Baum- oder „kombinierte Stern“-Topologie ist quasi eine Verbindung mehrerer Netzwerke mit Sterntopologie. In modernen Netzwerken kommt diese Topologie sehr häufig zum Einsatz. Bei dieser Topologie hängt die Verbindung von Systemkomponenten von der Verbindung anderer Systemkomponenten im Netzwerk ab.

Bei allen PRAESENSA Netzwerkkomponenten sind ein Ethernet-Switch mit mindestens zwei Ports integriert. Aus diesem Grund können Systemkomponenten einfach an den Switch-Port einer anderen Systemkomponente angeschlossen werden. Die Systemkomponenten werden anschließend kaskadiert oder durchgeschleift (Loop-through).

Der Systemcontroller ist immer noch der zentrale Punkt im Netzwerk. Eine multifunktionale Stromversorgung wird an einen Port des Systemcontrollers angeschlossen. Eine Sprechstelle kann an einen PoE-fähigen Port der multifunktionalen Stromversorgung angeschlossen werden. Ein Verstärker kann an einen anderen Port des Systemcontrollers, aber auch an einen der Ports der multifunktionalen Stromversorgung angeschlossen werden. Ein weiterer Verstärker kann an den ersten Verstärker angeschlossen werden – und so weiter.

Für alle drei Verstärker wird eine multifunktionale Stromversorgung benötigt, bei der ein Multi-Port-Switch eingebaut ist. Die Anschlussmöglichkeiten wachsen also mit der Systemgröße.

Nicht alle Systemkomponenten müssen in einer einzigen langen Reihe von Systemkomponenten durchgeschleift werden. Es sind auch parallele Pfade (Verzweigungen/Branches) mit kürzeren Leitungen möglich. Durch Verzweigungen wird das Risiko verringert, dass eine ausgefallene Verbindung einer Systemkomponente in der Nähe der Wurzel des Baums alle anderen Systemkomponenten trennt. Der Ausfall einer einzigen Verbindung kann trotzdem dazu führen, dass mehr als eine Systemkomponente vom Systemcontroller abgetrennt wird. Und obwohl ein Verstärker an eine Sprechstelle angeschlossen sein könnte, geht die Audioverbindung zwischen der Sprechstelle und dem Verstärker verloren, wenn beide vom Systemcontroller getrennt werden. Der Systemcontroller wird zum Einrichten und Überwachen der Verbindungen benötigt.

6.3.3 Ringtopologie

Ein nächster Schritt für eine bessere Verbindung zwischen Systemkomponenten ist der Einsatz einer Ringtopologie. In dieser Topologie sind die Systemkomponenten in einen oder mehrere geschlossene Ringe (Loops) geschaltet. Bei normalen Ethernet-Netzwerken ist eine Topologie mit mehr als einem physikalischen Pfad zwischen zwei Endpunkten (z. B. mehrere Verbindungen zwischen zwei Netzwerk-Switches oder zwei miteinander verbundene Ports am selben Switch) nicht zulässig. In solchen Ringen (Loops) würden Broadcast-Stürme entstehen,

d. h. Switches leiten Broadcasts und Multicasts aus jedem Port weiter. Der Switch oder die Switches senden die Broadcast-Nachrichten dann immer wieder, sodass das Netzwerk überflutet wird.

Eine physikalische Topologie mit Switching- oder Bridging-Loops ist aus Redundanzgründen attraktiv, doch ein geschwitchtes Netzwerk darf keine Ringe (Loops) enthalten. Die Lösung besteht darin, physikalische Ringe (Loops) zuzulassen, aber eine ringfreie logische Topologie mit einem Protokoll zu erstellen, das redundante Verbindungen deaktiviert, bis sie benötigt werden, weil eine andere Verbindung ausgefallen ist. RSTP ist ein solches Protokoll und wird von allen vernetzten PRAESENSA Systemkomponenten unterstützt. Die Verbindungs- und Trennvorgänge für redundante Ringe (Loops) im Netzwerk nehmen etwas Zeit in Anspruch. Daher werden aktive Audioverbindungen in diesem Zeitraum stumm geschaltet.

Der Systemcontroller ist immer noch der zentrale Punkt, die sogenannte Root-Bridge. Verstärker können durchgeschleift werden und ein Ring von Verstärkern kann zwischen zwei Ports des Systemcontrollers angeschlossen werden. Auf dieselbe Weise können mehrere multifunktionale Stromversorgungen durchgeschleift werden und ein Ring dieser Systemkomponenten kann zwischen den beiden anderen Ports angeschlossen werden. Sprechstellen können über eine Doppelverbindung zu zwei PoE-Ports an eine oder sogar zwei verschiedene multifunktionale Stromversorgungen angeschlossen werden. Dies ist die empfohlene Vorgehensweise zum Anschließen von PRAESENSA Systemkomponenten und ist zwingend für PA/SAA-Systeme erforderlich, die den Normen für Sprachalarmierung entsprechen müssen.

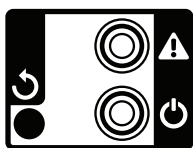
6.3.4

Hop Count

Wenn eine Datenübertragung bei (PRAESENSA) Netzwerkkomponenten zwischen Quelle und Ziel stattfindet, tritt für jede überwundene Systemkomponente ein Hop auf. Bei PRAESENSA ist für den Hop Count der Netzwerkpfad zwischen der Root-Komponente (dem Systemcontroller) und jedem möglichen Endpunkt über den kürzesten Pfad relevant. Dies ist wichtig, da für eine ordnungsgemäße Kommunikation nur eine begrenzte Anzahl an Hops zulässig ist. Grund dafür ist die Latenz, die bei jedem Hop und jeder Verbindung auftritt. 22 Hops sind die Obergrenze. Alle Systemkomponenten im System, für die mehr als 22 Hops erforderlich sind, können nicht erreicht werden. Auch Ringe (Loops), die an den Systemcontroller angeschlossen sind, dürfen nicht mehr als 22 Systemkomponenten enthalten. Ein Ring (Loop) mit 43 Systemkomponenten, der an den Systemcontroller angeschlossen ist, funktioniert so lange, wie er nicht unterbrochen wird, da die Systemkomponente in der Mitte des Rings (Loops) in beide Richtungen einen Hop Count von 22 zum Systemcontroller hat. Alle anderen Systemkomponenten haben einen geringeren Hop Count. Wenn jedoch eine Verbindung im Ring (Loop) ausfällt, entstehen zwei Verzweigungen zum Systemcontroller, von denen eine mehr als 22 durchgeschleifte Systemkomponenten enthält. Alle Systemkomponenten nach der 22. Systemkomponente gehen dann verloren. Berücksichtigen Sie daher beim Hop Count einer Systemkomponente immer den Worst-Case für den Fall, dass eine Verbindung ausfällt. Bei größeren Systemen erfordert dies eine sorgfältige Analyse.

Die Leistung eines Netzwerks ist besser, wenn die Anzahl der Ringe (Loops) gering ist. Die RSTP-Wiederherstellungszeit des Netzwerks nach einem Verbindungsfehler erhöht sich mit steigender Anzahl der Ringe (Loops). Der Hop Count muss also gegen die Anzahl der Ringe (Loops) abgewogen werden.

6.4 Systemkomponentenstatus und Reset



Status

	Gerätefehler vorhanden	Gelb		Eingeschaltet	Grün
	Identifikationsmodus/ Anzeigetest	Alle LEDs blinken			

Alle PRAESENSA 19"-Systemkomponenten haben auf der Rückseite einen kleinen Bereich für die Statusüberwachung, der Folgendes umfasst:

- Grüne LED: zeigt an, dass die Systemkomponente mit Strom versorgt wird. Die grüne LED blinkt, wenn sich die Systemkomponente während der Konfiguration im Identifikationsmodus befindet.
- Gelbe LED: zeigt an, dass ein Gerätefehler vorliegt. Dies kann bei der Installation und Wartung hilfreich sein.

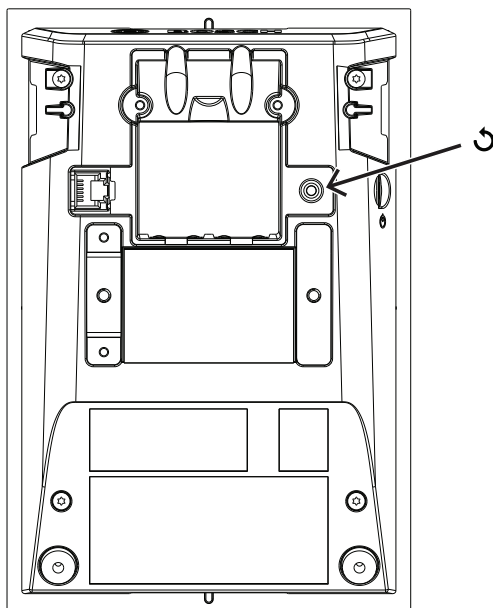
Reset

	Reset der Systemkomponente (auf Werkseinstellungen)	Taste			
--	--	-------	--	--	--

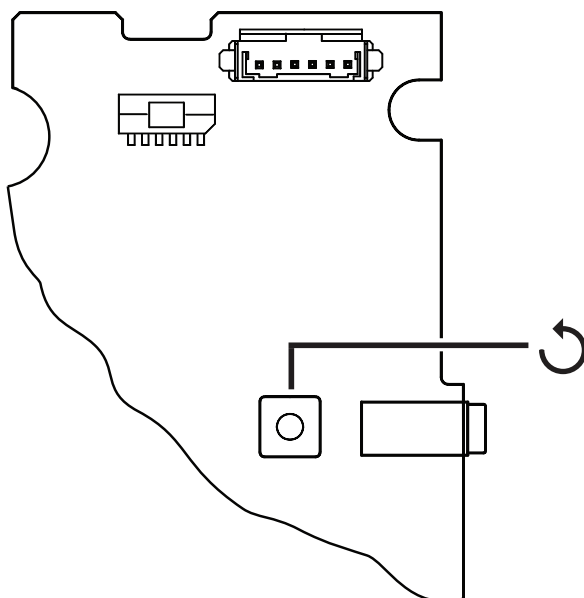
Über eine kleine Öffnung kann die versteckte Reset-Taste erreicht werden. Mit dieser Taste wird die Systemkomponente auf die werkseitigen Standardeinstellungen zurückgesetzt. Dadurch werden der OMNEO PSK für sichere Verbindungen und alle lokalen Konfigurations- und Referenzdaten gelöscht.

Beim Systemcontroller werden außerdem die vollständige Systemkonfiguration, alle Meldungen, Benutzerauthentifizierungsinformationen, Sicherheitszertifikate, Zeitzone, NTP-Einstellungen und alle Ereignisprotokolle gelöscht!

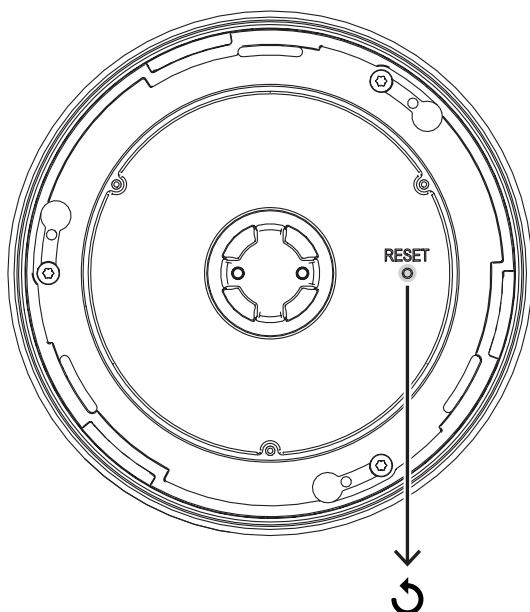
Bei den Sprechstellen befindet sich die Reset-Taste wie angegeben unter der Kabelabdeckung. Sie funktioniert genauso wie die Reset-Taste der 19"-Systemkomponenten.



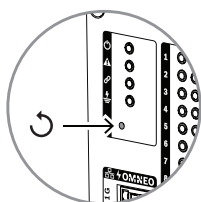
Beim Sprechstellen-Kit befindet sich die Reset-Taste auf der Oberseite der Platine, wie angegeben.



Beim Umgebungsgeräuschsensor befindet sich die Reset-Taste wie dargestellt unter der abnehmbaren Frontabdeckung.



Beim Steuerungs-Interfacemodul befindet sich die Reset-Taste wie angegeben auf der Frontplatte.



Hinweis!

Diese Funktion sollte nur verwendet werden, wenn eine Systemkomponente aus einem System entfernt wird, um Teil eines anderen Systems zu werden, und durch einen unbekannten PSK gesichert ist, der die Erkennung der Systemkomponente im neuen System verhindert.

So aktivieren Sie diese Funktion:

1. Verwenden Sie eine aufgebogene Büroklammer oder eine kleine Aderendhülse, um die Reset-Taste mindestens 10 s lang gedrückt zu halten.
Nach 10 s blinken die LEDs der Systemkomponente.
2. Lassen Sie die Reset-Taste los. Die Systemkomponente wird auf die werkseitigen Standardeinstellungen zurückgesetzt.

Anzeigetest

Die Reset-Taste kann auch für einen Anzeigetest für diese Systemkomponente verwendet werden.

So aktivieren Sie diese Funktion:

1. Verwenden Sie eine aufgebogene Büroklammer oder eine kleine Aderendhülse, um die Reset-Taste kurz zu drücken. Daraufhin wird der Anzeigetest gestartet (LED-Test):
 - Alle LEDs durchlaufen ihre möglichen Farbmodi.
 - Achten Sie darauf, die Taste innerhalb von 10 s loszulassen, da die Systemkomponente andernfalls **auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt wird!**
2. Durch erneutes Drücken der Reset-Taste wird der Anzeigetest gestoppt.

6.5 Überblick über Kompatibilität und Zertifizierung

The table shows the products that can be part of a PRAESENSA system and the minimum required software version of PRAESENSA for each of these products. The table also shows for which emergency sound standards these products are certified. Due to ongoing certification activities, the table is subject to change. For the latest information, check the certificates in the download section of these products on www.boschsecurity.com.

Product	SW version	EN 54	ISO 7240	UL 2572	DNV-GL
PRA-PSM24	—				
PRA-PSM48	—				✓
PRA-ES8P2S PRA-SFPLX PRA-SFPSX	—	✓			
PRA-SCL PRA-AD608 PRA-EOL PRA-MPS3 PRA-CSLD PRA-CSLW PRA-CSE	1.00	✓			
PRA-EOL-US PRA-FRP3-US	1.00	—		✓	—
PRA-AD604	1.10	✓			
PRA-ANS	1.40	✓		—	
PRA-CSBK	1.41	—			
OMN-ARNIE OMN-ARNIS IE-5000-12S12P-10G	1.50	✓	—		
PRA-IM16C8 PRA-SCS	1.91		✓	—	

7 Systemcontroller (SCL, SCS)



7.1 Einführung

Der Systemcontroller verwaltet alle systembezogenen Funktionen in einem PRAESENSA Beschallungs- und Sprachalarmsystem. Er routet alle Audioverbindungen zwischen den vernetzten PRAESENSA Audioquellen und -zielen. Er überwacht und gibt Mitteilungen und Signaltöne wieder, die auf seinem Flash-Speicher gespeichert sind, entweder automatisch oder manuell über eine Sprechstelle oder einen PC gestartet. Er verwaltet das Routing von Hintergrundmusik-Streams, Rufdurchsagen und Notfalldurchsagen basierend auf Prioritätsstufe und Zonenbelegung. Er erfasst alle Statusinformationen der angeschlossenen Systemeinheiten, verwaltet die Ereignisprotokolle und meldet Fehler.

Der Systemcontroller ist über OMNEO mit dem Netzwerk verbunden und wird von einer Multifunktionalen Stromversorgung mit integriertem Batterienotstrom mit Strom versorgt, wodurch zentrale und dezentrale Systemtopologien möglich sind. Verbindungen zu anderen Einheiten im System erfolgen über den integrierten 5-Port-Switch mit RSTP-Unterstützung. Der integrierte Webserver ermöglicht die Systemkonfiguration über einen Browser.

7.2 Funktionen

Systemsteuerung und Audio-Routing

- Möglichkeit zur Steuerung eines Systems mit bis zu 250 Systemkomponenten für die Versorgung von mehr als 500 Zonen.**
- Unterstützung für switchted Single-Subnet-Netzwerke und zusätzliche Unterstützung für geroutete Multi-Subnet-Topologien.
- Dynamische Zuordnung von mehreren und gleichzeitigen Audiokanälen zum Einsparen von Netzwerkbandbreite; Audioverbindungen werden erstellt, wenn eine Durchsage oder Mitteilung übertragen wird, und anschließend sofort wieder freigegeben.
- Sichere Verbindungen mit Advanced Encryption Standard (AES128) für Audio und Transport Layer Security (TLS) für Steuerungsdaten.
- Empfänger für Dante oder AES67-Audiokanäle von externen Quellen mit dynamischem Re-Routing an offene oder sichere OMNEO-Kanäle.**
- SIP-/VoIP-Interface für Telefon-Paging und Audio an PRAESENSA und Steuerung von Drittanbietersystemen.
- Interne Speicherkapazität für Mitteilungen und Signaltöne; bis zu acht Mitteilungen können gleichzeitig wiedergegeben werden.
- Interne Echtzeituhr für zeitgesteuerte Ereignisse und Zeitstempel; NTP-Unterstützung (Network Time Protocol) mit automatischer Sommerzeit-Anpassung (DST).
- Internes Protokoll für Systemereignisse und Fehlermeldungen.
- Netzwerk-Steuerungsinterface für Drittanbieteranwendungen.
- Integrierter Webserver zur Konfiguration und Dateiverwaltung mit einem Browser.
- Redundante Systemcontroller-Option für höchste Systemverfügbarkeit in einsatzkritischen Anwendungen.

- Aufzeichnungsmöglichkeit auf SD-Karte zur Aufzeichnung von Notfallaudiodateien und zum Speichern von Durchsagen. Der integrierte Durchsagespeicher (Call-Stacker) überträgt aufgezeichnete Durchsagen automatisch an zuvor besetzte Zonen.*

Audioqualität

- Audio-over-IP über OMNEO, hochwertiges digitales Bosch Audiointerface, kompatibel mit Dante und AES67; Audio-Abtastrate ist 48 kHz mit einer Abtastgröße von 24 Bit.
- Mitteilungen und Signaltöne werden als unkomprimierte .wav-Dateien gespeichert.

Überwachung

- Überwachung von gespeicherten Mitteilungen und Signaltönen.
- Überwachung der Datenintegrität von standortspezifischen Daten.
- Interne Watchdog Timer zum Erkennen und Wiederherstellen von Verarbeitungsfehlern.
- Fehler oder Probleme bei allen Systemeinheiten werden gesammelt, gemeldet und protokolliert.

Fehlertoleranz

- Fünf OMNEO Netzwerk-Ports mit RSTP-Unterstützung.
- Zwei DC-Eingänge mit Verpolungsschutz.
- Mehrere Systemcontroller können als redundante Gruppen konfiguriert werden.

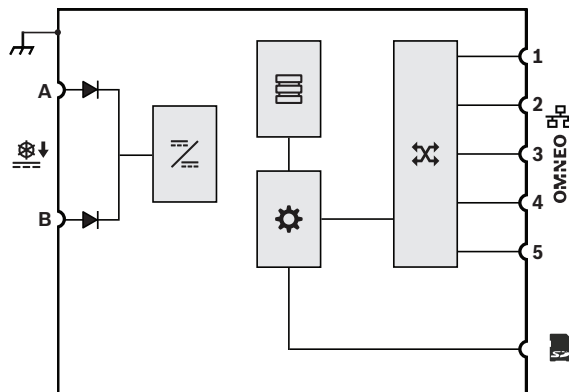
* Verfügbarkeit wird bekanntgegeben

**Einschränkungen gelten für PRA-SCS

7.3

Funktionsdiagramm

Funktions- und Anschlussdiagramm



Interne

Systemkomponentenfunktionen

- ▶ Diode
- ⚡ DC/DC-Wandler
- 📁 Mitteilungs- und Signaltonspeicher
- ⚙️ Controller
- 🔗 OMNEO-Netzwerk-Switch

7.4

Systemcontroller-Varianten

Es sind zwei Systemcontroller-Varianten verfügbar:

- Der PRA-SCL für mittlere bis große Systeme
- Und der PRA-SCS für kleine Systeme.

Der kleine Systemcontroller PRA-SCS ist die Budget-Variante unter den PRAESENSA Systemcontrollern. Der kleine Systemcontroller verfügt über alle Funktionen des großen PRA-SCL Systemcontrollers mit Ausnahme einiger Einschränkungen hinsichtlich der Systemgröße.

- Möglichkeit zur Steuerung von PRAESENSA Systemen mit maximal sechs Verstärkern. In Kombination mit den PRA-AD608 Verstärkern reicht der PRA-SCS aus, um bis zu 48 Zonen anzusteuern. Verwenden Sie den PRA-SCL, um mehr Zonen anzusprechen oder wenn Sie mehr Leistung benötigen.
- Die Anzahl der dynamischen OMNEO-Kanäle, die geroutet werden können, ist unbegrenzt, so dass viele gleichzeitige Rufe möglich sind. Allerdings ist die Anzahl der statischen Dante-Audiostreams, die als Interface zu Systemen von Drittanbietern verwendet werden können, auf acht begrenzt.

Variante	PRA-SCL	PRA-SCS
Dynamische OMNEO-Audiokanäle (gesichert)	Unbegrenzt	Unbegrenzt
Dynamische OMNEO-Signalton-/Mitteilungswiedergabekanäle (gesichert)	8	8
Statische Dante- oder AES67-Audiokanäle (gesichert, Eingang und/oder Ausgang)	Pool von 8	Pool von 8
Statische Dante- oder AES67-Audiokanäle (offen, Eingang)	112	—
Anzahl der Verstärker im System	Unbegrenzt	6

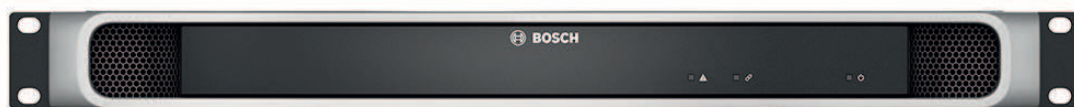
OMNEO Channel Routing ist immer dynamisch und sicher, mit Audioverschlüsselung im Sendegerät und Entschlüsselung im Empfangsgerät. Dante- und AES67-Kanäle sind immer statisch und nicht verschlüsselt, um die Kompatibilität zwischen Systemen verschiedener Marken zu gewährleisten. Die beiden PRAESENSA Systemcontroller können entweder:

- Bis zu acht eingehende Streams zu dynamischen sicheren OMNEO-Streams verschlüsseln
- Bis zu acht dynamische sichere OMNEO-Streams zu ausgehenden Streams entschlüsseln
- Oder eine Kombination aus beidem bei maximal acht Streams.

Darüber hinaus kann der PRA-SCL bis zu 112 Dante- oder AES67-Kanäle empfangen, die nicht verschlüsselt werden können, sondern nur in offene dynamische OMNEO-Streams umgewandelt werden.

OMNEO-Streams sind immer dynamische Multicast-Streams, die vom Sender zu einem oder mehreren Empfängern geleitet werden. Die Dante- und AES67-Streams sind statisch und werden vom Systemcontroller empfangen und/oder gesendet, wo sie verschlüsselt, umgewandelt oder entschlüsselt werden.

7.5 Anzeigen und Anschlüsse



Anzeigen an der Frontseite

	Systemkomponentenfehler vorhanden	Gelb		Einschalten	Grün
	Netzwerkverbindung vorhanden Netzwerkverbindung getrennt Standby für Redundanz	Grün Gelb Blau		Identifikationsmodus/ Anzeigetest	Alle LEDs blinken

Rückansicht



Anzeigen und Bedienelemente an der Rückseite

	SD-Karte in Betrieb; nicht entfernen	Grün		100-Mbit/s-Netzwerk 1-Gbit/s-Netzwerk	Gelb Grün
	Systemkomponentenfehler vorhanden	Gelb		Einschalten	Grün
	Reset der Systemkomponente (auf Werkseinstellungen)	Taste		Identifikationsmodus/ Anzeigetest	Alle LEDs blinken

Anschlüsse an der Rückseite

	Gehäuseerdung			24 VDC bis 48 VDC, Eingang A-B	
	Speicherkarte			Netzwerk-Port 1-5	

7.6 Installation

Die Systemkomponente kann überall in einem PRAESENSA System angeschlossen werden. Siehe ggf.: *Systemeinführung, Seite 18*

Die Systemkomponente ist für die Installation in einem 19"-Rack/Schrank ausgelegt. Siehe *Montieren der 19"-Systemkomponenten, Seite 25*.

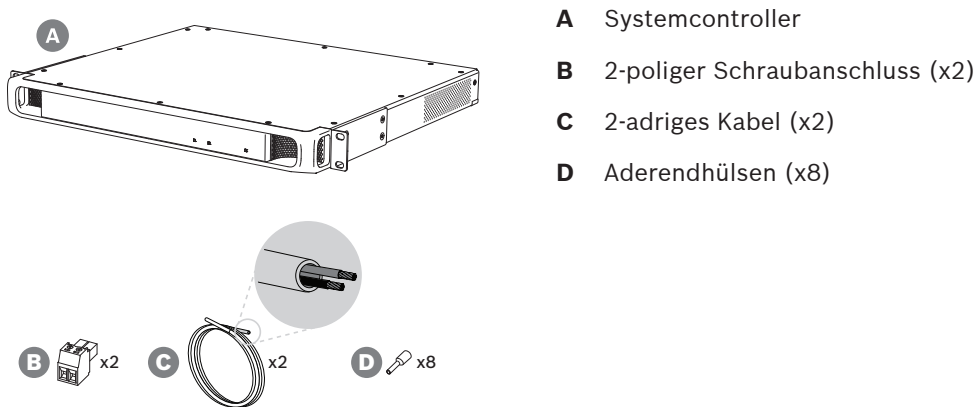
7.6.1 Im Lieferumfang enthaltene Teile

Der Karton enthält die folgenden Teile:

Anzahl	Bauteil
1	Systemcontroller
1	Satz 19"-Rackmontagewinkel (vormontiert)
1	Satz Schraubverbinder und Kabel
1	Installationskurzanleitung
1	Informationen zu Sicherheit und Schutz

Die Systemkomponente wird ohne Werkzeuge, SD-Karte oder Ethernet-Kabel geliefert.

Überprüfung und Identifikation der Teile



7.6.2 Speicherkarte

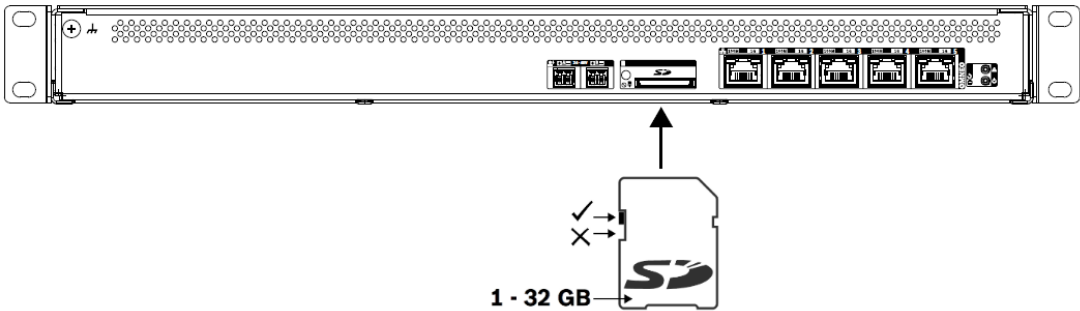
Die SD-Speicherkarte ist optional und wird nur für die Durchsagenaufzeichnung verwendet. Meldungen und Signaltongdateien werden im internen Speicher gespeichert.



Hinweis!

Wenn das System in Betrieb ist, dürfen Sie die SD-Speicherkarte nicht entnehmen, während der Systemcontroller darauf zugreift. Dies wird durch die grüne Betriebsanzeige angezeigt. Wenn die Karte entfernt wird, während der Systemcontroller darauf zugreift, kann das Dateisystem der Karte beschädigt werden.

Bei IP30-Konformität wird der Systemcontroller mit einer Dummy-SD-Karte aus Kunststoff im Speicherkartensteckplatz geliefert. Die Dummy-Karte muss entfernt werden, bevor eine echte SD-Speicherkarte eingesteckt werden kann. Falls keine SD-Speicherkarte verwendet wird, belassen Sie die Dummy-SD-Karte im Steckplatz.



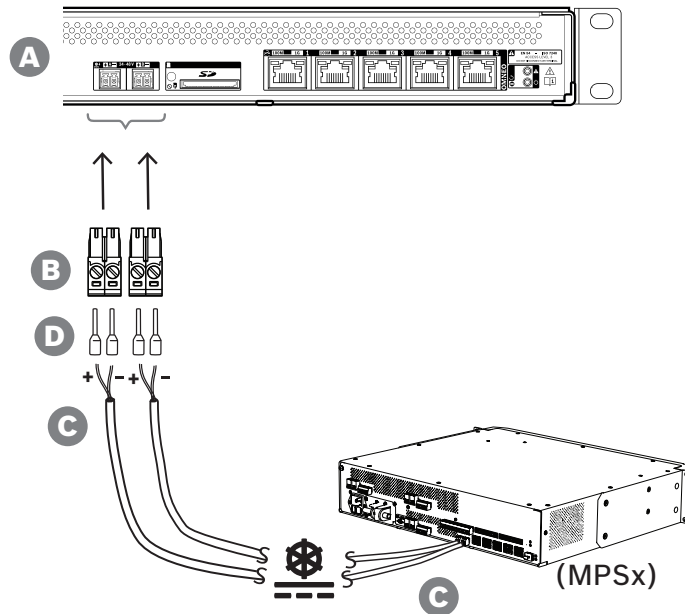
1. Verwenden Sie eine SD-Speicherkarte mit maximal 32 GB.
2. Deaktivieren Sie den Schreibschutz der Karte.

3. Setzen Sie die SD-Speicherkarte in den Steckplatz ein.

7.6.3

Stromversorgung

Der Systemcontroller muss von einer Stromversorgung mit 24 VDC bis 48 VDC versorgt werden. Wenn der Systemcontroller Teil eines zertifizierten Sprachalarmierungs- und Evakuierungssystems ist, muss er mit einer PRAESENSA multifunktionalen Stromversorgung versorgt werden. Falls der Systemcontroller und die Stromversorgung in zwei verschiedenen Racks eingebaut sind, müssen zwei Versorgungsverbindungen hergestellt werden. Selbst wenn sich beide Systemkomponenten in demselben Rack befinden, wird empfohlen, eine zweifache Verbindung für ausfallsichere Redundanz zu verwenden.



Gehen Sie bei der Verbindung wie folgt vor:

1. Crimpen Sie die Aderendhülsen D an einem Kabelende auf die Enden der Adern von Kabel C, um für eine stabile, zuverlässige elektrische Verbindung zu sorgen. Verwenden Sie dabei ein geeignetes Crimp-Werkzeug.
2. Schieben Sie jede Ader in die entsprechende Öffnung von Steckverbinder B und achten Sie dabei auf die korrekte Polarität. Farbkodierung: rot für + und schwarz für - . Verwenden Sie zum Festziehen der einzelnen Anschlüsse einen Schlitzschraubendreher.
3. Führen Sie das Kabel in den Eingang A (24 VDC bis 48 VDC) ein. Schneiden Sie das Kabel auf die richtige Länge zu und befestigen Sie den Steckverbinder für die Stromversorgung an den Adern. Achten Sie auch dort auf die korrekte Polarität. Stecken Sie diesen Steckverbinder in den Ausgang A der Stromversorgung (z. B. den 24-V-Ausgang der PRA-MPS3).
4. Wiederholen Sie diese Schritte mit einem zweiten Kabel bei Ausgang B der Stromversorgung und Eingang B des Systemcontrollers, um Redundanz zu erzielen.
5. Alternativen:
 - Anstelle der Ausgänge A/B einer PRAESENSA Stromversorgung können auch zwei separate Stromversorgungen verwendet werden. Der Nennstrom der Versorgungssteckverbinder beträgt 8 A. Verwenden Sie nur eine Stromversorgung mit 24 VDC bis 48 VDC, die auch bei Überlastung auf < 8 A begrenzt ist.
 - Wenn keine redundante Stromversorgung erforderlich ist, kann eine einzelne Stromversorgung verwendet werden.

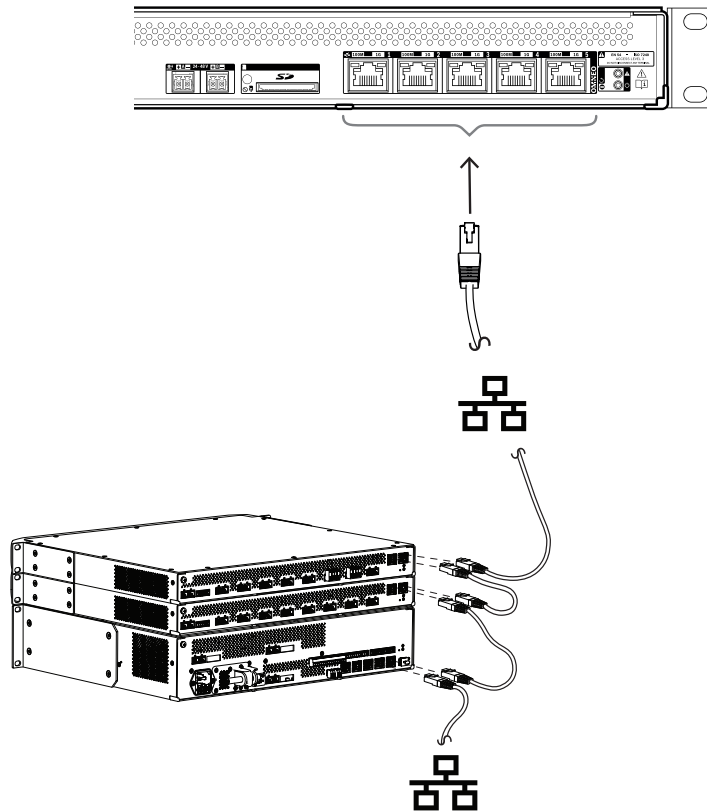
**Hinweis!**

Für die Konformität mit EN 50121-4 bei Bahnanwendungen dürfen die Stromanschlüsse am 24–48-V-Eingang nicht länger als 3 m sein.

7.6.4

Ethernet-Netzwerk

Der Systemcontroller besitzt fünf Ethernet-Ports, einen integrierten Ethernet-Switch und unterstützt RSTP. Gehen Sie wie folgt vor, um den Systemcontroller mit einem Netzwerk und anderen Systemkomponenten zu verbinden.



1. Verwenden Sie geschirmte Gbit-Ethernet-Kabel (vorzugsweise CAT6a F/UTP) mit RJ45-Steckverbindern, um den Systemcontroller an ein Netzwerk anzuschließen.
2. Stellen Sie eine Verbindung mit einem der fünf Switch-Ports des Systemcontrollers her.
 - Der Systemcontroller unterstützt das Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP), um mehrere gleichzeitige Verbindungen für Kabelredundanz zu ermöglichen, z. B. zum Verketteten (Daisy-chain) von maximal **21** Systemkomponenten einem Ring (Loop).
 - RSTP kann in der Systemkonfiguration deaktiviert werden, falls es in einem (Unternehmens-)Netzwerk nicht zulässig ist.
3. Port-Zuweisungen:
 - Für universelle Beschallungssysteme können alle Ports 1-5 verwendet werden.
 - Verwenden Sie für Sprachalarmierungssysteme die Ports 1-4 für (redundante) Verbindungen mit dem Sprachalarmnetzwerk und allen anderen PRAESENSA Systemkomponenten. Verwenden Sie Port 5 für Zusatzverbindungen, die nicht mit der Sprachalarmierungsfunktion in Verbindung stehen, z. B. für einen Server für Hintergrundmusik.
 - Der PRAESENSA Systemcontroller kann so konfiguriert werden, dass er gleichzeitig mit zwei vollständig separaten Netzwerken für Failover-Redundanz funktioniert und Glitch-Free Dante Audio-Switching zwischen den beiden Netzwerken für eine kontinuierliche und ununterbrochene Audioübertragung bei einem Ausfall von einem der Netzwerke unterstützt. In diesem Modus verwenden Sie die Ports 1-4 für das primäre Netzwerk (mit RSTP) und Port 5 für das sekundäre Netzwerk. Alle

PRAESENSA Systemkomponenten befinden sich im primären Netzwerk. Das sekundäre Netzwerk stellt nur die Netzwerkredundanz der Dante Systemkomponenten sicher. Siehe auch Abschnitt *Netzwerkredundanz*, Seite 36.

- Zur Konfiguration des Systems wird der Zugriff auf den Webserver des Systemcontrollers mit einem Webbrowser und der URL des Systemcontrollers benötigt. Die URL ist auf dem Produktetikett aufgedruckt und hat bei einem PRA-SCL das folgende Format: `https://prascl-xxxxxx-ctrl.local`, wobei xxxxxx für die letzten 6 Hexadezimalstellen der MAC-Adresse der Systemkomponente steht. Die Konfiguration des Systems und seiner Systemkomponenten wird im PRAESENSA Konfigurationshandbuch beschrieben.

7.6.5

Interne Batterie

Der Systemcontroller verfügt über eine interne Lithium-Knopfzelle, Modell CR2032 (3 V, 225 mAh), in einer Batteriehalterung. Sie wird nur zur Stromversorgung der internen Echtzeituhr (RTC – Real Time Clock) verwendet, wenn der Systemcontroller ausgeschaltet ist. Die Lebensdauer der Batterie beträgt in diesem Fall rund 20 Jahre. Wenn der Systemcontroller eingeschaltet ist, wird die RTC von der externen Stromversorgung mit Strom versorgt und die CR2032-Batterie wird nicht verwendet, sodass das System bei starken Vibrationen unempfindlich gegen Prellen der Federkontakte der Batteriehalterung ist. Selbst wenn die Systemzeit von einem NTP-Server gesteuert wird, darf die Batterie nicht entfernt werden, da die RTC bei Systemneustarts mit Strom versorgt werden muss, damit Ereignisprotokolle in chronologischer Reihenfolge bleiben. Systemdaten werden unabhängig vom Vorhandensein der Batterie gespeichert.

Falls ein Batterieaustausch erforderlich ist:

1. Trennen Sie alle Stromversorgungsverbindungen vom Systemcontroller.
2. Nehmen Sie den Systemcontroller aus dem Rack und entfernen Sie die obere Abdeckung.
3. Lokalisieren Sie die Batterie auf der Hauptplatine. Sie befindet sich hinter dem Ethernet-Port 5.
4. Tauschen Sie sie durch eine Batterie vom gleichen Typ aus: CR2032 (3 V, 225 mAh). Achten Sie auf die korrekte Polarität.
5. Montieren Sie den Systemcontroller wieder in umgekehrter Reihenfolge.
6. Beachten Sie bei der Entsorgung der alten Batterie die örtlichen Anforderungen für Sondermüll.



Warnung!

Bewahren Sie die Lithium-Knopfzellen außerhalb der Reichweite von Kleinkindern auf, da diese sie versehentlich verschlucken könnten. Nach dem Verschlucken können diese Batterien schädliche Inhaltsstoffe abgeben, die zu Verätzungen, Perforation von Weichgewebe und in schweren Fällen zum Tod führen können. Lithium-Knopfzellen müssen nach dem Verschlucken sofort entfernt werden. Suchen Sie in diesem Fall sofort einen Arzt auf.

7.6.6

Reset auf Werkseinstellungen

Mit der Reset-Taste wird die Systemkomponente auf die werkseitigen Standardeinstellungen zurückgesetzt. Diese Funktion darf nur verwendet werden, wenn eine gesicherte Systemkomponente aus einem System entfernt wird, um zu einem anderen System hinzugefügt zu werden. Siehe *Systemkomponentenstatus und Reset*, Seite 74.

7.7

Zulassungen

Notfallstandardzertifizierungen	
Europa	EN 54-16 (0560-CPR-182190000)
International	ISO 7240-16
Maritime Anwendungen (Schifffahrt)	Typenzulassung nach DNV GL (nur PRA-SCL)
Mass Notification Systems	UL 2572 (nur PRA-SCL)
Control Units and Accessories for Fire Alarm Systems	UL 864 (nur PRA-SCL)

Konformität mit Notfallstandards	
Europa	EN 50849
GB	BS 5839-8

Regelungsbereiche	
Schutz	EN/IEC/CSA/UL 62368-1
Immunität	EN 55035 EN 50130-4
Emissionen	EN 55032 EN 61000-6-3 ICES-003 FCC-47 Teil 15B Klasse A EN 62479
Umwelt	EN/IEC 63000
Bahnanwendungen	EN 50121-4

7.8

Technische Daten

Elektrisch

Bedienung	
Audio-Routing OMNEO-Kanäle	Unbegrenzt
Signalton-/Mitteilungswiedergabe OMNEO-Kanäle	8
Externe Audioeingänge und/oder -ausgänge Dante oder AES67-Kanäle	120 (PRA-SCL) / 8 (PRA-SCS)
Protokollierung (interner Speicher)	
Rufereignisse	1000
Fehlerereignisse	1000
Allgemeine Ereignisse	1000

Echtzeituhr Genauigkeit (mit NTP) Genauigkeit (ohne NTP) Sommerzeit (DST) Notstrombatterie	< 1 s/Jahr aus < 11 min/Jahr aus Automatisch CR2032-Lithiumzelle
Speicherkapazität Mitteilung/Ton Mono, unkomprimiert, 48 kHz, 16 Bit Anzahl Mitteilungen/Töne	90 min > 1000
SD-Kartenkapazität	1 bis 32 GB
Systemgröße (PRA-SCL) Netzwerkkomponenten Zonen	250 (ein Subnetz) 500
Configuration	Webserver/Browser

Energieübertragung

Stromversorgungseingang A/B Eingangsspannungsbereich Eingangsspannungstoleranz	24 bis 48 VDC 20 bis 60 VDC
Stromverbrauch (24 V) Betriebsmodus Pro aktivem Port	3,9 W 0,4 W

Überwachung

Ausführungsfehler (Watchdog-Reset)	Alle Prozessoren
Systemintegrität Fehlermeldungszeit	< 100s
Standortspezifische Datenintegrität Fehlermeldungszeit Überwachte Speicherung von Mitteilungen	< 1h 90min
Stromversorgungseingang A/B	Unterspannung

Netzwerkinterface

Ethernet Protokoll Redundanz	100BASE-TX, 1000BASE-T TCP/IP RSTP
Audio-/Steuerungsprotokoll Netzwerk-Audiolatenzzeit Audiodatenverschlüsselung Steuerungsdatensicherheit	OMNEO 10 ms AES128 TLS
Ports	5

Zuverlässigkeit

MTBF (hochgerechnet von berechneter MTBF von PRA-AD608)	1.000.000 h
---	-------------

Umgebungsbedingungen**Klimatische Bedingungen**

Temperatur	
Betrieb	-5 bis 50 °C
Lagerung und Transport	-30 bis 70 °C
Luftfeuchte (nicht kondensierend)	5 — 95%
Luftdruck (Betrieb)	560 bis 1070 hPa
Höhe (Betrieb)	-500 bis 5000 m
Vibration (Betrieb)	
Amplitude	< 0,7 mm
Beschleunigung	< 2 G
Stoßfestigkeit (Transport)	< 10 G

Mechanisch**Gehäuse**

Abmessungen (H x B x T)	
Mit Montagehalterungen	44 x 483 x 400 mm
Rackeinheit	1 U
Schutzart	IP30
Gehäuse	
Material	Stahl
Farbe	RAL 9017
Rahmen	
Material	Zamak
Farbe	RAL9022HR
Gewicht	5,8 kg

8 Verstärker, 600 W, 4 Kanäle (AD604)



8.1 Einführung

Dies ist ein flexibler, kompakter Mehrkanal-Leistungsverstärker für 100V- oder 70V-Lautsprechersysteme in Beschallungs- und Sprachalarmierungsanwendungen. Er lässt sich in zentrale Systemtopologien integrieren, unterstützt aufgrund seiner OMNEO IP-Netzwerkverbindung, kombiniert mit DC-Speisung von einer Multifunktionalen Stromversorgung, allerdings auch dezentrale Systemtopologien.

Der Verstärker passt die Ausgangsleistung jedes Verstärkerkanals an die daran angeschlossene Lautsprecherlast an, die nur vom gesamten Leistungsbudget des Verstärkers begrenzt wird. Diese Flexibilität und die Integration eines Reserveverstärkerkanals ermöglichen (verglichen mit herkömmlichen Verstärkern), dass die verfügbare Leistung effizient genutzt wird und weniger Verstärker für dieselbe Lautsprecherlast verwendet werden müssen. Digitales Soundprocessing und -steuerung, angepasst an die Raumakustik und Anforderungen jeder Zone, sorgen für bessere Soundqualität und Sprachverständlichkeit.

8.2 Funktionen

Effizienter 4-Kanal-Leistungsverstärker

- Transformatorlose, galvanisch getrennte 70/100-V-Ausgänge für eine maximale Gesamtlautsprecherlast von 600 W.
- Flexible Partitionierung der verfügbaren Ausgangsleistung über alle Verstärkerkanäle für eine effiziente Nutzung, was dazu führt, dass deutlich weniger Leistungsverstärker in einem System erforderlich sind.
- Kosten- und platzsparender, integrierter unabhängiger Reserveverstärkerkanal für ausfallsichere Redundanz.
- Class-D-Verstärkerkanäle mit zwei Leistungsstufen für hohe Effizienz bei allen Betriebsbedingungen. Verlustleistung und Wärmeverlust werden minimiert, um Energie und Batteriekapazität für die Notstromversorgung zu sparen.

Flexibilität bei Lautsprechertopologien

- A/B-Ausgänge bei jedem Verstärkerkanal zur Unterstützung redundanter Lautsprecherverkabelungstopologien. Beide Ausgänge werden einzeln überwacht und bei einem Fehler deaktiviert.
- Class-A-Ringleitungstopologie (Loop) zwischen Lautsprecherausgängen A und B möglich. Dedizierte Anschlussmöglichkeit für ein Linienendmodul (EOL) zum Überwachen der gesamten Lautsprecherlinie bzw. Loop, einschließlich B-Ausgangsanschluss.
- Lastunabhängiger Frequenzgang; die Verstärkerkanäle können mit jeder Lautsprecherlast bis zum Maximum ohne Änderung der Audioqualität genutzt werden.

Audioqualität

- Audio-over-IP über OMNEO, hochwertiges digitales Bosch Audiointerface, kompatibel mit Dante und AES67; Audio-Abtastrate ist 48 kHz mit einer Abtastgröße von 24 Bit.
- Großes Signal-Rausch-Verhältnis (S/N), große Audiobandbreite und äußerst geringe Verzerrung und Übersprechen.

- Digitale Signalverarbeitung (DSP) bei allen Verstärkerkanälen, einschließlich Equalisierung, Begrenzung (Limiter) und Verzögerung (Delay), zur Klangoptimierung/Klanganpassung in jeder Lautsprecherzone.

Überwachung

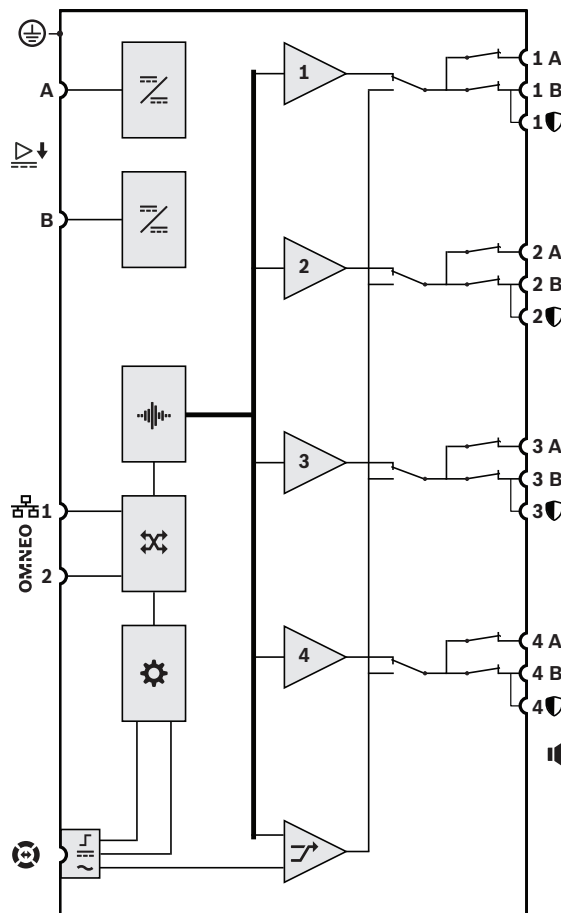
- Überwachung des Verstärkerbetriebs und all seiner Anschlüsse; Fehler werden an den Systemcontroller gemeldet und protokolliert.
- Überwachung der Funktion der Lautsprecherleitung ohne Unterbrechung des Audiosignals mithilfe von Linienendmodulen (EOL) (separat erhältlich) für optimale Zuverlässigkeit.
- Überwachung der Netzwerkverbindung.

Fehlertoleranz

- Zwei OMNEO-Netzwerk-Ports mit RSTP-Unterstützung (Rapid Spanning Tree Protocol) für Durchschleifverbindungen (Loop-through) mit benachbarten Einheiten.
- Zwei 48-VDC-Eingänge mit Verpolungsschutz, jeweils mit Hochleistungs-DC/DC-Wandler, die zusammen für Redundanz betrieben werden.
- Vollständig unabhängige Verstärkerkanäle; der integrierte Reserveverstärkerkanal ersetzt automatisch einen ausgefallenen Verstärkerkanal unter Berücksichtigung der tatsächlichen Klangverarbeitungs (DSP)-Einstellungen.
- Alle Verstärkerkanäle unterstützen zwei unabhängige Lautsprechergruppen (A und B), wodurch redundante Lautsprecherverkabelungstopologien ermöglicht werden.
- Ein analoger Lifeline-Audioeingang für den Reserve-/Havarieverstärkerkanal versorgt alle verbundenen Lautsprecherzonen, falls beide Netzwerkverbindungen oder das Netzwerkinterface des Verstärkers ausfallen.

8.3 Funktionsdiagramm

Funktions- und Anschlussdiagramm



Interne Systemkomponentenfunktionen

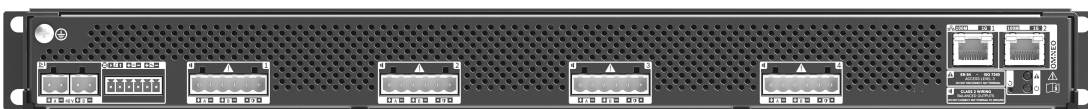
- DC/DC-Wandler
- Audiosignalverarbeitung (DSP)
- OMNEO Netzwerk-Switch
- Controller
- Lifeline-Steuerungsinterface
- Lifeline-Spannungseingang
- Lifeline-Audioeingang
- 1-4** Verstärkerkanal
- Reserve-/Havarieverstärkerkanal

8.4 Anzeigen und Anschlüsse



Anzeigen an der Frontseite

	Reserve-/ Havarieverstärkerkanal 1-4 aktiv	Weiß		Signal vorhanden 1-4 Fehler vorhanden 1-4	Grün Gelb
	Erdschlussfehler vorhanden	Gelb		Gerätefehler vorhanden	Gelb
	Audio-Lifeline- Verbindung	Weiß		Netzwerkverbindung zum Systemcontroller vorhanden Netzwerkverbindung getrennt Verstärker im Standby- Modus	Grün Gelb Blau
	Power On (Eingeschaltet)	Grün		Identifikationsmodus/ Anzeigetest	Alle LEDs blinken


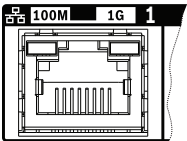


Anzeigen und Bedienelemente an der Rückseite

	100-Mbps-Netzwerk 1-Gbps-Netzwerk	Gelb Grün		Gerätefehler vorhanden	Gelb
	Eingeschaltet	Grün		Reset der Systemkomponente (auf Werkseinstellungen)	Taste/ Schaltfläche
	Identifikationsmodus/ Anzeigetest	Alle LEDs blinken			

Anschlüsse an der Rückseite

	Schutzleiter			48 VDC, Eingang A-B	
	Lifeline-Interface			Lautsprecherausgang A-B (1-4) Linienendmodul	

	Netzwerk-Port 1-2			
---	-------------------	---	--	--

8.5 Installation

Die Systemkomponente ist für die Installation in einem 19"-Rack/Schrank ausgelegt. Siehe *Montieren der 19"-Systemkomponenten, Seite 25*.
Die Systemkomponente kann überall in einem PRAESENSA System angeschlossen werden.
Siehe ggf.: *Systemeinführung, Seite 18*

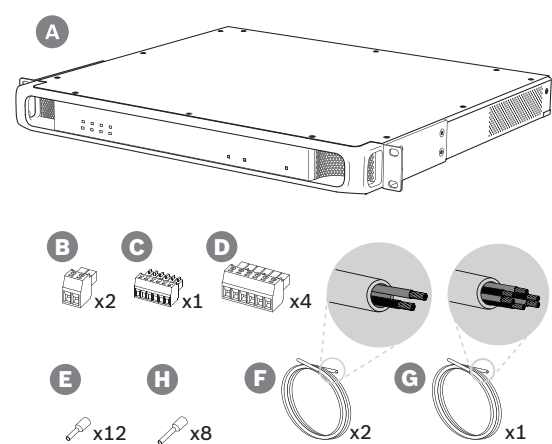
8.5.1 Im Lieferumfang enthaltene Teile

Der Karton enthält die folgenden Teile:

Anzahl	Komponente
1	Verstärker, 600 W, 4 Kanäle
1	Satz 19"-Rackmontagewinkel (vormontiert)
1	Satz Schraubverbinder und Kabel
1	Kurzanleitung zur Installation
1	Sicherheitshinweise

Die Systemkomponente wird ohne Werkzeuge oder Ethernet-Kabel geliefert.

Überprüfung und Identifikation der Teile



A Verstärker

B 2-poliger Schraubanschluss (x2)

C 6-poliger Schraubanschluss (klein)

D 6-poliger Schraubanschluss (groß, x4)

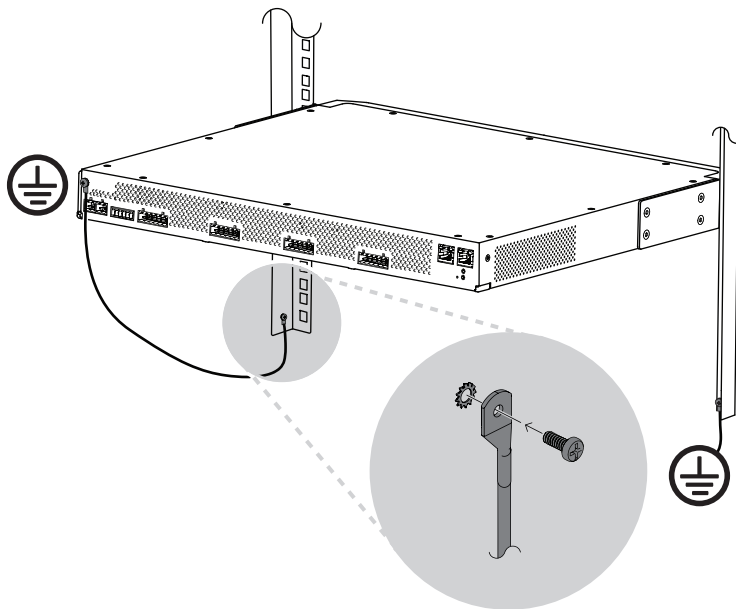
E Aderendhülsen (klein, x12)

F 2-adriges Kabel (x2)

G 6-adriges Kabel

H Aderendhülsen (groß, x8)

8.5.2 Schutzleiter



Die Verbindung der Gehäuseerdungsschraube mit dem Schutzleiter ist bei PRAESENSA Leistungsverstärkern zwingend erforderlich:

- Die Schutzleiterverbindung wird aufgrund hoher interner Spannungen zur Sicherheit benötigt. Alle PRAESENSA 19"-Systemkomponenten verfügen über eine Gehäuseerdungsschraube auf der Gehäuserückseite, die zum Herstellen einer Kabelverbindung mit dem Rackrahmen verwendet werden kann. Das Rack muss mit einem Schutzleiter geerdet sein. Hierbei handelt es sich um eine Leitung zur Masse oder Erdung, die Menschen vor Stromschlägen schützt, indem gefährliche Ströme, die aufgrund von Störungen oder Unfällen auftreten können, abgeleitet werden. Verwenden Sie ein dickes, mehradriges Kabel ($> 2,5 \text{ mm}^2$) mit Ringkabelschuhen und Unterlegscheiben für eine sichere Verbindung.
- Die Schutzleiterverbindung wird als Referenz für den Erdschlussmeldestromkreis benötigt. Ohne diese Verbindung wäre der Verstärker ungeerdet und es könnten keine Erdschlüsse oder Ableitströme für Lautsprecherleitungen erkannt werden, die irgendwo Kontakt mit der Erde haben. Die Schutzleiterverbindung über den Netzanschluss der multifunktionalen Stromversorgung kann hierfür nicht verwendet werden, da das Netzkabel dieser Stromversorgung abgezogen werden könnte und der Verstärker dann weiterhin mit der Notstrombatterie funktionieren würde.



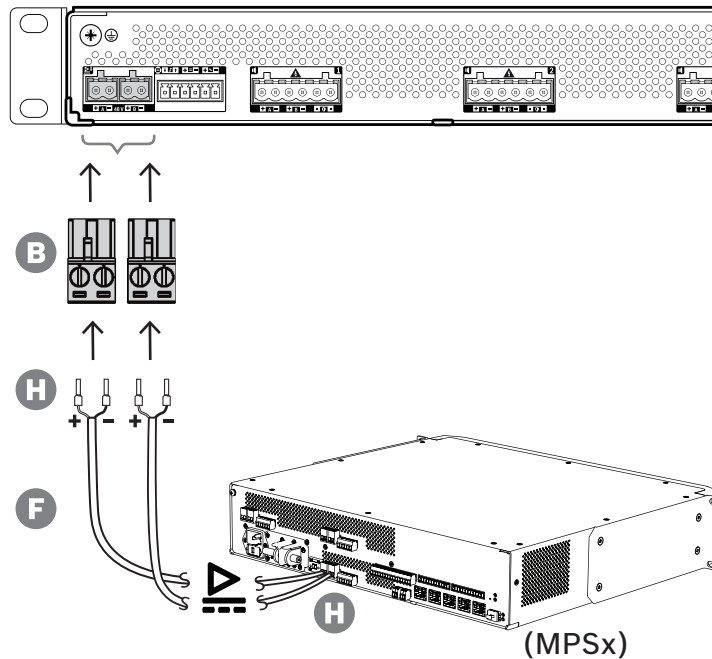
Vorsicht!

Die Gehäuseerdungsschraube eines Verstärkers muss an der Schutzterdung angeschlossen werden, **bevor** der Verstärker an eine Stromversorgung angeschlossen wird.

8.5.3

Stromversorgung

Der Verstärker muss mit einer 48-V-Stromversorgung versorgt werden. Wenn der Verstärker als Teil eines zertifizierten Sprachalarmierungs- und Evakuierungssystems verwendet wird, muss er mit einer PRAESENSA multifunktionalen Stromversorgung versorgt werden. Falls der Verstärker und die Stromversorgung in zwei verschiedenen Racks eingebaut sind, müssen zwei Stromversorgungsverbindungen hergestellt werden, aber selbst wenn sich beide Systemkomponenten in demselben Rack befinden, empfiehlt es sich, zwei Verbindungen für eine ausfallsichere Redundanz zu verwenden.



Gehen Sie bei der Verbindung wie folgt vor:

1. Crimpen Sie die Aderendhülsen H an einem Kabelende auf die Enden der Adern von Kabel F, um für eine stabile, zuverlässige elektrische Verbindung herzustellen.
 - Verwenden Sie dabei ein geeignetes Crimp-Werkzeug.
2. Schieben Sie jede Ader in die entsprechende Öffnung von Steckverbinder B und achten Sie dabei auf die korrekte Polarität. Farbkodierung: rot für + und schwarz für -.
 - Verwenden Sie zum Festziehen der einzelnen Anschlüsse einen Schlitzschraubendreher.
3. Führen Sie das Kabel in den Eingang A (48 VDC) ein. Schneiden Sie das Kabel auf die richtige Länge zu und befestigen Sie den Steckverbinder für die Stromversorgung an den Adern. Achten Sie auch dort auf die korrekte Polarität. Stecken Sie diesen Steckverbinder in den Ausgang A der Stromversorgung.
4. Wiederholen Sie diese Schritte mit einem zweiten Kabel bei Ausgang B der Stromversorgung und Eingang B des Verstärkers, um Redundanz zu erzielen.
5. Alternativen:
 - Anstelle der Ausgänge A/B einer PRAESENSA Stromversorgung können auch zwei separate Stromversorgungen verwendet werden. Der Nennstrom der Versorgungssteckverbinder beträgt 15 A. Verwenden Sie nur eine Stromversorgung mit 48 VDC, die auch bei Überlastung auf < 15 A begrenzt ist.

- Wenn keine redundante Stromversorgung erforderlich ist, kann eine einzelne Stromversorgung verwendet werden. Schließen Sie die 48-VDC-Eingänge A und B in diesem Fall parallel an, um die internen doppelten Leistungswandler des Verstärkers zu nutzen, eine ausfallsichere Redundanz zu erzielen und eine Störung bei der Versorgungsüberwachung zu vermeiden.

8.5.4

Lifeline

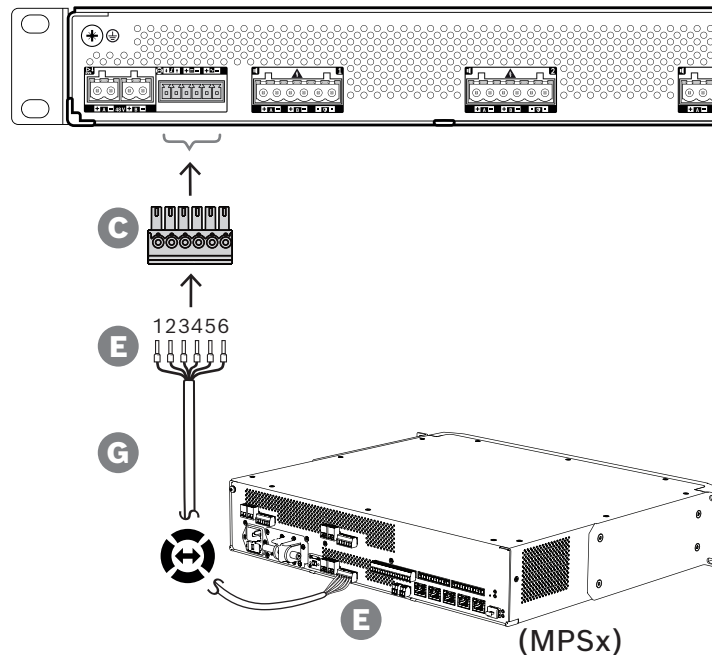
Die Lifeline ist eine optionale Kabelverbindung zwischen einem PRAESENSA Verstärker und einer PRAESENSA multifunktionalen Stromversorgung. Diese Verbindung hat mehrere Funktionen:

- Die multifunktionale Stromversorgung liefert das Audiosignal des Notfallrufs mit der höchsten Priorität als Analogsignal mit symmetrischem Line-Pegel am Lifeline-Anschluss (Kontakt 5 und 6). Dieses Signal ist ein Backup-Audiosignal für den angeschlossenen Verstärker, falls das Netzwerkinterface oder beide Netzwerkverbindungen ausfallen würden. Der Notfallruf wird dann an alle angeschlossenen Lautsprecher mit maximaler Lautstärke und ohne Equalisierung oder Audioverzögerung übertragen. Das Lifeline-Signal wird direkt auf den Reserve-/Havarieverstärkerkanal geschaltet, um alle Zonen parallel zu versorgen. Diese Leitung wird von der multifunktionalen Stromversorgung überwacht.
- Die multifunktionale Stromversorgung sendet Informationen (Kontakt 1) zur Verfügbarkeit der Netzstromversorgung an den angeschlossenen Verstärker. Falls die Netzstromversorgung ausfällt und die Batterie die Stromversorgung übernimmt, wird der Verstärker von diesem Signal in den Notstromversorgungsmodus versetzt, damit alle Verstärkerkanäle deaktiviert werden, die nicht für Durchsagen mit einer Priorität über der für den Notstromversorgungsmodus konfigurierten Prioritätsstufe benötigt werden. Wenn über diesen Verstärker keine Durchsagen mit hoher Priorität getätigt werden, weist dieser die multifunktionale Stromversorgung (Kontakt 2) darauf hin, die 48-V-Wandler auszuschalten, um die Leistungsaufnahme von der Batterie noch weiter zu senken. Die Stromversorgungen und Verstärkerkanäle werden in den Snooze-Modus versetzt und nur alle 90 s kurz aktiviert, um die erforderlichen Überwachungsaktionen für die rechtzeitige Fehlermeldung durchzuführen.
- Die multifunktionale Stromversorgung versorgt den Verstärker direkt (Kontakt 3 und 4) mit Batterie- oder Ladespannung im Bereich von 12 bis 18 V, um das Netzwerkinterface des Verstärkers mit Strom zu versorgen, während die 48-V-Stromversorgungen ausgeschaltet sind.



Hinweis!

Wenn der Verstärker mit einer oder zwei normalen 48-V-Stromversorgungen versorgt wird, die kein Lifeline-Interface besitzen, sind die Funktionen für Energiesparen und Audio-Bypass nicht verfügbar. Alle anderen Verstärkerfunktionen sind noch verfügbar.



Gehen Sie wie folgt vor, um eine Lifeline-Verbindung herzustellen:

1. Crimpen Sie die Aderendhülsen E an einem Kabelende auf die Enden der Adern von Kabel G, um eine stabile, zuverlässige elektrische Verbindung zu gewährleisten.
 - Verwenden Sie dabei ein geeignetes Crimp-Werkzeug.
2. Schieben Sie jede Ader in die entsprechende Öffnung von Steckverbinder C. Die Verdrahtungsreihenfolge ist dabei nicht wichtig, aber Sie sollten dieselbe Reihenfolge für alle Lifeline-Leitungen im System verwenden, um das Fehlrisiko zu minimieren.
 - Verwenden Sie zum Festziehen der einzelnen Anschlüsse einen Schlitzschraubendreher.
3. Stecken Sie den Kabelsteckverbinder in die Lifeline-Buchse des Verstärkers, schneiden Sie das Kabel auf die richtige Länge zu und befestigen Sie am Kabelende einen Steckverbinder desselben Typs, der mit der multifunktionalen Stromversorgung geliefert wird. Beachten Sie dabei die Verdrahtungsreihenfolge. Stecken Sie diesen Steckverbinder in die Lifeline-Buchse der multifunktionalen Stromversorgung.



Hinweis!

Die Lifeline-Verbindung darf maximal 3 m lang sein.

8.5.5

Verstärkerausgänge

Der Verstärker verfügt über vier Ausgangskanäle und einen Reserve-/Havariekanal, der die Funktion eines ausgefallenen Kanals übernehmen kann.

Die Kanäle verfügen über Direct-Drive-70/100-V-Ausgänge für geringe Verzerrung, minimales Übersprechen und eine große Audiobandbreite. Es gibt keine Ausgangstransformatoren, die die Ausgangsleistung jedes Kanals begrenzen könnten. Jeder Kanal hat zudem einen lastunabhängigen flachen Frequenzgang. Mit dieser Kombination von Funktionen kann die verfügbare Verstärkerleistung über alle Kanäle aufgeteilt und die Leistung effektiv genutzt werden.

Jeder Kanal verfügt über eine 6-polige Anschlussbuchse für Ausgänge für die unabhängig geschwitchten Lautsprechergruppen A und B sowie über eine separate Anschlussmöglichkeit für ein Linienendmodul zur Lautsprecherleitungsüberwachung (nur für Class-A-Ring, A zu B).



Vorsicht!

Für die Konformität mit UL 62368-1 und CAN/CSA C22.2 Nr. 62368-1 müssen durchgehend Class-2-Lautsprecherkabel (CL2) verwendet werden. Diese Anforderung gilt nicht für die Konformität mit EN/IEC 62368-1.



Vorsicht!

Verstärkerausgänge können Ausgangsspannungen bis zu 100 Vrms tragen. Das Berühren nicht isolierter Anschlüsse oder Verdrahtungen kann ein unangenehmes Gefühl verursachen.

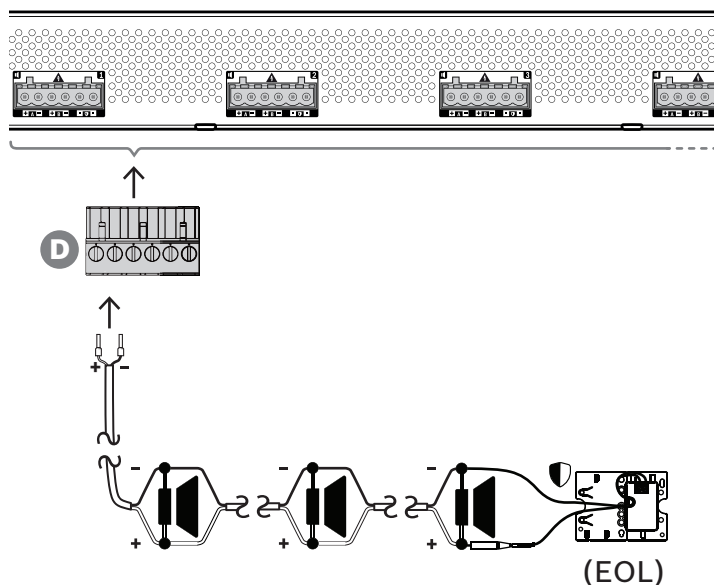


Hinweis!

Nur Verstärkerkanal 1 und der Reserve-/Havariekanal können bis zu 600 W liefern. Alle anderen Kanäle sind auf maximal 300 W begrenzt. In der Praxis wird die flexible Aufteilung der gesamten Verstärkerleistung über die Kanäle nicht dadurch eingeschränkt, da bei einer Zone mit mehr als 300 W Last, die an Kanal 1 angeschlossen ist, kein anderer Kanal mit mehr als 300 W belastet werden kann, ohne dass die maximal zulässige Gesamtleistung von 600 W überschritten wird.

Drei unterschiedliche Lautsprecheranschluss-Topologien werden unterstützt, die in der Systemkonfiguration konfiguriert werden können:

Einzelne Linie (nur A)



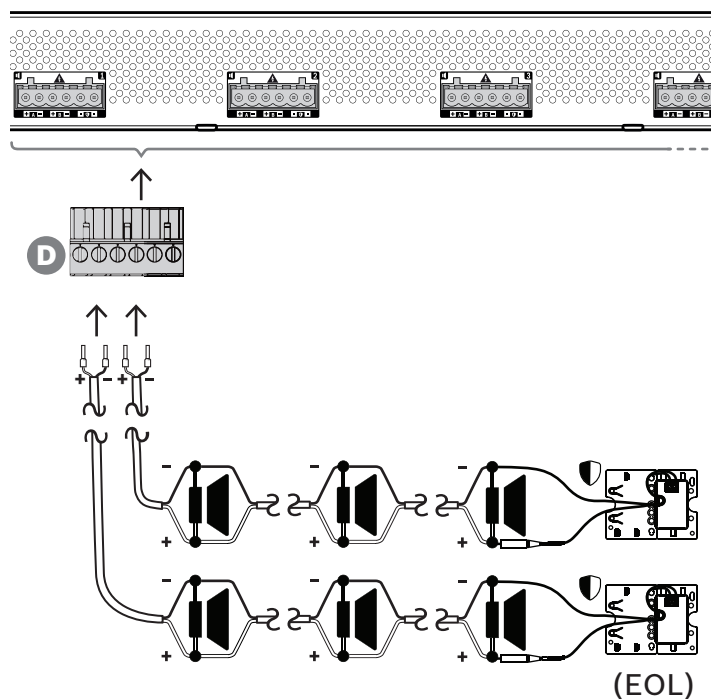
Falls für eine Zone keine redundante Lautsprecherleitung erforderlich ist, gehen Sie folgendermaßen vor, um die Lautsprecher nur an Ausgang A anzuschließen:

1. Schließen Sie alle Lautsprecher parallel an und achten Sie dabei auf die korrekte Polarität. Wählen Sie den richtigen Leitungsquerschnitt unter Berücksichtigung der angeschlossenen Lautsprecherleistung, der Leitungslänge und der maximal zulässigen

Dämpfung des akustischen Schallpegels aufgrund von Verlusten der Lautsprecherleitungen. In Abschnitt *Empfehlungen für Kabeltypen, Seite 28* finden Sie Empfehlungen für Dimensionen von Lautsprecherkabeln.

2. Stecken Sie die nahen Enden der Adern des Lautsprecherkabels in die Öffnungen 1 und 2 des Steckverbinders (D). Verwenden Sie dafür vorzugsweise gecrimpte Aderendhülsen, die zum verwendeten Leiterquerschnitt passen. Achten Sie auf die korrekte Polarität.
 - Verwenden Sie zum Festziehen der einzelnen Anschlüsse einen Schlitzschraubendreher.
3. Falls die angeschlossenen Lautsprecher auch für Sprachalarmierung und Evakuierung vorgesehen sind und eine Überwachung der Lautsprecherleitung erforderlich ist, stellen Sie sicher, dass alle Lautsprecher durchgeschleift verbunden sind und zur Überwachung ein Linienendmodul am Ende der Lautsprecherleitung angeschlossen ist.
 - Es sind keine Verzweigungen zulässig, da sie nicht überwacht werden.

Zwei Leitungen (A + B)

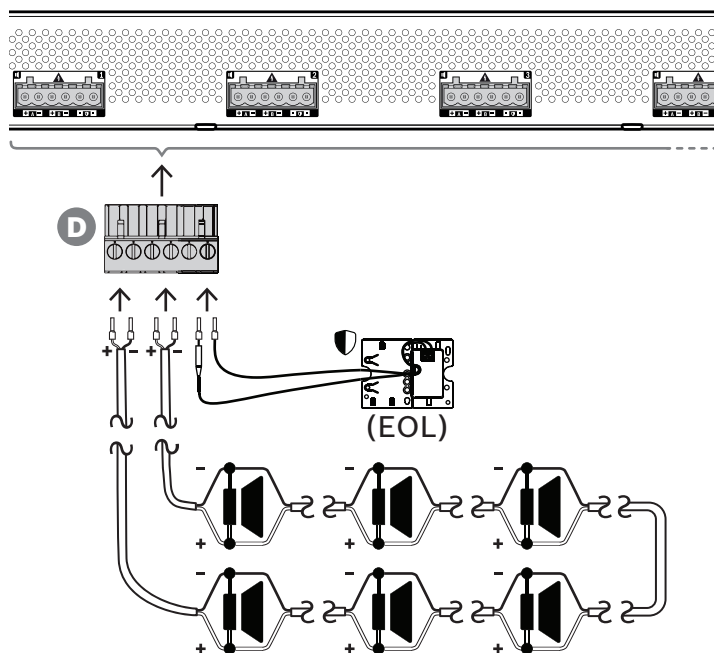


Falls eine redundante Lautsprecherleitung erforderlich ist, schließen Sie zwei Lautsprecherleitungen entsprechend der folgenden Vorgehensweise an – eine an Ausgang A und eine an Ausgang B. In der Regel werden die Lautsprecher abwechselnd montiert, also A, B, A, B usw., wobei eine Hälfte an A und die andere Hälfte an B angeschlossen ist. Wenn eine Lautsprecherleitung ausfällt, kann dies zu einem Verlust der Hälfte der Lautsprecher führen. Bei korrekter Positionierung der Lautsprecher fällt der akustische Ausgangspegel um 3 dB SPL. Ein Fehler der Lautsprecherleitung wird gemeldet.

1. Schließen Sie die Hälfte der Lautsprecher parallel in einer Durchschleifverbindung (Loop-through) an Ausgang A an. Achten Sie auf die korrekte Polarität.
 - Gehen Sie bei der Verkabelung wie bei einer einzelnen Lautsprecherleitung vor.
2. Schließen Sie ein Linienendmodul an das Ende der Lautsprecherleitung A an.
3. Wiederholen Sie diesen Vorgang für die andere Hälfte der Lautsprecher und schließen Sie diese an Ausgang B an.

- Schließen Sie ein Linienendmodul an das Ende der Lautsprecherleitung B an. Die Lautsprecherleitungen A und B müssen jeweils separat mit einem eigenen Linienendmodul überwacht werden. Bei einem Kurzschluss in einer der Lautsprecherleitungen diagnostiziert der Verstärker die Überlastung, um die betroffene Lautsprecherleitung zu finden und diese Leitung abzuschalten, sodass die andere Lautsprecherleitung den Betrieb fortsetzen kann.

Ring (Loop) (A zu B)



Eine dritte Lautsprecheranschluss-Topologie ist die sogenannte Class-A-Ringleitungstopologie (Loop), bei der die Lautsprecher in einem Ring (Loop) angeschlossen werden, beginnend bei Ausgang A und endend mit Ausgang B, und das Ende des Rings (Loop) mit einem Linienendmodul überwacht wird.

Im Normalbetrieb wird der Ring (Loop) nur von Ausgang A versorgt. Bei einer Unterbrechung der Lautsprecherleitung führt dies dazu, dass das Lautsprechersignal nicht an Ausgang B und auch nicht am Linienendmodul ankommt. Die Trennung des Linienendmoduls wird an Ausgang A erkannt. Basierend darauf wird Ausgang B für die Versorgung des Rings (Loop) von der gegenüberliegenden Seite aktiviert, damit alle Lautsprecher wieder erreichbar sind. Ein Fehler der Lautsprecherleitung wird gemeldet.

Gehen Sie wie folgt vor, um die Lautsprecher gemäß diesem Schema anzuschließen:

- Schließen Sie alle Lautsprecher parallel mit einer Durchschleifverbindung (Loop-through) an. Achten Sie auf die gleiche Polarität für alle Lautsprecher. Schließen Sie eine Seite des Lautsprecherkabels an Ausgang A an und achten Sie dabei auf die korrekte Polarität.
- Schließen Sie die andere Seite des Lautsprecherkabels an Ausgang B an. In diesem Fall ist es besonders wichtig, dass die Polarität stimmt, da die Umkehrung an einem Ende den Verstärkerkanal kurzschließen wird, sobald Ausgang B im Falle einer Unterbrechung eines Leiters aktiviert wird.
- Schließen Sie ein Linienendmodul an den zugehörigen Anschlussklemmen an. Diese Klemmen werden intern im Verstärker parallel zu Ausgang B geschaltet, um die Überwachung der Verbindung von Ausgang B zu ermöglichen.

Die Verfügbarkeit der Ausgänge A und B im Fehlerfall ist abhängig von der konfigurierten Lastschaltung der einzelnen Verstärkerkanäle (Single Line / Dual Line / Loop) und von der Konfiguration der Verstärkerkanalüberwachung und der Lautsprecherlinienüberwachung.

Verstärkerkanalüberwachung (Pilotton)	Ausgeschaltet	Eingeschaltet	Eingeschaltet
Überwachung der Lautsprecherlinie (EOL)	Ausgeschaltet	Ausgeschaltet	Eingeschaltet
Bemerkung	Nicht für Notfallsignale	Zur Verwendung mit dem externen Linien-Isolator-System	Für Notfallsignale
Einzelne Linie (nur A)	Ausgänge: A ein, B aus Pilotton: aus Reservekanal: nein	Ausgänge: A ein, B aus Pilotton: ein Reservekanal: nein	Ausgänge: A ein, B aus Pilotton: ein Reservekanal: ja Fehlerreaktion am Ausgang: <ul style="list-style-type: none"> – End-of-Line-Fehler auf A: A ein, B aus – Kurzschlussfehler an A: A und B aus
Zwei Leitungen (A + B)	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Ausgänge: A und B ein Pilotton: ein Reservekanal: ja Fehlerreaktion am Ausgang: <ul style="list-style-type: none"> – End-of-Line-Fehler auf A: A und B auf – End-of-Line-Fehler auf B: A und B ein – Kurzschlussfehler an A: A aus, B ein – Kurzschlussfehler an B: A ein, B aus
Ring (Loop) (A zu B)	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Ausgänge: A ein, B aus Pilotton: ein Reservekanal: ja Fehlerreaktion am Ausgang: <ul style="list-style-type: none"> – End-of-Line-Fehler auf B: A und B ein

			– Kurzschlussfehler an A: A und B aus
--	--	--	--

Die Überwachung der Lautsprecherlinie erfordert immer ein Linienendmodul am Ende jeder Lautsprecherlinie. Dieser erkennt eine unterbrochene Lautsprecherlinie sowie Kurzschlüsse außerhalb des Verstärkers, wenn kein nennenswertes Audiosignal vorhanden ist.

Wenn nur der Pilotton vorhanden ist:

- Ein Kurzschluss in der Nähe des Verstärkers verringert den Spannungspegel des Pilottons. Dies wird als Kurzschluss erkannt.
- Ein Kurzschluss, der weiter vom Verstärker entfernt ist, verringert den Spannungspegel des Pilottons aufgrund der niedrigen Ausgangsimpedanz des Verstärkers nicht. In diesem Fall wird zwar kein Kurzschluss erkannt, aber es wird ein Linienendfehler erzeugt, weil das Linienendmodul keinen ausreichend hohen Pilotton mehr empfängt, um seine Präsenz zu melden.

Wenn ein signifikantes Audiosignal vorhanden ist:

- Ein Kurzschluss in der Lautsprecherlinie kann dazu führen, dass der Strom über die Überstromschwelle ansteigt, abhängig vom Widerstand des Kurzschlusses und der Verkabelung. Dadurch wird der Kurzschlussschutz aktiviert. Das Linienendmodul empfängt keinen Pilotton mehr, um seine Präsenz zu melden. Diese Kombination wird als Kurzschluss erkannt.

Nach der Erkennung eines Fehlers in der Lautsprecherlinie oder der Last versucht der Verstärker, den Fehler zu lokalisieren und zu isolieren, indem er die Ausgänge A und B getrennt aktiviert. Dieser Mechanismus gilt für alle Lastanschlussoptionen (Single Line / Dual Line / Loop). Im Falle einer Schleifenverbindung wird die Schleife von beiden Seiten angesteuert, wenn ein Linienendfehler, aber kein Kurzschluss erkannt wird. Damit wird einer Unterbrechung der Lautsprecherlinie entgegengewirkt und alle Lautsprecher bleiben aktiv. Sie ist kein Mittel gegen Kurzschlüsse in der Lautsprecherlinie. Häufig sind schlechte Kontakte die Ursache für intermittierende Fehler in der Lautsprecherlinie. In Kombination mit dem Fehlerlokalisierungsmechanismus des Verstärkers kann dies zu wechselnden Fehlermeldungen führen.

Überhitzungsschutz

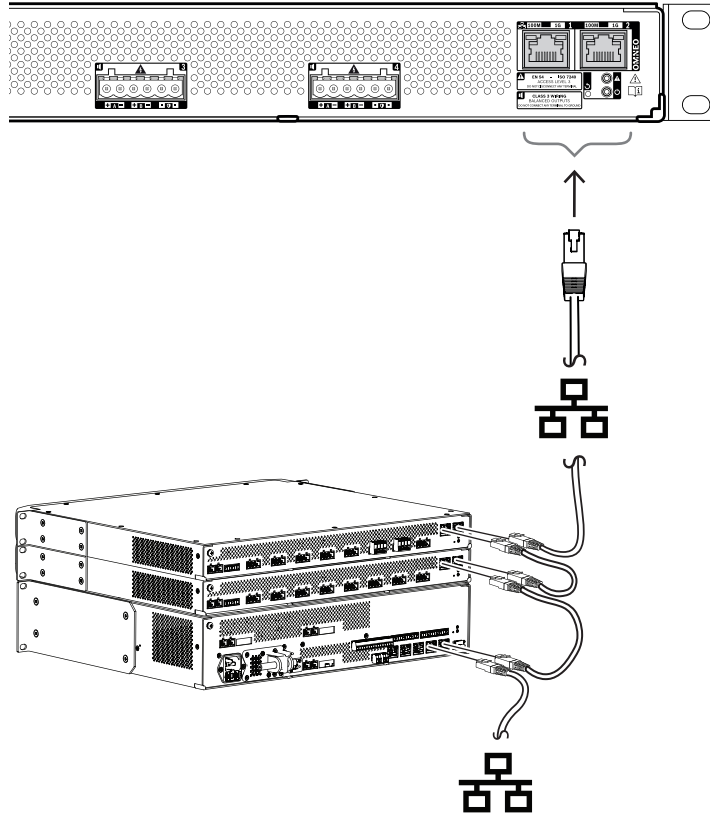
Innerhalb des Verstärkers wird die Temperatur an mehreren Stellen gemessen, um alle Verstärkerkanäle abzudecken.

Wenn die Temperatur eines der Sensoren über den ersten Schwellenwert ansteigt, schalten die Lüfter auf volle Drehzahl. Im UL-Modus laufen die Lüfter immer mit voller Geschwindigkeit. Wenn die gemessene Temperatur den zweiten Schwellenwert erreicht, wird das Audiosignal auf allen Kanälen um 3 dB abgeschwächt, um die Belastung und die Wärmeentwicklung zu verringern. Es wird ein **Überhitzungsfehler** mit dem Schweregrad niedrig erzeugt. Die Audiosignale sind weiterhin vorhanden, wenn auch mit etwas geringerem Pegel. Die Temperatur sollte abnehmen. Wenn die Temperatur weiter ansteigt, ist die Außentemperatur zu hoch oder die Lüftungsöffnungen sind blockiert. In diesem Fall werden die Verstärkerkanäle stummgeschaltet und es wird ein **Überhitzungsfehler** mit dem Schweregrad hoch erzeugt. Wenn die Temperatur sinkt, wird der **Überhitzungsfehler** mit hohem Schweregrad zurückgesetzt und die gedämpften Audiosignale kehren zurück. Wenn die Temperatur weiter sinkt, wird die Dämpfung der Audiosignale wieder aufgehoben. Der

Überhitzungsfehler mit niedrigem Schweregrad wird zurückgesetzt. Bei einer noch niedrigeren Temperatur schalten die Lüfter auf niedrige Drehzahl zurück, um das Geräusch der Lüfter zu verringern.

8.5.6

Ethernet-Netzwerk



Der Verstärker besitzt zwei Ethernet-Ports, einen integrierten Ethernet-Switch und unterstützt RSTP. Gehen Sie wie folgt vor, um den Verstärker an ein Netzwerk anzuschließen. Das Netzwerk muss so konfiguriert werden, dass der Verstärker vom Systemcontroller erkannt und erreicht werden kann.

1. Verwenden Sie geschirmte Gbit-Ethernet-Kabel (vorzugsweise CAT6a F/UTP) mit RJ45-Steckverbindern, um den Verstärker an ein Netzwerk anzuschließen.
2. Schließen Sie ein Ende des Kabels an einen Anschluss des Verstärkers an.
3. Schließen Sie das andere Ende des Kabels an einen anderen Netzwerk-Port im Netzwerk an. Dies kann ein Port des Systemcontrollers, eines separaten Switches im Netzwerk, aber auch einer anderen PRAESENSA Systemkomponente in demselben Rack sein.
4. Der zweite Port des Verstärkers kann an eine nachfolgende PRAESENSA Systemkomponente angeschlossen werden. Der integrierte Ethernet-Switch ermöglicht eine Durchschleifverbindung (Loop-through) zwischen Systemkomponenten mit maximal 21 Systemkomponenten in Reihe.
5. Für Redundanz kann an beiden Seiten eine durchgeschleifte Netzwerkverbindung angeschlossen werden, um einen Ring (Loop) zu erstellen. RSTP muss im System aktiviert sein.
6. Bei der Konfiguration wird der Verstärker durch seinen Hostnamen identifiziert, der auf dem Produktetikett auf der Seite der Systemkomponente aufgedruckt ist. Das Format des Hostnamens entspricht der Typennummer der Systemkomponente ohne Bindestrich, gefolgt von einem Bindestrich und den letzten 6 Hexadezimalstellen der MAC-Adresse. Die Konfiguration wird im PRAESENSA Konfigurationshandbuch beschrieben.

8.5.7

Reset auf Werkseinstellungen

Mit der Reset-Taste wird die Systemkomponente auf die werkseitigen Standardeinstellungen zurückgesetzt. Diese Funktion darf nur verwendet werden, wenn eine gesicherte Systemkomponente aus einem System entfernt wird, um zu einem anderen System hinzugefügt zu werden. Siehe *Systemkomponentenstatus und Reset*, Seite 74.

8.6

Zulassungen

Notfallstandardzertifizierungen	
Europa	EN 54-16 (0560-CPR-182190000)
International	ISO 7240-16
Maritime Anwendungen (Schifffahrt)	Typengenehmigung nach DNV GL
Mass Notification Systems	UL 2572
Control Units and Accessories for Fire Alarm Systems	UL 864

Konformität mit Notfallstandards

Europa	EN 50849
GB	BS 5839-8

Regelungsbereiche

Schutz	EN/IEC/CSA/UL 62368-1
Immunität	EN 55035 EN 50130-4
Emissionen	EN 55032 EN 61000-6-3 ICES-003 FCC-47 Teil 15B Klasse A EN 62479
Umwelt	EN/IEC 63000
Bahnanwendungen	EN 50121-4

8.7

Technische Daten**Elektrisch**

Lautsprecherlast	
Max. Lautsprecherlast 100-V-Betrieb, alle Kanäle* 70-V-Betrieb, alle Kanäle*	600W 600W
Min. Lautsprecherlastimpedanz 100-V-Betrieb, alle Kanäle* 70-V-Betrieb, alle Kanäle*	16,7 Ohm 8,3 Ohm

Lautsprecherlast	
Max. Leitungskapazität	
100-V-Betrieb, alle Kanäle*	2 µF
70-V-Betrieb, alle Kanäle*	2 µF
* Alle Kanäle kombiniert.	
Verstärkerausgänge	
Nennausgangsspannung	
100-V-Betrieb, 1 kHz, THD < 1 %, keine Last	100 Vrms
70-V-Betrieb, 1 kHz, THD < 1 %, keine Last	70 Vrms
Burst/Nennleistung**	
Alle Kanäle kombiniert	
100-V-Betrieb, 16,7 Ohm Last	600 W/150 W
70-V-Betrieb, 8,3 Ohm Last	600 W/150 W
Kanal 1	
100-V-Modus, 16,7 Ohm Last // 20 nF	600 W/150 W
70-V-Betrieb, 11,7 Ohm Last // 20 nF	420 W/105 W
Andere Kanäle	
100-V-Betrieb, 33,3 Ohm Last // 20 nF	300 W/75 W
70-V-Betrieb, 16,7 Ohm Last // 20 nF	300 W/75 W
Vollständig bis keine Lastregelung	
20 Hz bis 20 kHz	< 0,2 dB
Frequenzgang	
Nennleistung, +0,5/-3 dB	20 Hz bis 20 kHz
Gesamtklirrfaktor + Rauschen (THD+N)	
Nennleistung, 20 Hz bis 20 kHz	< 0,5%
6 dB unter Nennleistung, 20 Hz bis 20 kHz	< 0,1%
Intermodulationsverzerrung (ID)	
6 dB unter Nennleistung, 19 kHz + 20 kHz, 1:1	< 0,1 %
Signal-Rausch-Verhältnis (S/N)	
100-V-Betrieb, 20 Hz bis 20 kHz	> 110 dBA typisch
70-V-Betrieb, 20 Hz bis 20 kHz	> 107 dBA typisch
Übersprechen zwischen Kanälen	
100 Hz bis 20 kHz	< -84 dBA
DC-Offsetspannung	< 50mV
Signalverarbeitung pro Kanal	
Audioequalisierung	Parametrisch 7-Band
Pegelregelung	0 bis -60 dB, stumm
Auflösung der Pegelregelung	1 dB
Audioverzögerung (Delay)	0 bis 60 s
Auflösung der Audioverzögerung	1 ms
RMS-Leistung-Limiter	Nennleistung

Verstärkerausgänge	
Lifeline	
Empfindlichkeit (100-V-Ausgang)	0 dBV
Mute-Dämpfung	> 80 dB
Signal-Rausch-Verhältnis (S/N)	> 90 dBA
** Komplette Spannungsschwankung zu maximaler Lautsprecherlast für Sprach- und Musikwiedergabe (Crestfaktor > 9 dB)	
Energieübertragung	
Stromversorgungseingang A/B	
Eingangsspannung	48 VDC
Eingangsspannungstoleranz	44 bis 60 VDC
Stromverbrauch (48 V)	
Energiesparmodus, keine Überwachung	6,0 W
Energiesparmodus, Überwachung aktiv	7,5 W
Aktiver Modus, inaktiv	36 W
Aktiver Modus, niedrige Leistung	50 W
Aktiver Modus, Nennleistung	222 W
Pro aktivem Port	0,4 W
Wärmeverlust (inkl. Stromversorgung)	
Aktiver Modus, inaktiv	166 kJ/h (157 BTU/h)
Aktiver Modus, niedrige Leistung	227 kJ/h (215 BTU/h)
Aktiver Modus, volle Leistung	339 kJ/h (321 BTU/h)
Überwachung	
End-of-Line-Erkennungsmodus	Pilotton 25,5 kHz, 3 Vrms
Stromversorgungseingang A/B	Unterspannung
Erdschlusserkennung (Lautsprecherlinien)	< 50 kOhm
Redundanzumschaltung Verstärkerkanal	Interner Reserve-/ Havarieverstärkerkanal
Verstärkerkanalbelastung	Kurzschluss
Redundanzumschaltung Lautsprecherlinie	A/B-Gruppe, Class-A-Ring (Loop)
Controllerkontinuität	Watchdog
Temperatur	Überhitzung
Lüfter	Umdrehungszahl
Netzwerkinterface	Verbindung vorhanden
Netzwerkinterface	
Ethernet	100BASE-TX, 1000BASE-T
Protokoll	TCP/IP
Redundanz	RSTP

Netzwerkinterface	
Audio-/Steuerungsprotokoll	OMNEO
Netzwerk-Audiolatenzzeit	10 ms
Audiodatenverschlüsselung	AES128
Steuerungsdatensicherheit	TLS
Ports	2
Zuverlässigkeit	
MTBF (hochgerechnet von berechneter MTBF von PRA-AD608)	300.000 h

Umgebungsbedingungen

Klimatische Bedingungen	
Temperatur	
Betrieb	-5 bis 50 °C
Lagerung und Transport	-30 bis 70 °C
Luftfeuchte (nicht kondensierend)	5 — 95%
Luftdruck (Betrieb)	560 bis 1070 hPa
Höhe (Betrieb)	-500 bis 5000 m
Vibration (Betrieb)	
Amplitude	< 0,7 mm
Beschleunigung	< 2 G
Stoßfestigkeit (Transport)	< 10 G

Luftstrom	
Lüfterluftstrom	Von vorne zu den Seiten/nach hinten
Lüftergeräusch	
Inaktiv, 1 m Abstand	< 30 dB SPLA
Nennleistung, 1 m Abstand	< 53 dB SPLA

Mechanisch

Gehäuse	
Abmessungen (H x B x T)	
Mit Montagehalterungen	44 x 483 x 400 mm
Rackeinheit	1 U
Schutzart	IP30
Gehäuse	
Material	Stahl
Farbe	RAL 9017

Gehäuse	
Rahmen Material Farbe	Zamak RAL9022HR
Gewicht	8,1 kg

9 Verstärker, 600 W, 8 Kanäle (AD608)



9.1 Einführung

Dies ist ein flexibler, kompakter Mehrkanal-Leistungsverstärker für 100V- oder 70V-Lautsprechersysteme in Beschallungs- und Sprachalarmierungsanwendungen. Er lässt sich in zentrale Systemtopologien integrieren, unterstützt aufgrund seiner OMNEO IP-Netzwerkverbindung, kombiniert mit DC-Speisung von einer Multifunktionalen Stromversorgung, allerdings auch dezentrale Systemtopologien.

Der Verstärker passt die Ausgangsleistung jedes Verstärkerkanals an die daran angeschlossene Lautsprecherlast an, die nur vom gesamten Leistungsbudget des Verstärkers begrenzt wird. Diese Flexibilität und die Integration eines Reserveverstärkerkanals ermöglichen (verglichen mit herkömmlichen Verstärkern), dass die verfügbare Leistung effizient genutzt wird und weniger Verstärker für dieselbe Lautsprecherlast verwendet werden müssen. Digitales Soundprocessing und -steuerung, angepasst an die Raumakustik und Anforderungen jeder Zone, sorgen für bessere Soundqualität und Sprachverständlichkeit.

9.2 Funktionen

Effizienter 8-Kanal-Leistungsverstärker

- Transformatorlose, galvanisch getrennte 70/100-V-Ausgänge für eine maximale Gesamtlautsprecherlast von 600 W.
- Kosten- und platzsparender, integrierter unabhängiger Reserveverstärkerkanal für ausfallsichere Redundanz.
- Class-D-Verstärkerkanäle mit zwei Leistungsstufen für hohe Effizienz bei allen Betriebsbedingungen. Verlustleistung und Wärmeverlust werden minimiert, um Energie und Batteriekapazität für die Notstromversorgung zu sparen.
- Flexible Partitionierung der verfügbaren Ausgangsleistung über alle Verstärkerkanäle für eine effiziente Nutzung, was dazu führt, dass deutlich weniger Leistungsverstärker in einem System erforderlich sind.

Flexibilität bei Lautsprechertopologien

- A/B-Ausgänge bei jedem Verstärkerkanal zur Unterstützung redundanter Lautsprecherverkabelungstopologien. Beide Ausgänge werden einzeln überwacht und bei einem Fehler deaktiviert.
- Class-A-Ringleitungstopologie (Loop) zwischen Lautsprecherausgängen A und B möglich.
- Lastunabhängiger Frequenzgang; die Verstärkerkanäle können mit jeder Lautsprecherlast bis zum Maximum ohne Änderung der Audioqualität genutzt werden.

Audioqualität

- Audio-over-IP über OMNEO, hochwertiges digitales Bosch Audiointerface, kompatibel mit Dante und AES67; Audio-Abtastrate ist 48 kHz mit einer Abtastgröße von 24 Bit.
- Großes Signal-Rausch-Verhältnis (S/N), große Audiobandbreite und äußerst geringe Verzerrung und Übersprechen.

- Digitale Signalverarbeitung (DSP) bei allen Verstärkerkanälen, einschließlich Equalisierung, Begrenzung (Limiter) und Verzögerung (Delay), zur Klangoptimierung/Klanganpassung in jeder Lautsprecherzone.

Überwachung

- Überwachung des Verstärkerbetriebs und all seiner Anschlüsse; Fehler werden an den Systemcontroller gemeldet und protokolliert.
- Überwachung der Funktion der Lautsprecherleitung ohne Unterbrechung des Audiosignals mithilfe von Linienendmodulen (EOL) (separat erhältlich) für optimale Zuverlässigkeit.
- Überwachung der Netzwerkverbindung.

Fehlertoleranz

- Zwei OMNEO-Netzwerk-Ports mit RSTP-Unterstützung (Rapid Spanning Tree Protocol) für Durchschleifverbindungen (Loop-through) mit benachbarten Einheiten.
- Zwei 48-VDC-Eingänge mit Verpolungsschutz, jeweils mit Hochleistungs-DC/DC-Wandler, die zusammen für Redundanz betrieben werden.
- Vollständig unabhängige Verstärkerkanäle; der integrierte Reserveverstärkerkanal ersetzt automatisch einen ausgefallenen Verstärkerkanal unter Berücksichtigung der tatsächlichen Klangverarbeitungs (DSP)-Einstellungen.
- Alle Verstärkerkanäle unterstützen zwei unabhängige Lautsprechergruppen (A und B), wodurch redundante Lautsprecherverkabelungstopologien ermöglicht werden.
- Ein analoger Lifeline-Audioeingang für den Reserve-/Havarieverstärkerkanal versorgt alle verbundenen Lautsprecherzonen, falls beide Netzwerkverbindungen oder das Netzwerkinterface des Verstärkers ausfallen.

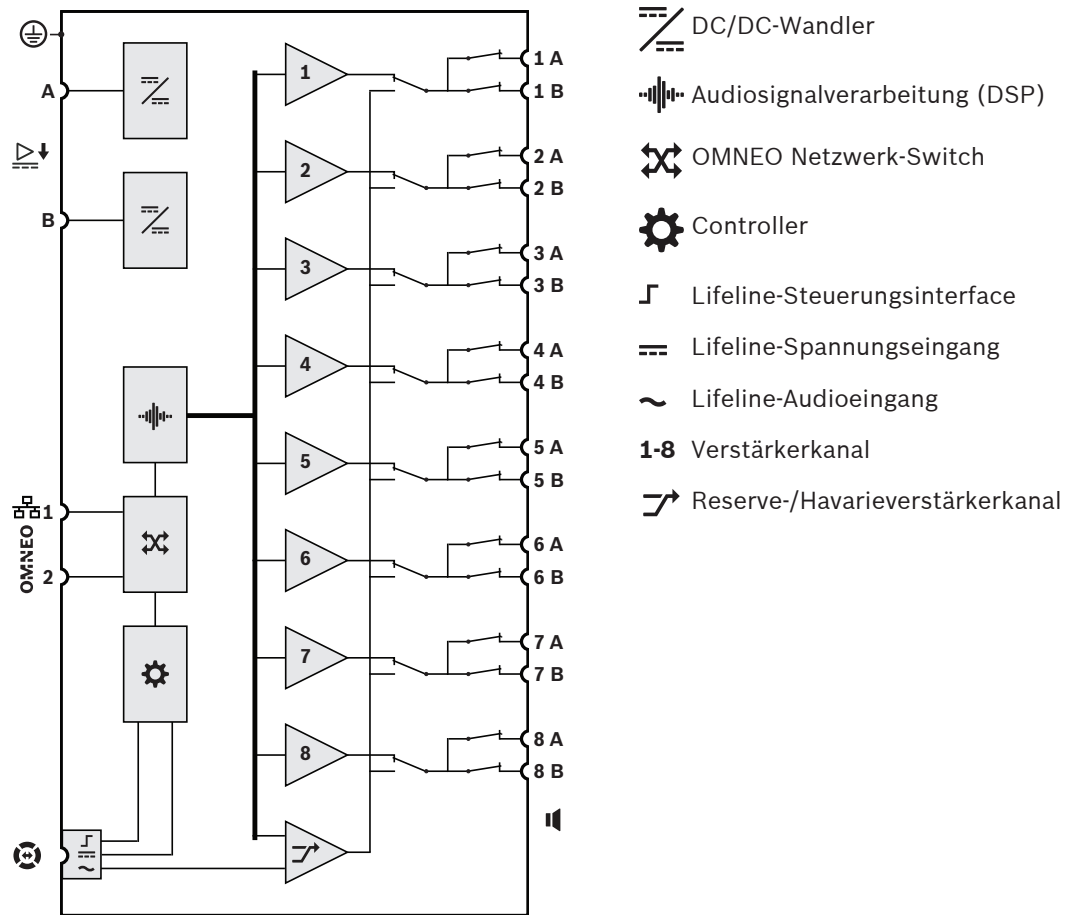
9.3

Funktionsdiagramm

Funktions- und Anschlussdiagramm

Interne

Systemkomponentenfunktionen

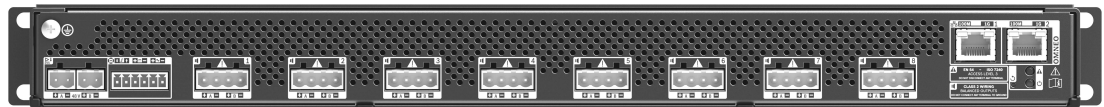


9.4 Anzeigen und Anschlüsse



Anzeigen an der Frontseite

	Reserve-/ Havarieverstärkerkanal aktiv 1-8	Weiß		Signal vorhanden 1-8 Fehler vorhanden 1-8	Grün Gelb
	Erdschlussfehler vorhanden	Gelb		Gerätefehler vorhanden	Gelb
	Audio-Lifeline- Verbindung	Weiß		Netzwerkverbindung zum Systemcontroller vorhanden Netzwerkverbindung getrennt Verstärker im Standby- Modus	Grün Gelb Blau
	Eingeschaltet	Grün		Identifikationsmodus/ Anzeigetest	Alle LEDs blinken


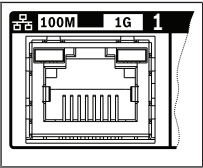


Anzeigen und Bedienelemente an der Rückseite

	100-Mbps-Netzwerk 1-Gbps-Netzwerk	Gelb Grün		Gerätefehler vorhanden	Gelb
	Eingeschaltet	Grün		Reset der Systemkomponente (auf Werkseinstellungen)	Taste/ Schaltfläche
	Identifikationsmodus/ Anzeigetest	Alle LEDs blinken			

Anschlüsse an der Rückseite

	Schutzleiter			48 VDC, Eingang A-B	
	Lifeline-Interface			Lautsprecherausgang A-B (1-8)	

	Netzwerk-Port 1-2				
---	-------------------	---	--	--	--

9.5 Installation

Die Systemkomponente ist für die Installation in einem 19"-Rack/Schrank ausgelegt. Siehe *Montieren der 19"-Systemkomponenten, Seite 25*.

Die Systemkomponente kann überall in einem PRAESENSA System angeschlossen werden. Siehe ggf.: *Systemeinführung, Seite 18*

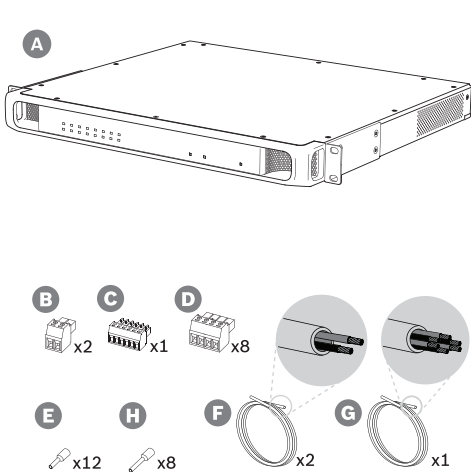
9.5.1 Im Lieferumfang enthaltene Teile

Der Karton enthält die folgenden Teile:

Anzahl	Komponente
1	Verstärker, 600 W, 8 Kanäle
1	Satz 19"-Rackmontagewinkel (vormontiert)
1	Satz Schraubverbinder und Kabel
1	Kurzanleitung zur Installation
1	Sicherheitshinweise

Die Systemkomponente wird ohne Werkzeuge oder Ethernet-Kabel geliefert.

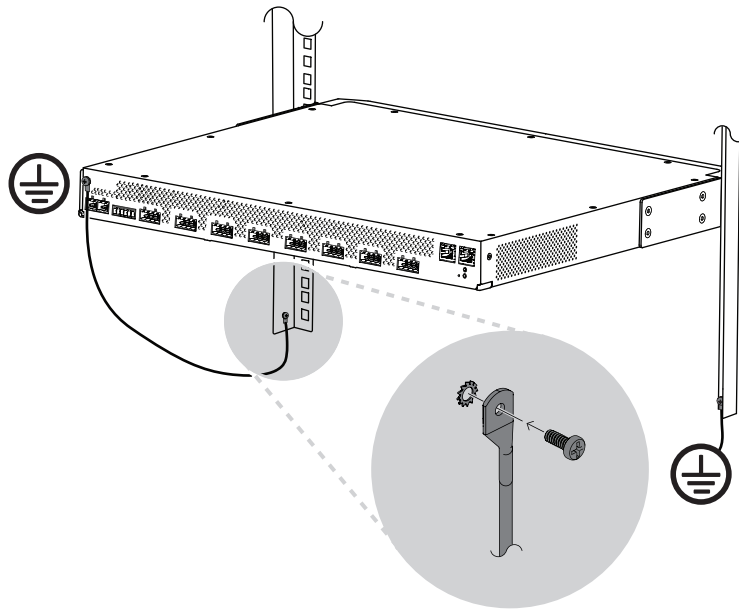
Überprüfung und Identifikation der Teile



- A Verstärker
- B 2-poliger Schraubanschluss (x2)
- C 6-poliger Schraubanschluss (klein)
- D 4-poliger Schraubanschluss (groß, x8)
- E Aderendhülsen (klein, x12)
- F 2-adriges Kabel (x2)
- G 6-adriges Kabel
- H Aderendhülsen (groß, x8)

9.5.2

Schutzleiter



Die Verbindung der Gehäuseerdungsschraube mit dem Schutzleiter ist bei PRAESENSA Leistungsverstärkern zwingend erforderlich:

- Die Schutzleiterverbindung wird aufgrund hoher interner Spannungen zur Sicherheit benötigt. Alle PRAESENSA 19"-Systemkomponenten verfügen über eine Gehäuseerdungsschraube auf der Gehäuserückseite, die zum Herstellen einer Kabelverbindung mit dem Rackrahmen verwendet werden kann. Das Rack muss mit einem Schutzleiter geerdet sein. Hierbei handelt es sich um eine Leitung zur Masse oder Erdung, die Menschen vor Stromschlägen schützt, indem gefährliche Ströme, die aufgrund von Störungen oder Unfällen auftreten können, abgeleitet werden. Verwenden Sie ein dickes, mehradriges Kabel ($> 2,5 \text{ mm}^2$) mit Ringkabelschuhen und Unterlegscheiben für eine sichere Verbindung.
- Die Schutzleiterverbindung wird als Referenz für den Erdschlussmeldestromkreis benötigt. Ohne diese Verbindung wäre der Verstärker ungeerdet und es könnten keine Erdschlüsse oder Ableitströme für Lautsprecherleitungen erkannt werden, die irgendwo Kontakt mit der Erde haben. Die Schutzleiterverbindung über den Netzanschluss der multifunktionalen Stromversorgung kann hierfür nicht verwendet werden, da das Netzkabel dieser Stromversorgung abgezogen werden könnte und der Verstärker dann weiterhin mit der Notstrombatterie funktionieren würde.



Vorsicht!

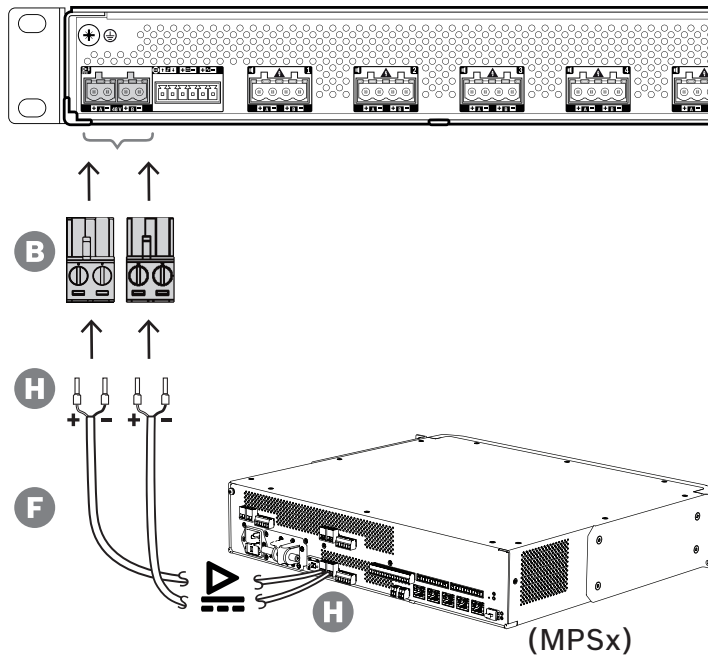
Die Gehäuseerdungsschraube eines Verstärkers muss an der Schutzterdung angeschlossen werden, **bevor** der Verstärker an eine Stromversorgung angeschlossen wird.

9.5.3

Stromversorgung

Der Verstärker muss mit einer 48-V-Stromversorgung versorgt werden. Wenn der Verstärker als Teil eines zertifizierten Sprachalarmierungs- und Evakuierungssystems verwendet wird, muss er mit einer PRAESENSA multifunktionalen Stromversorgung versorgt werden. Falls der Verstärker und die Stromversorgung in zwei verschiedenen Racks eingebaut sind, müssen zwei

Stromversorgungsverbindungen hergestellt werden, aber selbst wenn sich beide Systemkomponenten in demselben Rack befinden, empfiehlt es sich, zwei Verbindungen für eine ausfallsichere Redundanz zu verwenden.



Gehen Sie bei der Verbindung wie folgt vor:

1. Crimpen Sie die Aderendhülsen H an einem Kabelende auf die Enden der Adern von Kabel F, um für eine stabile, zuverlässige elektrische Verbindung herzustellen.
 - Verwenden Sie dabei ein geeignetes Crimp-Werkzeug.
2. Schieben Sie jede Ader in die entsprechende Öffnung von Steckverbinder B und achten Sie dabei auf die korrekte Polarität. Farbkodierung: rot für + und schwarz für -.
 - Verwenden Sie zum Festziehen der einzelnen Anschlüsse einen Schlitzschraubendreher.
3. Führen Sie das Kabel in den Eingang A (48 VDC) ein. Schneiden Sie das Kabel auf die richtige Länge zu und befestigen Sie den Steckverbinder für die Stromversorgung an den Adern. Achten Sie auch dort auf die korrekte Polarität. Stecken Sie diesen Steckverbinder in den Ausgang A der Stromversorgung.
4. Wiederholen Sie diese Schritte mit einem zweiten Kabel bei Ausgang B der Stromversorgung und Eingang B des Verstärkers, um Redundanz zu erzielen.
5. Alternativen:
 - Anstelle der Ausgänge A/B einer PRAESENSA Stromversorgung können auch zwei separate Stromversorgungen verwendet werden. Der Nennstrom der Versorgungssteckverbinder beträgt 15 A. Verwenden Sie nur eine Stromversorgung mit 48 VDC, die auch bei Überlastung auf < 15 A begrenzt ist.
 - Wenn keine redundante Stromversorgung erforderlich ist, kann eine einzelne Stromversorgung verwendet werden. Schließen Sie die 48-VDC-Eingänge A und B in diesem Fall parallel an, um die internen doppelten Leistungswandler des Verstärkers zu nutzen, eine ausfallsichere Redundanz zu erzielen und eine Störung bei der Versorgungsüberwachung zu vermeiden.

9.5.4

Lifeline

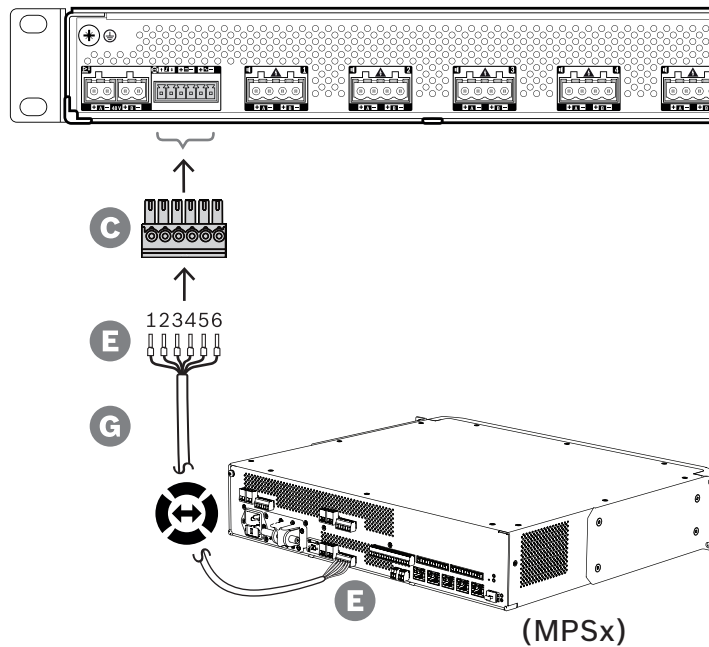
Die Lifeline ist eine optionale Kabelverbindung zwischen einem PRAESENSA Verstärker und einer PRAESENSA multifunktionalen Stromversorgung. Diese Verbindung hat mehrere Funktionen:

- Die multifunktionale Stromversorgung liefert das Audiosignal des Notfallrufs mit der höchsten Priorität als Analogsignal mit symmetrischem Line-Pegel am Lifeline-Anschluss (Kontakt 5 und 6). Dieses Signal ist ein Backup-Audiosignal für den angeschlossenen Verstärker, falls das Netzwerkinterface oder beide Netzwerkverbindungen ausfallen würden. Der Notfallruf wird dann an alle angeschlossenen Lautsprecher mit maximaler Lautstärke und ohne Equalisierung oder Audioverzögerung übertragen. Das Lifeline-Signal wird direkt auf den Reserve-/Havarieverstärkerkanal geschaltet, um alle Zonen parallel zu versorgen. Diese Leitung wird von der multifunktionalen Stromversorgung überwacht.
- Die multifunktionale Stromversorgung sendet Informationen (Kontakt 1) zur Verfügbarkeit der Netzstromversorgung an den angeschlossenen Verstärker. Falls die Netzstromversorgung ausfällt und die Batterie die Stromversorgung übernimmt, wird der Verstärker von diesem Signal in den Notstromversorgungsmodus versetzt, damit alle Verstärkerkanäle deaktiviert werden, die nicht für Durchsagen mit einer Priorität über der für den Notstromversorgungsmodus konfigurierten Prioritätsstufe benötigt werden. Wenn über diesen Verstärker keine Durchsagen mit hoher Priorität getätigt werden, weist dieser die multifunktionale Stromversorgung (Kontakt 2) darauf hin, die 48-V-Wandler auszuschalten, um die Leistungsaufnahme von der Batterie noch weiter zu senken. Die Stromversorgungen und Verstärkerkanäle werden in den Snooze-Modus versetzt und nur alle 90 s kurz aktiviert, um die erforderlichen Überwachungsaktionen für die rechtzeitige Fehlermeldung durchzuführen.
- Die multifunktionale Stromversorgung versorgt den Verstärker direkt (Kontakt 3 und 4) mit Batterie- oder Ladespannung im Bereich von 12 bis 18 V, um das Netzwerkinterface des Verstärkers mit Strom zu versorgen, während die 48-V-Stromversorgungen ausgeschaltet sind.



Hinweis!

Wenn der Verstärker mit einer oder zwei normalen 48-V-Stromversorgungen versorgt wird, die kein Lifeline-Interface besitzen, sind die Funktionen für Energiesparen und Audio-Bypass nicht verfügbar. Alle anderen Verstärkerfunktionen sind noch verfügbar.



Gehen Sie wie folgt vor, um eine Lifeline-Verbindung herzustellen:

1. Crimpen Sie die Aderendhülsen E an einem Kabelende auf die Enden der Adern von Kabel G, um eine stabile, zuverlässige elektrische Verbindung zu gewährleisten.
 - Verwenden Sie dabei ein geeignetes Crimp-Werkzeug.
2. Schieben Sie jede Ader in die entsprechende Öffnung von Steckverbinder C. Die Verdrahtungsreihenfolge ist dabei nicht wichtig, aber Sie sollten dieselbe Reihenfolge für alle Lifeline-Leitungen im System verwenden, um das Fehlerrisiko zu minimieren.
 - Verwenden Sie zum Festziehen der einzelnen Anschlüsse einen Schlitzschraubendreher.
3. Stecken Sie den Kabelsteckverbinder in die Lifeline-Buchse des Verstärkers, schneiden Sie das Kabel auf die richtige Länge zu und befestigen Sie am Kabelende einen Steckverbinder desselben Typs, der mit der multifunktionalen Stromversorgung geliefert wird. Beachten Sie dabei die Verdrahtungsreihenfolge. Stecken Sie diesen Steckverbinder in die Lifeline-Buchse der multifunktionalen Stromversorgung.



Hinweis!

Die Lifeline-Verbindung darf maximal 3 m lang sein.

9.5.5

Verstärkerausgänge

Der Verstärker verfügt über acht Ausgangskanäle und einen Reserve-/Havariekanal, der die Funktion eines ausgefallenen Kanals übernehmen kann.

Die Kanäle verfügen über Direct-Drive-70/100-V-Ausgänge für geringe Verzerrung, minimales Übersprechen und eine große Audiobandbreite. Es gibt keine Ausgangstransformatoren, die die Ausgangsleistung jedes Kanals begrenzen könnten. Jeder Kanal hat zudem einen lastunabhängigen flachen Frequenzgang. Mit dieser Kombination von Funktionen kann die verfügbare Verstärkerleistung über alle Kanäle aufgeteilt und die Leistung effektiv genutzt werden.

Jeder Kanal verfügt über eine 4-polige Anschlussbuchse für Ausgänge für die unabhängig geschwitchten Lautsprechergruppen A und B. Er unterstützt drei unterschiedliche Lautsprecheranschluss-Topologien, die in der Systemkonfiguration konfiguriert werden können:



Vorsicht!

Für die Konformität mit UL 62368-1 und CAN/CSA C22.2 Nr. 62368-1 müssen durchgehend Class-2-Lautsprecherkabel (CL2) verwendet werden. Diese Anforderung gilt nicht für die Konformität mit EN/IEC 62368-1.



Vorsicht!

Verstärkerausgänge können Ausgangsspannungen bis zu 100 Vrms tragen. Das Berühren nicht isolierter Anschlüsse oder Verdrahtungen kann ein unangenehmes Gefühl verursachen.

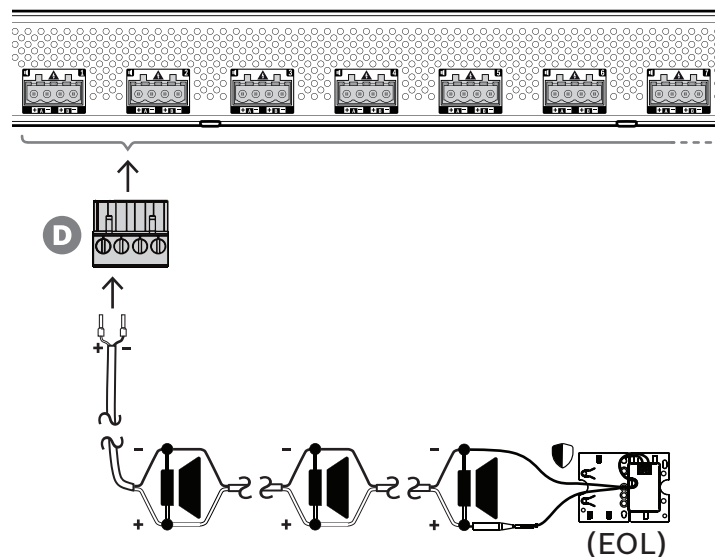


Hinweis!

Nur Verstärkerkanal 1 und der Reserve-/Havariekanal können bis zu 600 W liefern. Alle anderen Kanäle sind auf maximal 300 W begrenzt. In der Praxis wird die flexible Aufteilung der gesamten Verstärkerleistung über die Kanäle nicht dadurch eingeschränkt, da bei einer Zone mit mehr als 300 W Last, die an Kanal 1 angeschlossen ist, kein anderer Kanal mit mehr als 300 W belastet werden kann, ohne dass die maximal zulässige Gesamtleistung von 600 W überschritten wird.

Drei unterschiedliche Lautsprecheranschluss-Topologien werden unterstützt, die in der Systemkonfiguration konfiguriert werden können:

Einzelne Linie (nur A)



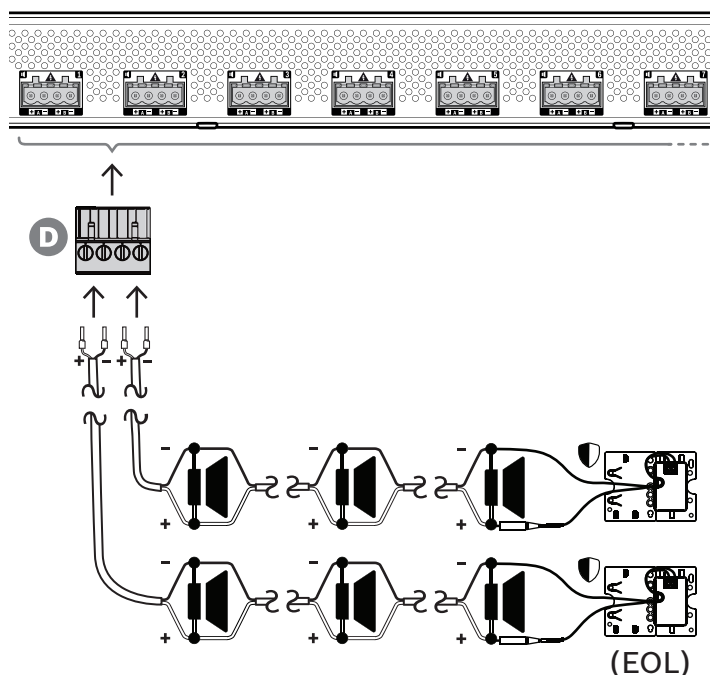
Falls für eine Zone keine redundante Lautsprecherleitung erforderlich ist, gehen Sie folgendermaßen vor, um die Lautsprecher nur an Ausgang A anzuschließen:

1. Schließen Sie alle Lautsprecher parallel an und achten Sie dabei auf die korrekte Polarität. Wählen Sie den richtigen Leitungsquerschnitt unter Berücksichtigung der angeschlossenen Lautsprecherleistung, der Leitungslänge und der maximal zulässigen

Dämpfung des akustischen Schallpegels aufgrund von Verlusten der Lautsprecherleitungen. In Abschnitt *Empfehlungen für Kabeltypen*, Seite 28 finden Sie Empfehlungen für Dimensionen von Lautsprecherkabeln.

2. Stecken Sie die nahen Enden der Adern des Lautsprecherkabels in die Öffnungen 1 und 2 des Steckverbinders (D). Verwenden Sie dafür vorzugsweise gecrimpte Aderendhülsen, die zum verwendeten Leiterquerschnitt passen. Achten Sie auf die korrekte Polarität.
 - Verwenden Sie zum Festziehen der einzelnen Anschlüsse einen Schlitzschraubendreher.
3. Falls die angeschlossenen Lautsprecher auch für Sprachalarmierung und Evakuierung vorgesehen sind und eine Überwachung der Lautsprecherleitung erforderlich ist, stellen Sie sicher, dass alle Lautsprecher durchgeschleift verbunden sind und zur Überwachung ein Linienendmodul am Ende der Lautsprecherleitung angeschlossen ist.
 - Es sind keine Verzweigungen zulässig, da sie nicht überwacht werden.

Zwei Leitungen (A + B)

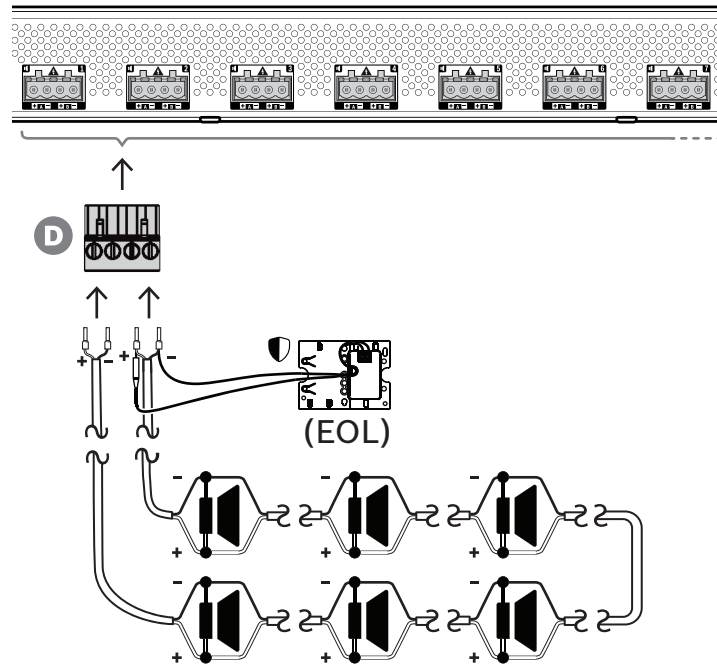


Falls eine redundante Lautsprecherleitung erforderlich ist, schließen Sie zwei Lautsprecherleitungen entsprechend der folgenden Vorgehensweise an – eine an Ausgang A und eine an Ausgang B. In der Regel werden die Lautsprecher abwechselnd montiert, also A, B, A, B usw., wobei eine Hälfte an A und die andere Hälfte an B angeschlossen ist. Wenn eine Lautsprecherleitung ausfällt, kann dies zu einem Verlust der Hälfte der Lautsprecher führen. Bei korrekter Positionierung der Lautsprecher fällt der akustische Ausgangspegel um 3 dB SPL. Ein Fehler der Lautsprecherleitung wird gemeldet.

1. Schließen Sie die Hälfte der Lautsprecher parallel in einer Durchschleifverbindung (Loop-through) an Ausgang A an. Achten Sie auf die korrekte Polarität.
 - Gehen Sie bei der Verkabelung wie bei einer einzelnen Lautsprecherleitung vor.
2. Schließen Sie ein Linienendmodul an das Ende der Lautsprecherleitung A an.
3. Wiederholen Sie diesen Vorgang für die andere Hälfte der Lautsprecher und schließen Sie diese an Ausgang B an.

4. Schließen Sie ein Linienendmodul an das Ende der Lautsprecherleitung B an. Die Lautsprecherleitungen A und B müssen jeweils separat mit einem eigenen Linienendmodul überwacht werden. Bei einem Kurzschluss in einer der Lautsprecherleitungen diagnostiziert der Verstärker die Überlastung, um die betroffene Lautsprecherleitung zu finden und diese Leitung abzuschalten, sodass die andere Lautsprecherleitung den Betrieb fortsetzen kann.

Ring (Loop) (A zu B)



Eine dritte Lautsprecheranschluss-Topologie ist die sogenannte Class-A-Ringleitungstopologie (Loop), bei der die Lautsprecher in einem Ring (Loop) angeschlossen werden, beginnend bei Ausgang A und endend mit Ausgang B, und das Ende des Rings (Loop) mit einem Linienendmodul überwacht wird.

Im Normalbetrieb wird der Ring (Loop) nur von Ausgang A versorgt. Bei einer Unterbrechung der Lautsprecherleitung führt dies dazu, dass das Lautsprechersignal nicht an Ausgang B und auch nicht am Linienendmodul ankommt. Die Trennung des Linienendmoduls wird an Ausgang A erkannt. Basierend darauf wird Ausgang B für die Versorgung des Rings (Loop) von der gegenüberliegenden Seite aktiviert, damit alle Lautsprecher wieder erreichbar sind. Ein Fehler der Lautsprecherleitung wird gemeldet.

Gehen Sie wie folgt vor, um die Lautsprecher gemäß diesem Schema anzuschließen:

1. Schließen Sie alle Lautsprecher parallel mit einer Durchschleifverbindung (Loop-through) an. Achten Sie auf die gleiche Polarität für alle Lautsprecher. Schließen Sie eine Seite des Lautsprecherkabels an Ausgang A an und achten Sie dabei auf die korrekte Polarität.
2. Schließen Sie die andere Seite des Lautsprecherkabels an Ausgang B an. In diesem Fall ist es besonders wichtig, dass die Polarität stimmt, da die Umkehrung an einem Ende den Verstärkerkanal kurzschließen wird, sobald Ausgang B im Falle einer Unterbrechung eines Leiters aktiviert wird.
3. Schließen Sie parallel zum Lautsprecherkabel ein Linienendmodul an Ausgang B an.

**Hinweis!**

Im Gegensatz zum 4-Kanal-Verstärker verwenden die Ausgänge des 8-Kanal-Verstärkers 4-polige Steckverbinder ohne separate Klemmen für das Linienendmodul.

Der 4-polige Steckverbinder darf nicht durch zwei separate 2-polige Steckverbinder für die Ausgänge A und B ersetzt werden, da Steckverbinder B dann vom Verstärker getrennt werden kann, während das Linienendmodul an der Lautsprecherleitung angeschlossen bleibt und kein Fehler gemeldet wird, bis eine Unterbrechung im Ring (Loop) auftritt. Erst dann zeigt sich, dass die Lautsprecherleitung nach der Unterbrechung nicht mehr von Ausgang B angesteuert werden kann. Wenn der 4-polige Kombi-Steckverbinder für die Ausgänge A und B unabsichtlich abgezogen wird, werden die Ausgänge A und B zusammen mit dem Linienendmodul getrennt und es wird sofort ein Fehler gemeldet.

Die Verfügbarkeit der Ausgänge A und B im Fehlerfall ist abhängig von der konfigurierten Lastschaltung der einzelnen Verstärkerkanäle (Single Line / Dual Line / Loop) und von der Konfiguration der Verstärkerkanalüberwachung und der Lautsprecherlinienüberwachung.

Verstärkerkanalüberwachung (Pilotton)	Ausgeschaltet	Eingeschaltet	Eingeschaltet
Überwachung der Lautsprecherlinie (EOL)	Ausgeschaltet	Ausgeschaltet	Eingeschaltet
Bemerkung	Nicht für Notfallsignale	Zur Verwendung mit dem externen Linien-Isolator-System	Für Notfallsignale
Einzelne Linie (nur A)	Ausgänge: A ein, B aus Pilotton: aus Reservekanal: nein	Ausgänge: A ein, B aus Pilotton: ein Reservekanal: nein	Ausgänge: A ein, B aus Pilotton: ein Reservekanal: ja Fehlerreaktion am Ausgang: – End-of-Line-Fehler auf A: A ein, B aus – Kurzschlussfehler an A: A und B aus
Zwei Leitungen (A + B)	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Ausgänge: A und B ein Pilotton: ein Reservekanal: ja Fehlerreaktion am Ausgang: – End-of-Line-Fehler auf A: A und B auf – End-of-Line-Fehler auf B: A und B ein

			<ul style="list-style-type: none"> – Kurzschlussfehler an A: A aus, B ein – Kurzschlussfehler an B: A ein, B aus
Ring (Loop) (A zu B)	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Ausgänge: A ein, B aus Pilotton: ein Reservekanal: ja Fehlerreaktion am Ausgang: <ul style="list-style-type: none"> – End-of-Line-Fehler auf B: A und B ein – Kurzschlussfehler an A: A und B aus

Die Überwachung der Lautsprecherlinie erfordert immer ein Linienendmodul am Ende jeder Lautsprecherlinie. Dieser erkennt eine unterbrochene Lautsprecherlinie sowie Kurzschlüsse außerhalb des Verstärkers, wenn kein nennenswertes Audiosignal vorhanden ist.

Wenn nur der Pilotton vorhanden ist:

- Ein Kurzschluss in der Nähe des Verstärkers verringert den Spannungspegel des Pilottons. Dies wird als Kurzschluss erkannt.
- Ein Kurzschluss, der weiter vom Verstärker entfernt ist, verringert den Spannungspegel des Pilottons aufgrund der niedrigen Ausgangsimpedanz des Verstärkers nicht. In diesem Fall wird zwar kein Kurzschluss erkannt, aber es wird ein Linienendfehler erzeugt, weil das Linienendmodul keinen ausreichend hohen Pilotton mehr empfängt, um seine Präsenz zu melden.

Wenn ein signifikantes Audiosignal vorhanden ist:

- Ein Kurzschluss in der Lautsprecherlinie kann dazu führen, dass der Strom über die Überstromschwelle ansteigt, abhängig vom Widerstand des Kurzschlusses und der Verkabelung. Dadurch wird der Kurzschlussschutz aktiviert. Das Linienendmodul empfängt keinen Pilotton mehr, um seine Präsenz zu melden. Diese Kombination wird als Kurzschluss erkannt.

Nach der Erkennung eines Fehlers in der Lautsprecherlinie oder der Last versucht der Verstärker, den Fehler zu lokalisieren und zu isolieren, indem er die Ausgänge A und B getrennt aktiviert. Dieser Mechanismus gilt für alle Lastanschlussoptionen (Single Line / Dual Line / Loop). Im Falle einer Schleifenverbindung wird die Schleife von beiden Seiten angesteuert, wenn ein Linienendfehler, aber kein Kurzschluss erkannt wird. Damit wird einer Unterbrechung der Lautsprecherlinie entgegengewirkt und alle Lautsprecher bleiben aktiv. Sie ist kein Mittel gegen Kurzschlüsse in der Lautsprecherlinie. Häufig sind schlechte Kontakte die Ursache für intermittierende Fehler in der Lautsprecherlinie. In Kombination mit dem Fehlerlokalisierungsmechanismus des Verstärkers kann dies zu wechselnden Fehlermeldungen führen.

Überhitzungsschutz

Innerhalb des Verstärkers wird die Temperatur an mehreren Stellen gemessen, um alle Verstärkerkanäle abzudecken.

Wenn die Temperatur eines der Sensoren über den ersten Schwellenwert ansteigt, schalten die Lüfter auf volle Drehzahl. Im UL-Modus laufen die Lüfter immer mit voller Geschwindigkeit.

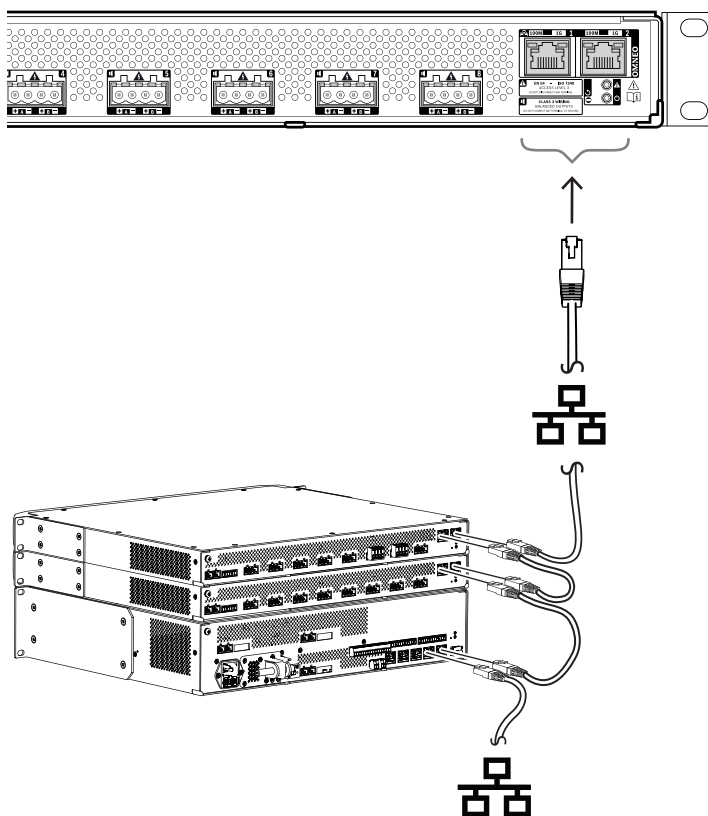
Wenn die gemessene Temperatur den zweiten Schwellenwert erreicht, wird das Audiosignal auf allen Kanälen um 3 dB abgeschwächt, um die Belastung und die Wärmeentwicklung zu verringern. Es wird ein **Überhitzungsfehler** mit dem Schweregrad niedrig erzeugt. Die Audiosignale sind weiterhin vorhanden, wenn auch mit etwas geringerem Pegel.

Die Temperatur sollte abnehmen. Wenn die Temperatur weiter ansteigt, ist die Außentemperatur zu hoch oder die Lüftungsöffnungen sind blockiert. In diesem Fall werden die Verstärkerkanäle stummgeschaltet und es wird ein **Überhitzungsfehler** mit dem Schweregrad hoch erzeugt. Wenn die Temperatur sinkt, wird der **Überhitzungsfehler** mit hohem Schweregrad zurückgesetzt und die gedämpften Audiosignale kehren zurück. Wenn die Temperatur weiter sinkt, wird die Dämpfung der Audiosignale wieder aufgehoben. Der **Überhitzungsfehler** mit niedrigem Schweregrad wird zurückgesetzt. Bei einer noch niedrigeren Temperatur schalten die Lüfter auf niedrige Drehzahl zurück, um das Geräusch der Lüfter zu verringern.

9.5.6

Ethernet-Netzwerk

Der Verstärker besitzt zwei Ethernet-Ports, einen integrierten Ethernet-Switch und unterstützt RSTP. Gehen Sie wie folgt vor, um den Verstärker an ein Netzwerk anzuschließen. Das Netzwerk muss so konfiguriert werden, dass der Verstärker vom Systemcontroller erkannt und erreicht werden kann.



1. Verwenden Sie geschirmte Gbit-Ethernet-Kabel (vorzugsweise CAT6a F/UTP) mit RJ45-Steckverbindern, um den Verstärker an ein Netzwerk anzuschließen.
2. Schließen Sie ein Ende des Kabels an einen Anschluss des Verstärkers an.
3. Schließen Sie das andere Ende des Kabels an einen anderen Netzwerk-Port im Netzwerk an. Dies kann ein Port des Systemcontrollers, eines separaten Switches im Netzwerk, aber auch einer anderen PRAESENSA Systemkomponente in demselben Rack sein.
4. Der zweite Port des Verstärkers kann an eine nachfolgende PRAESENSA Systemkomponente angeschlossen werden. Der integrierte Ethernet-Switch ermöglicht eine Durchschleifverbindung (Loop-through) zwischen Systemkomponenten mit maximal 21 Systemkomponenten in Reihe.
5. Für Redundanz kann an beiden Seiten eine durchgeschleifte Netzwerkverbindung angeschlossen werden, um einen Ring (Loop) zu erstellen. RSTP muss im System aktiviert sein.
6. Bei der Konfiguration wird der Verstärker durch seinen Hostnamen identifiziert, der auf dem Produktetikett auf der Seite der Systemkomponente aufgedruckt ist. Das Format des Hostnamens entspricht der Typennummer der Systemkomponente ohne Bindestrich, gefolgt von einem Bindestrich und den letzten 6 Hexadezimalstellen der MAC-Adresse. Die Konfiguration wird im PRAESENSA Konfigurationshandbuch beschrieben.

9.5.7

Reset auf Werkseinstellungen

Mit der Reset-Taste wird die Systemkomponente auf die werkseitigen Standardeinstellungen zurückgesetzt. Diese Funktion darf nur verwendet werden, wenn eine gesicherte Systemkomponente aus einem System entfernt wird, um zu einem anderen System hinzugefügt zu werden. Siehe *Systemkomponentenstatus und Reset*, Seite 74.

9.6

Zulassungen

Notfallstandardzertifizierungen	
Europa	EN 54-16 (0560-CPR-182190000)
International	ISO 7240-16
Maritime Anwendungen (Schifffahrt)	Typengenehmigung nach DNV GL
Mass Notification Systems	UL 2572
Control Units and Accessories for Fire Alarm Systems	UL 864
Konformität mit Notfallstandards	
Europa	EN 50849
GB	BS 5839-8
Regelungsbereiche	
Schutz	EN/IEC/CSA/UL 62368-1
Immunität	EN 55035 EN 50130-4

Regelungsbereiche	
Emissionen	EN 55032 EN 61000-6-3 ICES-003 FCC-47 Teil 15B Klasse A EN 62479
Umwelt	EN/IEC 63000
Bahnanwendungen	EN 50121-4

9.7 Technische Daten

Elektrisch

Lautsprecherlast	
Max. Lautsprecherlast 100-V-Betrieb, alle Kanäle* 70-V-Betrieb, alle Kanäle*	600W 600W
Min. Lautsprecherlastimpedanz 100-V-Betrieb, alle Kanäle* 70-V-Betrieb, alle Kanäle*	16,7 Ohm 8,3 Ohm
Max. Leitungskapazität 100-V-Betrieb, alle Kanäle* 70-V-Betrieb, alle Kanäle*	2 uF 2 uF
* Alle Kanäle kombiniert.	

Verstärkerausgänge	
Nennausgangsspannung 100-V-Betrieb, 1 kHz, THD < 1 %, keine Last 70-V-Betrieb, 1 kHz, THD < 1 %, keine Last	100 Vrms 70 Vrms
Burst/Nennleistung** Alle Kanäle kombiniert 100-V-Betrieb, 16,7 Ohm Last 70-V-Betrieb, 8,3 Ohm Last Kanal 1 100-V-Modus, 16,7 Ohm Last // 20 nF 70-V-Betrieb, 11,7 Ohm Last // 20 nF Andere Kanäle 100-V-Betrieb, 33,3 Ohm Last // 20 nF 70-V-Betrieb, 16,7 Ohm Last // 20 nF	600 W/150 W 600 W/150 W 600 W/150 W 420 W/105 W 300 W/75 W 300 W/75 W
Vollständig bis keine Lastregelung 20 Hz bis 20 kHz	< 0,2 dB
Frequenzgang Nennleistung, +0,5/-3 dB	20 Hz bis 20 kHz

Verstärkerausgänge	
Gesamtklirrfaktor + Rauschen (THD+N) Nennleistung, 20 Hz bis 20 kHz 6 dB unter Nennleistung, 20 Hz bis 20 kHz	< 0,5% < 0,1%
Intermodulationsverzerrung (ID) 6 dB unter Nennleistung, 19 kHz + 20 kHz, 1:1	< 0,1 %
Signal-Rausch-Verhältnis (S/N) 100-V-Betrieb, 20 Hz bis 20 kHz 70-V-Betrieb, 20 Hz bis 20 kHz	> 110 dBA typisch > 107 dBA typisch
Übersprechen zwischen Kanälen 100 Hz bis 20 kHz	< -84 dBA
DC-Offsetspannung	< 50mV
Signalverarbeitung pro Kanal Audioequalisierung Pegelregelung Auflösung der Pegelregelung Audioverzögerung (Delay) Auflösung der Audioverzögerung RMS-Leistung-Limiter	Parametrisch 7-Band 0 bis -60 dB, stumm 1 dB 0 bis 60 s 1 ms Nennleistung
Lifeline Empfindlichkeit (100-V-Ausgang) Mute-Dämpfung Signal-Rausch-Verhältnis (S/N)	0 dBV > 80 dB > 90 dBA
** Komplette Spannungsschwankung zu maximaler Lautsprecherlast für Sprach- und Musikwiedergabe (Crestfaktor > 9 dB)	
Energieübertragung	
Stromversorgungseingang A/B Eingangsspannung Eingangsspannungstoleranz	48 VDC 44 bis 60 VDC
Stromverbrauch (48 V) Energiesparmodus, keine Überwachung Energiesparmodus, Überwachung aktiv Aktiver Modus, inaktiv Aktiver Modus, niedrige Leistung Aktiver Modus, Nennleistung Pro aktivem Port	6,0 W 8,9 W 56 W 77 W 246 W 0,4 W
Wärmeverlust (inkl. Stromversorgung) Aktiver Modus, inaktiv Aktiver Modus, niedrige Leistung Aktiver Modus, volle Leistung	237 kJ/h (225 BTU/h) 325 kJ/h (308 BTU/h) 434 kJ/h (412 BTU/h)

Überwachung	
End-of-Line-Erkennungsmodus	Pilotton 25,5 kHz, 3 Vrms
Stromversorgungseingang A/B	Unterspannung
Erdschlusserkennung (Lautsprecherlinien)	< 50 kOhm
Redundanzumschaltung Verstärkerkanal	Interner Reserve-/ Havarieverstärkerkanal
Verstärkerkanalbelastung	Kurzschluss
Redundanzumschaltung Lautsprecherlinie	A/B-Gruppe, Class-A-Ring (Loop)
Controllerkontinuität	Watchdog
Temperatur	Überhitzung
Lüfter	Umdrehungszahl
Netzwerkinterface	Verbindung vorhanden

Netzwerkinterface	
Ethernet	100BASE-TX, 1000BASE-T
Protokoll	TCP/IP
Redundanz	RSTP
Audio-/Steuerungsprotokoll	OMNEO
Netzwerk-Audiolatenzzeit	10 ms
Audiodatenverschlüsselung	AES128
Steuerungsdatensicherheit	TLS
Ports	2

Zuverlässigkeit	
MTBF (berechnet gemäß Telcordia SR-332 Ausgabe 3)	250.000 h

Umgebungsbedingungen

Klimatische Bedingungen	
Temperatur	
Betrieb	-5 bis 50 °C
Lagerung und Transport	-30 bis 70 °C
Luftfeuchte (nicht kondensierend)	5 — 95%
Luftdruck (Betrieb)	560 bis 1070 hPa
Höhe (Betrieb)	-500 bis 5000 m
Vibration (Betrieb)	
Amplitude	< 0,7 mm
Beschleunigung	< 2 G
Stoßfestigkeit (Transport)	< 10 G

Luftstrom	
Lüfterluftstrom	Von vorne zu den Seiten/nach hinten
Lüftergeräusch Inaktiv, 1 m Abstand Nennleistung, 1 m Abstand	< 30 dB SPLA < 53 dB SPLA

Mechanisch

Gehäuse	
Abmessungen (H x B x T) Mit Montagehalterungen	44 x 483 x 400 mm
Rackeinheit	1 U
Schutzart	IP30
Gehäuse Material Farbe	Stahl RAL 9017
Rahmen Material Farbe	Zamak RAL9022HR
Gewicht	8,8 kg

10 Linienendmodul/End-of-Line-Modul (EOL)



10.1 Einführung

Dieses Linienendmodul (End-of-Line-Modul) ist eine zuverlässige Lösung zur Überwachung der Funktion einer Lautsprecherleitung, was eine Voraussetzung für Sprachalarmierungs- und Evakuierungsanlagen ist.

Es wird am Ende einer Lautsprecherleitung bzw. nach dem letzten Lautsprecher einer Reihe von durchgeschleiften Lautsprechern (Loop-through) angeschlossen.

Es kommuniziert mit dem PRAESENSA Verstärkerkanal, der diese Lautsprecherleitung versorgt, um die Funktion der Leitung/Linie zu bestätigen.

Wenn Impedanzmessungen je nach Anzahl der angeschlossenen Lautsprecher und Kabeltyp keine unterbrochene Leitung exakt erkennen können oder falsche Fehler melden, stellt das Linienendmodul (EOL) eine hervorragende Lösung dar, da es den korrekten Status der Lautsprecherlinie meldet.

Die Gehäusegröße ist mit den Montagemöglichkeiten für Überwachungsplatinen in den meisten Bosch Lautsprechern kompatibel. Sie kann aber verkleinert werden, um in gängige Anschluss-/Verteilerdosen eingebaut zu werden.

10.2 Produktvariante PRA-EOL-US

Das PRA-EOL-US ist identisch mit dem PRA-EOL, wird jedoch ohne das Anschlusset mit Thermosicherung geliefert. Diese Variante ist gemäß UL 2572 und UL 864 für die USA und Kanada zertifiziert. Die Verkabelungs- und Montageanleitungen von PRA-EOL gelten auch für das PRA-EOL-US, die Anschlussdrähte dürfen jedoch ohne Thermosicherung nicht dünner als 18 AWG (0,82 mm²) sein. Für die Befestigung des EOL-Moduls in einer Metallanschlussdose sind eine Befestigungsschraube und eine Unterlegscheibe im Lieferumfang enthalten.

10.3 Funktionen

Überwachung

- Zuverlässige Überwachung einer einzelnen Lautsprecherlinie mit Lautsprechern in einer Durchschleifverbindung (Loop-through).
- Der Betrieb basiert auf der Erkennung des Pilottons vom Verstärker mit Rückmeldung zum Verstärker über die Lautsprecherlinie. Für die Fehler- oder Statusmeldung ist keine zusätzliche Verkabelung erforderlich.
- Die A/B-Ausgänge eines PRAESENSA Verstärkerkanals werden einzeln über separate Linienendmodule überwacht.
- Um den Stromverbrauch zu senken, verwenden PRAESENSA Verstärkerkanäle eine Modulation des Pilottons.
- Die Hörbarkeit des Pilottons wird durch seine Amplitude von nur 3 Vrms bei einer Frequenz von 25,5 kHz nahezu beseitigt, da er somit weit außerhalb des menschlichen Hörvermögens (selbst von Kindern) liegt.

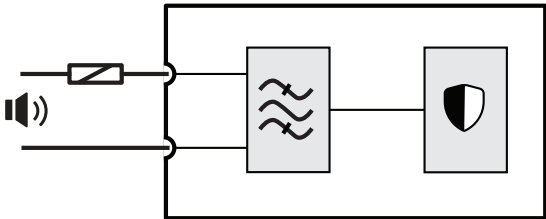
Montage

- Das PRAESENSA Linienendmodul ist klein, leicht und ist mit den Montagemöglichkeiten für Überwachungsplatinen der meisten Bosch Lautsprecher kompatibel (Platinenform). Sie enthält freie Leitungsenden, die über Federklemmen verbunden sind, und eine Thermosicherung für die einfache Verbindung mit dem letzten Lautsprecher einer Lautsprecherlinie.
- Ein Teil der Montageplatte der Systemkomponente kann für die Verwendung außerhalb eines Lautsprechergehäuses (Dosenform) abgebrochen und als Bodenplatte eingerastet werden, wodurch das Gehäuse der Systemkomponente IP30-konform wird. Das Gehäuse enthält eine Zugentlastung für den zusätzlichen Schutz der Verkabelung.
- Verschiedene Befestigungsbohrungen im Gehäuse ermöglichen die Montage der Systemkomponente in den meisten handelsüblichen Anschluss-/Verteilerdosen. In diesem Fall wird die Lautsprecherlinie über eine Standard-Kabeleinführung in die Anschlussdose geführt und über die Federklemme verbunden.

10.4

Funktionsdiagramm

Funktions- und Anschlussdiagramm



Interne
Systemkomponentenfunktionen

- Thermosicherung
- Lautsprecherleitung
- Bandpass-Filter
- Überwachung Empfänger/Sender

10.5

Anschlüsse



Systemkomponentenanschlüsse

	Lautsprecherleitung	
--	---------------------	--

10.6

Installation

10.6.1

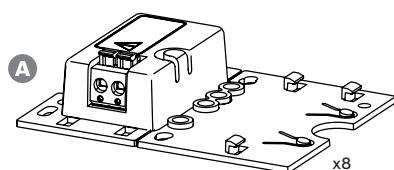
Im Lieferumfang enthaltene Teile

Der Karton enthält die folgenden Teile:

Anzahl	Komponente
1	Linienendmodul
1	Satz Verbindungsleitungen mit Thermosicherung
1 pro Box	Installationskurzanleitung
1 pro Box	Sicherheitshinweise

Die Systemkomponente wird ohne Werkzeuge geliefert.

Überprüfung und Identifikation der Teile



A Linienendmodul

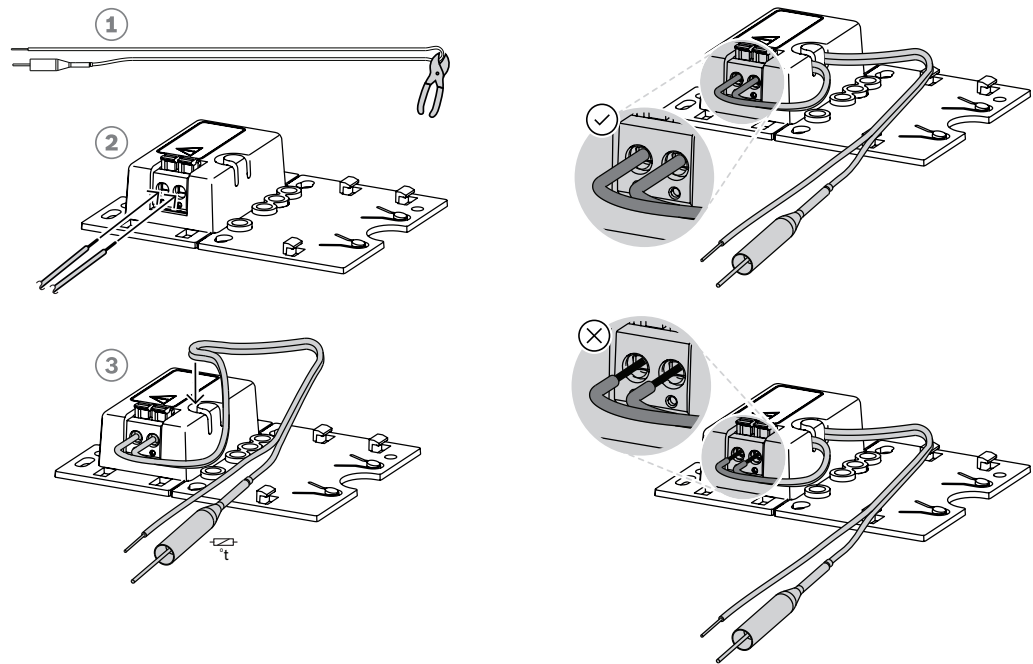
B Anschlusskabel mit Thermosicherung



10.6.2

Verkabelung

Das Linienendmodul muss an das Ende einer Lautsprecherleitung angeschlossen werden, um die gesamte Leitung zu überwachen. Alle an diese Leitung angeschlossenen Lautsprecher müssen als Durchschleifverbindung (Loop-through) ohne Verzweigungen verkabelt werden. Das Linienendmodul wird dann mit dem mitgelieferten Anschlusskabel an den letzten Lautsprecher angeschlossen.



Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Schneiden Sie das mitgelieferte Anschlusskabel mit der Thermosicherung (1) auf halber Länge durch.
2. Verbinden Sie die neu geschaffenen Kabelenden mit dem 100-V- oder 70-V-Anschluss für die Durchschleifverbindung (Loop-through) des Lautspechers, wobei sich die Thermosicherung auf der Lautsprecherseite befinden muss:
 - Dies ist die primäre Seite des Lautsprechertransformators.
 - Die Polarität spielt beim Linienendmodul keine Rolle, aber es empfiehlt sich, das Kabel mit der Thermosicherung an der Plus-Lautsprecherklemme anzuschließen.
 - Die Thermosicherung dient dazu, das Linienendmodul und die Adern im Brandfall von der Lautsprecherleitung zu trennen. Dadurch wird verhindert, dass die Lautsprecherleitung kurzgeschlossen wird, falls die Leiterisolation schmilzt.
3. Schneiden Sie die Adern (2) auf die erforderliche Länge für den Anschluss am Linienendmodul zu und führen Sie sie durch die Zugentlastungsaussparung (3) im Kunststoffgehäuse:
 - Das Linienendmodul verfügt über eine 2-polige Federklemme.
 - Die abisolierten Adern müssen vollständig bis zur Isolierung in die Klemme geschoben werden, um das Berühren der Adern zu verhindern.

**Hinweis!**

Für das PRA-EOL beträgt die maximale Leitungskapazität für eine zuverlässige Überwachung 80 nF. Die Kabelkapazität sollte messtechnisch ermittelt werden, wenn diese vom Kabelhersteller nicht eindeutig angegeben ist.

Sowohl bei einem geschirmten als auch bei einem ungeschirmten Kabel wird die Kabelkapazität mit einem LCR-Meter zwischen den beiden Leitern gemessen. Messen Sie eine bekannte Länge des Kabels, z. B. 10 m, und berechnen Sie die Kapazität der gesamten zu verlegenden Länge. Die Kapazität nimmt linear mit der Länge des Kabels zu. Bei einem geschirmten Kabel wird bei dieser Messung automatisch die Wirkung der Abschirmung berücksichtigt.

Die Kapazität eines symmetrischen, geschirmten Kabels mit zwei Leitern ist immer höher als die Kapazität desselben Kabels ohne Schirm. Die Kapazität eines abgeschirmten Kabels setzt sich aus zwei Teilen zusammen: (1) der Kapazität zwischen den beiden Leitern und (2) der Hälfte der Kapazität jedes Leiters zur Abschirmung. Ein ungeschirmtes Kabel besitzt nur die Kapazität von Teil (1).

Vermeiden Sie die Verwendung von abgeschirmten Kabeln. Die höhere Kapazität geschirmter Kabel führt zu einer höheren Verstärkerbelastung.

**Hinweis!**

Der anhaltende hochpegelige, hochfrequente Inhalt von Audiosignalen kann die Erkennung von Pilottönen und Rückkopplungen maskieren (überdecken). Dies kann zu falsch-positiven Leitungsüberwachungsfehlern führen. Bei Businessdurchsagen, Hintergrundmusik (BGM) sowie Hinweis- und Alarmsignaltönen ist dies aufgrund des Spektralgehalts dieser Signale und der Varianz des Signals nicht der Fall. Seien Sie jedoch vorsichtig mit Testtönen. Weitere Informationen finden Sie unter *Widerstandsfähigkeit der EOL-Überwachung für Hochfrequenztöne*, Seite 283.

10.6.3

Montage

Bei den meisten Bosch Lautsprechern kann das Linienendmodul mithilfe der Öffnungen in der Montageplatte als flaches Element montiert werden.



Vorsicht!

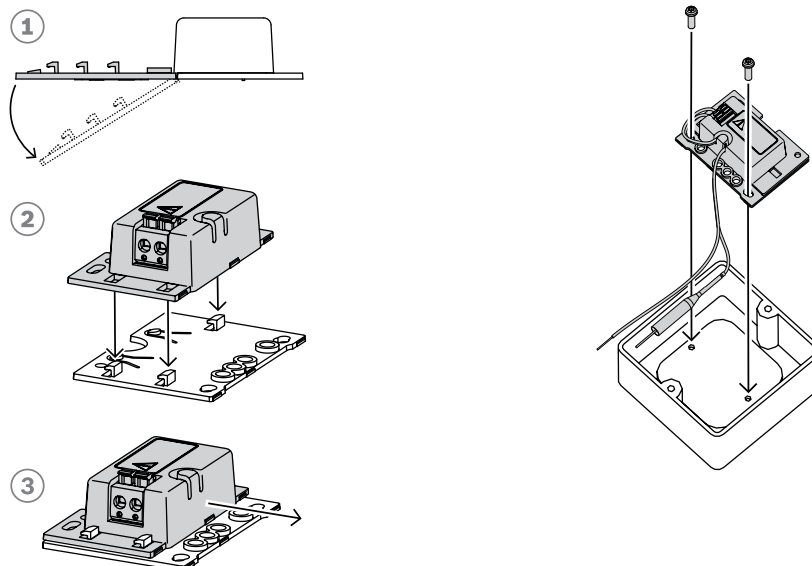
Wenn PRA-EOL Systemkomponenten in einer Höhe von mehr als 2 m über dem Boden montiert werden, müssen besondere Maßnahmen ergriffen werden, damit die Systemkomponente nicht herunterfallen und eine Person verletzen kann.



Vorsicht!

Für die Konformität mit NFPA 70 und CSA C22.1 muss die Systemkomponente in einer Anschlussdose montiert werden.

Ein Teil der Montageplatte des Linienendmoduls kann abgebrochen (1) und als Bodenplatte (2 + 3) eingerastet werden. Die Systemkomponente kann dann außerhalb des Lautsprechergehäuses oder in einer Anschluss-/Verteilerdose montiert werden.



Hinweis!

Berücksichtigen Sie bei der Auswahl der Leitungen und des Leitungsquerschnitts für die Lautsprecherverbindungen die Leitungslängen und Lautsprecherlasten, um einen übermäßigen Leistungsverlust zu vermeiden. Der Signalpegel am Ende der Lautsprecherleitung darf um maximal 2 dB (ca. 20 %) sinken, da dies auch die ordnungsgemäße Funktion des Linienendmoduls beeinträchtigt. Siehe auch Abschnitt *Empfehlungen für Kabeltypen, Seite 28*.



Hinweis!

Das PRA-EOL wird in einer Lautsprecherleitung als überwiegend kapazitive Last von 30 nF angezeigt und hat bei Messung mit einem Impedanzmesser bei 1 kHz eine Blindlast von 1,7 W. Die Systemkomponente führt diese Strommenge nicht ab, da sie reaktiv ist.

10.7

Zulassungen

Notfallstandardzertifizierungen	
Europa	EN 54-16 (0560-CPR-182190000)
International	ISO 7240-16
Maritime Anwendungen (Schifffahrt)	Typengenehmigung nach DNV GL
Mass Notification Systems	UL 2572 (nur PRA-EOL-US)
Control Units and Accessories for Fire Alarm Systems	UL 864 (nur PRA-EOL-US)
Konformität mit Notfallstandards	
Europa	EN 50849
GB	BS 5839-8
Regelungsbereiche	
Schutz	EN/IEC/CSA/UL 62368-1
Immunität	EN 55035 EN 50130-4
Emissionen	EN 55032 EN 61000-6-3 EN 62479
Umwelt	EN/IEC 63000
Zulassung für Lüftungskanäle	UL 2043
Bahnanwendungen	EN 50121-4

10.8

Technische Daten

Elektrisch

Elektrische Steuerung	
Pilottonfrequenz (kHz)	25,50 kHz
Pilottonpegel (V)	1,5 bis 3 V
Max. Eingangsleistung (mW)	100 mW
Max. Eingangsspannung (V)	100 V
Überwachung	End-of-Line (Linienende)
Fehlererkennung	Leitung kurzgeschlossen/unterbrochen
Fehlermeldung	Über Verstärker
Elektrische Verbindung	
Anschlusstyp	2-polige Anschlussklemme
Leitungsquerschnitt (mm ²)	0,13 bis 2,0 mm ²

Leitungsquerschnitt (AWG)	26 bis 14 AWG
Max. Leitungslänge (m)	1.000 m
Max. Leitungskapazität (nF)	80 nF
Kabeltemperaturbereich (°C)	-20 bis 50 °C
Kabeltemperaturbereich (°F)	-4 bis 122 °F

Zuverlässigkeit

MTBF (hochgerechnet von berechneter MTBF von PRA-AD608)	5.000.000 h
---	-------------

Umgebungsbedingungen

Betriebstemperatur (°C)	-25 °C bis 50 °C
Betriebstemperatur (°F)	-13 °F bis 122 °F
Lagertemperatur (°C)	-30 °C bis 70 °C
Lagertemperatur (°F)	-22 °F bis 158 °F
Relative Luftfeuchtigkeit bei Betrieb, nicht kondensierend (%)	5% – 95%
Luftdruck (hPa)	56 hPa bis 1070 hPa
Höhe (Betrieb) (m)	-500 bis 5.000 m
Höhe (Betrieb) (ft)	-1.640 bis 16.404 ft
Vibrationsamplitude (Betrieb) (mm)	< 0,7 mm
Vibrationsbeschleunigung (Betrieb) (G)	< 2 G
Stoßfestigkeit (Transport) (G)	< 10 G

Mechanisch

Abmessungen (H x B x T) (mm), Platine	60 x 78 x 16 mm
Abmessungen (H x B x T) (Zoll - "), Platine	2,4 x 3,1 x 0,6"
Abmessungen (H x B x T) (mm), Dose	60 x 45 x 18 mm
Abmessungen (H x B x T) (Zoll - "), Dose	2,4 x 1,8 x 0,7"
Schutzart (IEC 60529)	IP30
Material	Kunststoff
RAL-Farbe	RAL 3000 (Feuerrot)
Gewicht (g)	25 g
Gewicht (lb)	0,055 lb

11 Multifunktionale Stromversorgung, groß (MPS3)



11.1 Einführung

Diese kompakte Einheit kombiniert mehrere unterstützende Funktionen für die Stromversorgung und Versorgung anderer PRAESENSA Systemeinheiten.

Die Stromversorgung kann in einem zentralen System verwendet werden, unterstützt aber auch dezentrale Systemtopologien mit mehreren kleineren Racks oder Schränken in verschiedenen Räumlichkeiten, wodurch die Kosten der Lautsprecherverkabelung signifikant gesenkt werden.

Sie stellt für angeschlossene Verstärker und Peripheriegeräte über das Netz eine Gleichspannungsversorgung bereit und verfügt über ein normenkonformes Ladegerät für eine einzelne 12-V-Notstrombatterie, und gewährleistet somit geringe Kosten für Installation und Batteriewartung.

Der integrierte 6-Port-Ethernet-Switch mit Glasfaserunterstützung erleichtert die einfache Verbindung mit dezentralen Einheiten.

Konfigurierbare, überwachte Steuerungseingänge und potentialfreie Steuerungsausgänge sind für den Anschluss von externen Geräten verfügbar. Ihr OMNEO Interface zur Steuerung und Fehlermeldung bietet außerdem eine analoge Audio-Backup-Lifeline-Verbindung für die angeschlossenen Verstärker.

11.2 Funktionen

Unabhängige Netzstromversorgung

- Drei vollständig unabhängige 48-VDC-Stromversorgungen für bis zu drei Verstärker.
- Ein 24-VDC-Ausgang für einen Systemcontroller oder eine Zusatzeinrichtung.
- Alle Stromversorgungsausgänge besitzen Doppelkontakte für duale redundante A/B-Verkabelung zu den angeschlossenen Verbrauchern.
- Ein Fehlerzustand bei einem der Ausgänge beeinträchtigt keinen der anderen Ausgänge.
- Universal-Netzeingang mit Blindleistungskompensation zum Maximieren der Leistung, die aus einem einphasigen Stromnetz entnommen werden kann.

Notstrombatterielösung

- Integriertes Ladegerät für eine 12-V-VRLA-Batterie mit einer Kapazität von bis zu 230 Ah für normenkonformes Laden und Energiespeicherung.
- Die Batterielebensdauer wird durch den Einsatz einer einzigen 12V-Batterie maximiert, bei der alle sechs Batteriezellen dieselbe Temperatur haben und dasselbe Elektrolyt verwenden. Dies verhindert ungleiches Laden und daher Überladen von in Reihe geschalteten Batterien, was der Hauptgrund für vorzeitige Batteriealterung ist.
- Drei vollständig unabhängige Batterie-zu-48-VDC-Leistungswandler für bis zu drei Verstärker.
- Für schnellen und problemlosen Batterieanschluss sind flexible, vorkonfektionierte Batteriekabel mit fester Länge, Sicherung und Batterietemperatursensor im Lieferumfang enthalten.

- Genaue Batterieimpedanzmessung zur Überwachung der Batteriealterung und Batterieanschlüsse.

Ethernet-Switch

- Sechs OMNEO Netzwerk-Ports mit RSTP-Unterstützung (Rapid Spanning Tree Protocol) für Durchschleifverbindungen (Loop-through) mit benachbarten Einheiten:
 - Fünf Anschlüsse für Kupferverbindung auf RJ45, zwei davon für Power-over-Ethernet (PoE) für die Stromversorgung der angeschlossenen Sprechstellen oder anderen Einheiten.
 - Ein Port mit SFP-Gehäuse (Small Form-factor Pluggable) für SFP-Transceiver für Single- oder Multimode-Glasfaser-Verbindungen.

Universal-Steuerungseingänge und -ausgänge

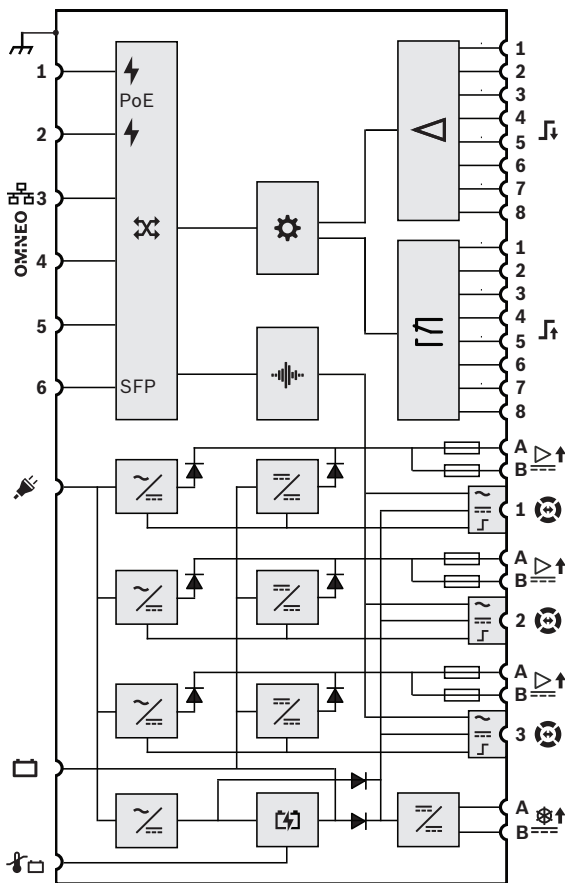
- Acht Steuerungseingänge zum Empfang von Steuerungssignalen von externen Systemen mit konfigurierbarer Verbindungsüberwachung.
- Acht potentialfreie SPDT-Relaiskontakte (Single Pole, Double Throw) zur Aktivierung externer Einheiten.
- Steuerungseingangs- und -ausgangsfunktionen sind per Software konfigurierbar.

Fehlertoleranz und Überwachung

- Überwachung von Netzspannung, Batterie, Betriebsstatus der Einheiten und aller Anschlüsse; Fehler werden an den Systemcontroller gemeldet und protokolliert.
- Automatisches Umschalten zur Batterienotstromversorgung bei Netzstromausfällen.
- Multi-Port-Netzwerkinterface mit RSTP-Unterstützung für Wiederherstellung nach einer getrennten Netzwerkverbindung.
- Überwachte Audio-Lifeline-Verbindung an angeschlossene Verstärker als Backup für ein ausgefallenes Verstärker-Netzwerkinterface.

11.3 Funktionsdiagramm

Funktions- und Anschlussdiagramm



Interne Systemkomponentenfunktionen

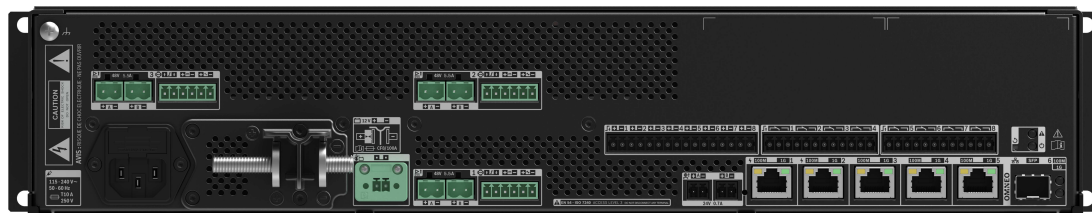
- Power-over-Ethernet-Stromquelle
- OMNEO-Netzwerk-Switch
- SFP** Steckplatz für SFP-Modul
- Controller
- Audiosignalverarbeitung (DSP)
- AC/DC-Leistungswandler
- DC/DC-Wandler
- Batterieladegerät
- Steuerungseingangsprozessor
- Steuerungsausgangsrelais
- Lifeline-Audioausgang
- Lifeline-Spannungsausgang
- Lifeline-Steuerungsinterface
- Diode
- Sicherung

11.4 Anzeigen und Anschlüsse



Anzeigen an der Frontseite




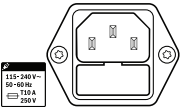

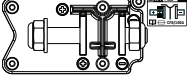

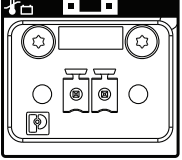

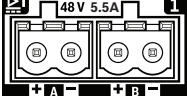

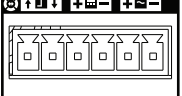

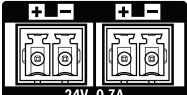





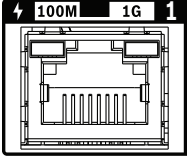
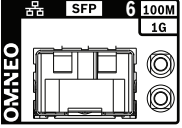
	48-VDC- Verstärkerstromversorg- ung A-B (1-3) Power on (Eingeschaltet) Fehler	Grün Gelb		24-VDC- Zusatzstromversorgung A-B Eingeschaltet Fehler	Grün Gelb
	Gerätefehler vorhanden	Gelb		Netzwerkverbindung zum Systemcontroller vorhanden Netzwerkverbindung getrennt	Grün Gelb
	Batteriestatus Voll (Erhaltungsladung) Wird geladen (Haupt- oder Ausgleichsladung) Fehler	Grün Grün blinkend Gelb		Netzspannung vorhanden Netzfehler	Grün Gelb
	Identifikationsmodus/ Anzeigetest	Alle LEDs blinken			



Anzeigen und Bedienelemente an der Rückseite

	100-Mbit/s-Netzwerk 1-Gbit/s-Netzwerk	Gelb Grün		Gerätefehler vorhanden	Gelb
	Eingeschaltet	Grün		Reset der Systemkomponente (auf Werkseinstellungen)	Taste/ Schaltfläche
	Identifikationsmodus/ Anzeigetest	Alle LEDs blinken			

Anschlüsse an der Rückseite

	Gehäuseerdung			Netzeingang mit Sicherung	
	Batterie, 12 VDC (==)			Batterietemperatur- sensor	
	48-VDC-Ausgang A-B (1-3, zu Verstärker 1-3)			Interface für Lifeline- Steuerung/-Audio/-Vers orgung (1-3, zum Verstärker 1-3)	
	24-VDC-Ausgang A-B (zu Systemcontroller)				
	Steuerungseingang 1-8			Steuerungsausgang 1-8	
	Netzwerk-Port 1-5 (Port 1 und 2 mit PoE)			Netzwerk-Port 6 (SFP)	

11.5 Installation

Die Systemkomponente ist für die Installation in einem 19"-Rack/Schrank ausgelegt. Siehe *Montieren der 19"-Systemkomponenten, Seite 25*.
Die Systemkomponente kann überall in einem PRAESENSA System angeschlossen werden. Siehe ggf.: *Systemeinführung, Seite 18*

11.5.1 Im Lieferumfang enthaltene Teile

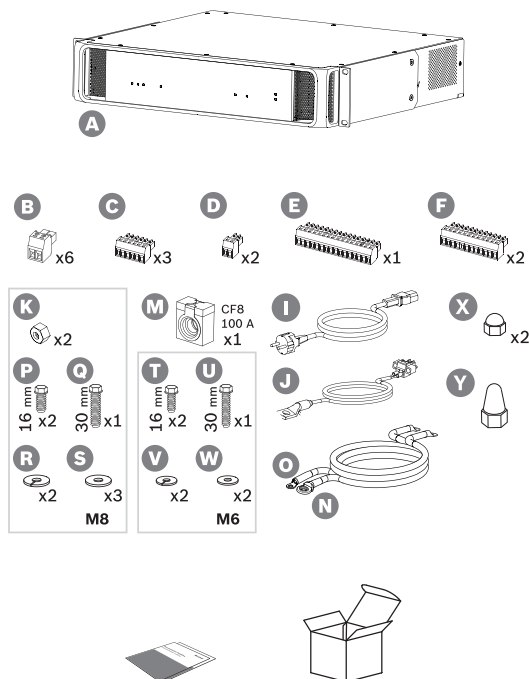
Der Karton enthält die folgenden Teile:

Anzahl	Komponente
1	Multifunktionale Stromversorgung
1	Satz 19"-Rackmontagewinkel (vormontiert)
1	Satz Schraubverbinder
1	Batterieanschlusset (Kabel, Sicherung, Temperatursensor, Mutterkappen)
1	EU-Netzkabel CEE 7/7 zu IEC C13
1	US-Netzkabel NEMA 5-15 zu IEC C13

Anzahl	Komponente
1	Installationskurzanleitung
1	Sicherheitshinweise

Die Systemkomponente wird ohne Werkzeuge oder Ethernet-Kabel geliefert.

Überprüfung und Identifikation der Teile



- A** Multifunktionale Stromversorgung
- B** 2-poliger Schraubanschluss (x6)
- C** 6-poliger Schraubanschluss (klein, x3)
- D** 2-poliger Schraubanschluss (klein, x2)
- E** 16-poliger Schraubanschluss (klein)
- F** 12-poliger Schraubanschluss (klein, x2)
- I** Netzkabel
- J** Temperatursensor-Baugruppe
- K** Mutter M8 (x2)
- M** Batteriesicherung CF8, 100 A
- N** Batterie-Pluskabel (rot)

- O** Batterie-Minuskabel (schwarz)
- P** Schraube M8 (kurz, x2)
- Q** Schraube M8 (lang)
- R** Federring M8 (x2)
- S** Unterlegscheibe M8 (x3)
- T** Schraube M6 (kurz, x2)
- U** Schraube M6 (lang)
- V** Federring M6 (x2)
- B** Unterlegscheibe M6 (x2)
- X** Mutterkappe M8 (kurz, 2x)
- Y** Mutterkappe M8 (lang, 1x)

11.5.2

Batterie und Sicherung

Für die Konformität mit EN 54-16 und anderen Normen für Sprachalarmierung verwendet die PRA-MPS3 eine externe 12-V-VRLA-Batterie als Notstromquelle. Falls keine Notstrombatterie erforderlich ist, kann sie auch ohne Batterie verwendet werden. Sie verwendet interne DC/DC-Wandler, um die Batteriespannung in die erforderlichen Versorgungsspannungen für die angeschlossenen PRAESENSA Systemkomponente umzuwandeln. Eine 100-A-Sicherung (Modell CF8) (M) muss in Reihe mit dem roten Pluskabel (N) der Batterie verwendet werden.

Es wird empfohlen, die Sicherung auf der Batterieseite (siehe Kapitel unten) direkt am Pluspol der Batterie zu montieren. Alternativ kann die Sicherung an der Stromversorgungsseite (siehe Kapitel unten) montiert werden, wenn lokale Normen dies erfordern. Verwenden Sie niemals zwei Sicherungen, da dies den Reihenwiderstand der Systemkabel erhöhen würde und die hohen Spitzenströme eines Systems im Notfallmodus zu Spannungseinbrüchen führen könnten, die die maximal verfügbare Ausgangsleistung für die Lautsprecher begrenzen könnten. Die angeschlossene Batterie muss eine Kapazität von 100 bis 230 Ah haben. Die tatsächlich benötigte Kapazität hängt von vielen Variablen ab. Richtlinien zur Kapazitätsberechnung finden Sie unter *Batterieberechnung, Seite 55*. Die Systemkomponente wird mit Kabeln mit Crimp-Ringkabelschuhen (N + O) geliefert, und es wird empfohlen, diese Kabel mit voller Länge zu verwenden. Kürzere Kabel wären zwar besser geeignet, aber zum Kürzen eines Kabels und Anbringen neuer Ringkabelschuhe ist Spezialwerkzeug erforderlich. Die Temperatursensor-Baugruppe (J) wird verwendet, um die Temperatur der Batterie für eine optimale Leistung zu erfassen. Die Temperatur des Minuspols der Batterie stellt die interne Batterietemperatur repräsentativ dar. Die Temperaturerfassung ist eine wichtige Voraussetzung zum Festlegen des korrekten Ladespannungs-Schwellenwert, bei der die Batterie vollständig ohne Überladen aufgeladen werden kann. Wenn der Temperatursensor nicht korrekt montiert ist, wird die Lebensdauer der Batterie möglicherweise deutlich reduziert. Wenn der Sensor nicht angeschlossen ist, wird das Batterieladegerät abgeschaltet. Verwenden Sie nur die im Lieferumfang der Systemkomponente enthaltene Temperatursensor-Baugruppe.

Hinweis!

Für Konformität mit EN 54-4 / ISO 7240-4 muss die Batterie

- wiederaufladbar sein
- im voll aufgeladenen Zustand gehalten werden können
- für den stationären Gebrauch konstruiert sein
- über Typenbezeichnung und Herstellungsdatum verfügen
- versiegelt sein
- gemäß den Herstellerdaten montiert sein

Eine ordnungsgemäß gekennzeichnete und montierte VRLA-Batterie mit 12 V erfüllt diese Anforderungen. SLA (Sealed Lead Acid) und VRLA sind unterschiedliche Akronyme für dieselbe Batterie. Dieser Batterietyp ist wartungsfrei, auslaufsicher und unempfindlich gegenüber Positionswechsel. Solche Batterien enthalten ein Sicherheitsventil zum Freisetzen von Gas bei internem Überdruck. AGM (Absorbed Glass Mat) bezieht sich auf eine bestimmte Art von SLA oder VRLA und kann ebenfalls verwendet werden.

Vorsicht!

1. Die Batterie muss ungeerdet sein. Die Batteriepole niemals mit der Erde verbinden. Verkabeln Sie die Batterieanschlüsse einzeln mit den Batterieanschlussklemmen des PRA-MPS3.
2. Eine Batterie kann nicht an mehr als einen PRA-MPS3 angeschlossen werden. Das bedeutet, dass es nicht von mehreren Stromversorgungen gemeinsam genutzt werden kann.
3. Es besteht Explosionsgefahr, wenn ein falscher Batterietyp verwendet wird.



**Hinweis!**

1. Um eine Beschädigung der Batterie zu vermeiden, kontrollieren Sie vor dem Festziehen der Schrauben immer die Tiefe des Gewindeeinsatzes der Batteriepole. Verwenden Sie ggf. kürzere Schrauben.
2. Achten Sie darauf, dass alle Anschlüsse mit dem richtigen Drehmoment festgezogen werden. Dadurch vermeiden Sie nicht nur Schäden, sondern halten auch die Kontaktwiderstände so gering wie möglich. Es empfiehlt sich, die roten und schwarzen Batteriekabel mit Kabelbindern oder Schrumpfschläuchen über den Großteil ihrer Länge zusammenzuhalten. Dies reduziert die Induktivität der Kabel und verbessert die Genauigkeit der Batterieimpedanzmessung, da die Batterieimpedanz mit Wechselstrom gemessen wird. Die Induktivität der Kabel ist sehr gering und erscheint vernachlässigbar. Aber auch die Impedanz der Batterie und der Widerstand der Kabel, der Kabelverbindungen und der Sicherung sind sehr niedrig. Diese Elemente werden in Reihe und zusammen gemessen.
3. Schließen Sie keine externe Last direkt an die Batterie an. Dadurch wird der Ladevorgang beeinträchtigt.

Batterie und Ladephasen

Das Ladegerät der multifunktionalen Stromversorgung ist ein 3-stufiges Ladegerät. Das prozessorgesteuerte Ladegerät bietet maximale Sicherheit und Benutzerfreundlichkeit und sorgt gleichzeitig für optimale Leistung und Batterielebensdauer. Das Aufladen einer Batterie erfolgt in drei Phasen:

- **Phase 1 (Hauptladung):** Bei dieser Phase wird die Batterie mit einem konstanten Strom aufgeladen. Der Nennladestrom beträgt 8,5 A. Die angelegte Spannung nimmt im Laufe der Zeit zu, damit dieser Strom fließt, während die Batterie aufgeladen wird. Die tatsächliche Spannung hängt auch vom internen Widerstand der Batterie und vom Widerstand des Anschlusskabels ab. In dieser Phase werden stark entladene Batterien aufgeladen. Währenddessen besteht keine Gefahr einer Überladung, da die Batterie noch nicht vollständig geladen ist. Das Ladegerät misst die Batteriespannung und entscheidet in Kombination mit der tatsächlichen Temperatur über den Ladezustand der Batterie. Bei einer bestimmten Spannung, die einem Batterieladezustand von 70-80 % entspricht, geht das Ladegerät zur Ausgleichsladung über. Bei Phase 1 blinkt die Batteriestatus-LED grün.
- **Phase 2 (Ausgleichsladung):** Bei dieser Phase behält das Ladegerät eine gleichmäßige Spannung bei, während der Ladestrom sinkt. Der niedrigere eingehende Strom führt zu einem sicheren Aufladen der Batterie, ohne sie zu überhitzen. Dieser Vorgang nimmt mehr Zeit in Anspruch, da der Ladestrom geringer ist. Der Strom sinkt kontinuierlich, bis die Batterie fast die volle Kapazität erreicht hat. Danach wechselt das Ladegerät zur Erhaltungsladung. Bei Phase 2 blinkt die Batteriestatus-LED weiterhin grün.
- **Phase 3 (Erhaltungsladung):** Bei dieser Phase wird die Batterie vollständig aufgeladen und behält den Ladezustand von 100 % bei. Die Spannung sinkt und bleibt bei einer gleichbleibenden Spannung von ca. 13,5 V (der genaue Wert passt sich der Temperatur an), was die maximale Spannung ist, die eine 12-V-VRLA Batterie halten kann. Der Strom wird ebenfalls für die Erhaltungsladung verringert. In der Erhaltungsphase wird die Batterie quasi durchgängig aufgeladen, jedoch nur mit einer sicheren Rate, die für einen vollen Ladezustand (und nicht mehr) sorgt. Das Ladegerät schaltet sich in dieser Phase nicht aus. Es ist wichtig, dass die Batterie einen Ladezustand von 100 % hat, damit ihre volle Kapazität genutzt werden kann, wenn das PRAESENSA System mit Notstrom der Batterie betrieben werden muss. Dieser Ladezustand ist zudem besonders vorteilhaft für die Batterielebensdauer. Bei Phase 3 leuchtet die Batteriestatus-LED kontinuierlich grün.

Die Batterielebensdauer wird durch den Einsatz einer einzigen 12-V-Batterie maximiert, bei der alle sechs Batteriezellen dieselbe Temperatur haben und dasselbe Elektrolyt verwenden. Die Spannung aller Zellen ist im Wesentlichen gleich und der Wechsel zur nächsten Ladephase ist klar definiert. In Reihe angeschlossene Batterien ohne Batterieausgleichsschaltung stabilisieren sich nicht auf exakt dieselbe Spannung. Der Wechsel zur nächsten Ladephase wird jedoch von den addierten Spannungen der einzelnen Batterien bestimmt. Dies führt dazu, dass die Batterien nicht optimal geladen werden daher mindestens eine der in Reihe geschalteten Batterien überladen wird, was der Hauptgrund für vorzeitige Batteriealterung ist.

Batteriefehlermeldung

Die Batterie wird kontinuierlich überwacht, um Schäden an der Batterie zu vermeiden und sicherzustellen, dass sie bei einem Netzausfall in einem guten Zustand als Notstromquelle für das System verfügbar ist. Wenn keine Notstromquelle benötigt wird, muss keine Batterie an die multifunktionale Stromversorgung angeschlossen werden. Stellen Sie in diesem Fall sicher, dass die Batterieüberwachung in der Systemkomponentenkonfiguration deaktiviert ist, um zu verhindern, dass das System eine fehlende Batterie meldet.

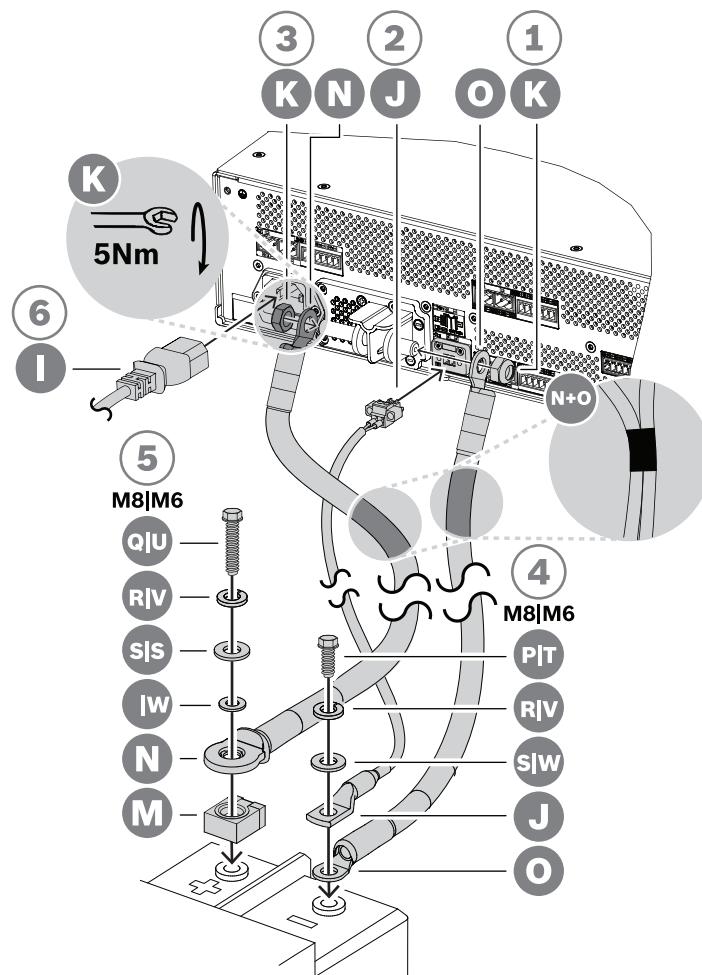
Wenn tatsächlich eine Batterie angeschlossen ist, die Batterieüberwachung in der Konfiguration aber deaktiviert ist, wird die Batterie trotzdem aufgeladen und bei einem Netzausfall verwendet. Um eine Beschädigung der Batterie zu vermeiden, wird die Batterieüberwachung weiterhin im Hintergrund fortgesetzt und die meisten Batteriefehler werden wie gewohnt gemeldet (Spannung zu hoch, Spannung zu niedrig, Batteriekurzschluss, Temperatur zu hoch, Leckstrom zu hoch, Temperatursensor fehlt). Nur die Ergebnisse der Batterieimpedanzmessungen werden unterdrückt. Dieser Modus kann für besondere Situationen (nicht konform mit EN 54-16 und EN 54-4) hilfreich sein, wenn eine relativ kleine Notstrombatterie verwendet wird, um zu verhindern, dass ein Fehler über eine zu hohe Batterieimpedanz gemeldet wird. Stellen Sie sicher, dass diese Batterie für einen Ladestrom von 8,5 A und die maximale Stromaufnahme der Last geeignet ist (siehe Abschnitt *Genaue Berechnung der Batteriegröße, Seite 61*).

Die Fehlermeldung **Stromabfall zu hoch (Ladefunktion deaktiviert)** tritt nur auf, wenn:

- Der Ladestrom beträgt >1 A für mehr als eine Stunde, während sich das Ladegerät im Erhaltungslademodus (Stufe 3) befindet. Dies geschieht nur bei einer defekten Batterie mit zu hohem Leckstrom oder wenn mehr Last direkt an die Batterie angeschlossen wird.
- Der Ladestrom beträgt >1 A für mehr als 73 Stunden, wenn sich das Ladegerät in der Hauptladephase (Stufe 1) oder in der Absorptionsladephase (Stufe 2) befindet. Dies ist bei einer guten Batterie mit bis zu 230 Ah nicht der Fall. Das Ladegerät lädt einen solchen Akku normalerweise innerhalb von 48 Stunden auf (90 % in den ersten 24 Stunden).

Sicherung an der Batterieseite

Gehen Sie wie folgt vor, um die Sicherung (M) am Pluspol der Batterie zu befestigen.

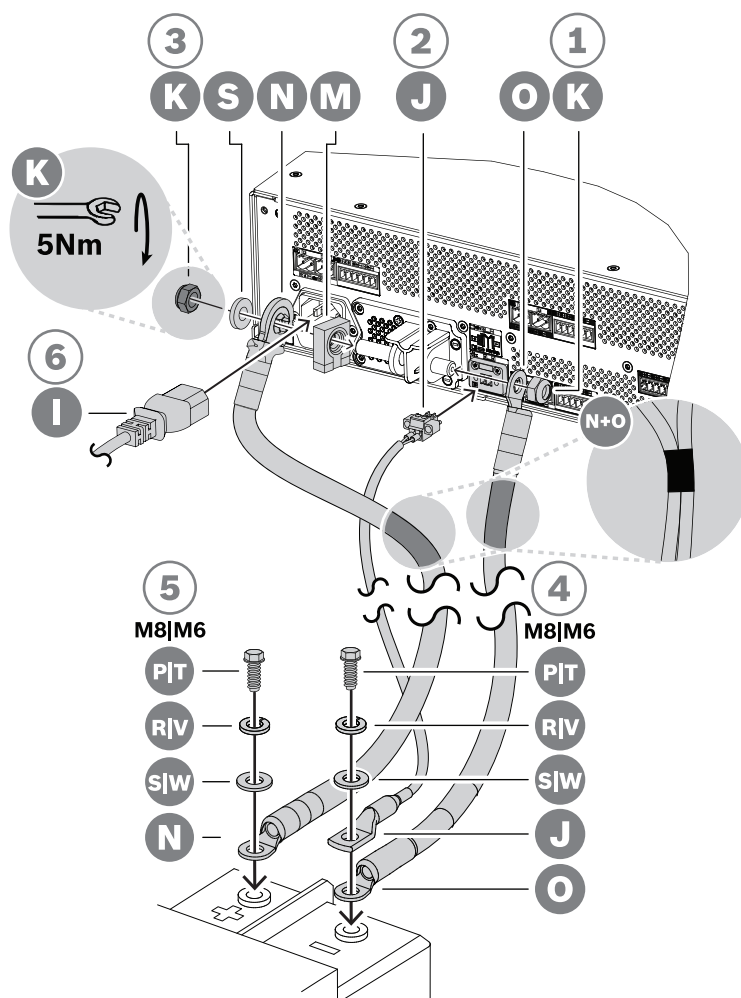


1. Nehmen Sie das schwarze Batteriekabel (O) und befestigen Sie eine Seite davon mit einer selbstsichernden M8-Mutter (K) am kurzen Minus-Batterieanschluss der Stromversorgung. Mit einem Drehmoment von 5 Nm festziehen.
 - Wenn die schwarzen (O) und roten (N) Batteriekabel aneinander befestigt sind, stellen Sie sicher, dass sich der isolierte Sicherungskabelschuh am roten Kabel (N) auf der **Batterieseite** befindet. Anderenfalls müssen Sie den kompletten Kabelsatz umkehren.
2. Nehmen Sie das rote Batteriekabel (N) und befestigen Sie den nicht isolierten Ringkabelschuh mit der anderen selbstsichernden M8-Mutter (K) am langen Plus-Batterieanschluss. Mit einem Drehmoment von 5 Nm festziehen.
3. Schieben Sie eine der kurzen Mutterkappen (X) auf die Mutter des Minuspols.
4. Schieben Sie die lange Kappe der Mutter (Y) auf die Mutter der positiven Anschlussklemme.
 - Die Kunststoffkappen der Mutter bieten einen zusätzlichen Schutz gegen einen Batteriekurzschluss, um ein versehentliches Durchbrennen der Batteriesicherung zu verhindern.
5. Schließen Sie das andere Ende des schwarzen Kabels (O) und darüber den Ringkabelschuh des Temperatursensors (J) an den Minuspol der Batterie an.
 - Verwenden Sie abhängig von Batterietyp und Anschlüssen eine kurze M8-Schraube (P), einen Federring (R) und eine Unterlegscheibe (S) oder eine kurze M6-Schraube (T), einen Federring (V) und eine Unterlegscheibe (W).

- M8 und M6 sind die gängigsten Gewindetypen für Schraubanschlüsse von VRLA-Batterien in PA/SAA-Anwendungen. Das optimale Anzugsmoment finden Sie in den technischen Daten der Batterie.
6. Setzen Sie die Sicherung (M) auf den Pluspol der Batterie. Setzen Sie dann das andere Ende des roten Kabels (N) mit der Metallseite des isolierten Ringkabelschuhs auf die Sicherung und fixieren Sie beides mit einer langen Schraube, einem Federring und einer Unterlegscheibe (M8: Q, R, S/M6: U, V, W) am Batterieanschluss.
- Ziehen Sie die Schraube mit dem korrekten Drehmoment entsprechend den technischen Daten der Batterie fest. Die Ringkabelschuhisolierung des Kabels (N) ist erforderlich, um zu verhindern, dass die Sicherung durch die Schraube (Q oder U) kurzgeschlossen wird.

Sicherung an der Stromversorgungsseite

Gehen Sie wie folgt vor, um die Sicherung (M) am Plus-Batterieanschluss der Stromversorgung zu befestigen.



1. Nehmen Sie das schwarze Batteriekabel (O) und befestigen Sie eine Seite davon mit einer selbstsichernden M8-Mutter (K) am kurzen Minus-Batterieanschluss der Stromversorgung. Mit einem Drehmoment von 5 Nm festziehen.

- Wenn die schwarzen (O) und roten (N) Batteriekabel aneinander befestigt sind, stellen Sie sicher, dass sich der isolierte Sicherungskabelschuh am roten Kabel (N) auf der **Stromversorgungsseite** befindet. Anderenfalls müssen Sie den kompletten Kabelsatz umdrehen.
- 2. Setzen Sie die Sicherung (M) auf den langen Plus-Batterieanschluss der Stromversorgung. Setzen Sie dann den isolierten Ringkabelschuh des roten Kabels (N) mit der Metallseite des Ringkabelschuhs auf die Sicherung und schieben Sie eine Unterlegscheibe (S) darüber. Befestigen Sie alles mit der anderen selbstsichernden M8-Mutter (K). Mit einem Drehmoment von 5 Nm festziehen.
 - Die Ringkabelschuhisolierung des Kabels (N) ist erforderlich, um zu verhindern, dass die Sicherung (M) vom Gewindeanschluss kurzgeschlossen wird.
- 3. Schieben Sie die beiden kurzen Mutterkappen (X) auf die Muttern des Minuspols und des Pluspols.
 - Die Kunststoffkappen der Mutter bieten einen zusätzlichen Schutz gegen einen Batteriekurzschluss, um ein versehentliches Durchbrennen der Batteriesicherung zu verhindern.
- 4. Stecken Sie den Steckverbinder der Batterietemperatursensor-Baugruppe (J) in die Anschlussbuchse des Temperatursensors an der Stromversorgung.
- 5. Schließen Sie das andere Ende des schwarzen Kabels (O) und darüber den Ringkabelschuh des Temperatursensors (J) an den Minuspol der Batterie an. Verwenden Sie abhängig von Batterietyp und Anschlüssen eine kurze M8-Schraube (P), einen Federring (R) und eine Unterlegscheibe (S) oder eine kurze M6-Schraube (T), einen Federring (V) und eine Unterlegscheibe (W).
 - M8 und M6 sind die gängigsten Gewindetypen für Schraubanschlüsse von VRLA-Batterien in PA/SAA-Anwendungen. Das optimale Anzugsmoment finden Sie in den technischen Daten der Batterie.
- 6. Schließen Sie das andere Ende des roten Kabels (N) mit einer kurzen Schraube, einem Federring und einer Unterlegscheibe (M8: P, R, S/M6: T, V, W) an den Pluspol der Batterie an. Ziehen Sie die Schraube mit dem korrekten Drehmoment entsprechend den technischen Daten der Batterie fest.

Verwenden eines Schutzschalters

Anstelle der 100-A-CF8-Sicherung (M), die mit der multifunktionalen Stromversorgung geliefert wird, kann auch ein Thermo- oder elektromagnetischer Schutzschalter verwendet werden. Der Schutzschalter kann auch dazu dienen, die Batterie manuell von der PRA-MPS3 zu trennen. Auf diese Weise kann ein System nach der Installation der Batterie für Änderungen abgeschaltet werden. Achten Sie darauf, dass die Abschaltleistung des Schutzschalters größer als der Kurzschlussstrom der eingebauten Batterie ist. Der Kurzschlussstrom gängiger Batterien für die PRA-MPS3 liegt bei 2 bis 6 kA. Schutzschalter für 100 A und Gleichstrom sind mit einer Abschaltleistung von 10 kA und sowohl für die Installation auf einer Montageplatte als auch auf einer DIN-Hutschiene erhältlich.

Der interne Widerstand eines 100-A-Schutzschalters ist ungefähr derselbe wie bei einer 100-A-CF8-Sicherung (M) und beträgt weniger als 1 mOhm, sodass die Impedanzmessung des Batteriestromkreises, der eine Anforderung der Normen für Sprachalarmierung ist, nicht beeinträchtigt wird. Sie dürfen nicht mehrere Sicherungen oder Schutzschalter in Reihe oder zweipolige Schutzschalter verwenden, da hierdurch die Impedanz des Batteriestromkreises erhöht wird und ein vorzeitiger Batteriefehler erzeugt werden kann.



Batteriekabel

Die Batteriekabel werden mit der PRA-MPS3 geliefert. Hierbei handelt es sich um rote (N) und schwarze (O) Hochleistungskabel mit einer Länge von 120 cm, einem Querschnitt von 35 mm² (ca. AWG 2) und mit befestigten Crimp-Ringkabelschuhen. Der Leitungswiderstand jedes Kabels beträgt ca. 0,7 mOhm (zusammen 1,4 mOhm). Es ist wichtig, den Widerstand des Batteriestromkreises für die 12-V-Batterie sehr niedrig zu halten, damit hohe (Spitzen-)Ströme ohne großen Spannungsabfall an den DC/DC-Wandlern für die Verstärker geliefert werden können. Aus diesem Grund ist nur eine einzige Sicherung mit einem Widerstand von 0,5 bis 1 mOhm zulässig. Die im Lieferumfang enthaltene 100-A-CF8-Sicherung (M) hat einen Kaltwiderstand von 0,6 mOhm. Die Batterie selbst verfügt über einen internen Widerstand, der von der Kapazität der Batterie abhängt. Eine neue, geladene 200-Ah-Batterie (VRLA) mit 12 V weist einen internen Widerstand von ca. 3 mOhm auf.

Wenn der Einsatz der mitgelieferten Batteriekabel nicht möglich ist, können Sie Alternativkabel verwenden, solange der addierte Leiterwiderstand unter 2 mOhm bleibt. Je niedriger er ist, desto besser. Dieser Wert gilt für eine PRA-MPS3 mit drei verbundenen Verstärkern, an die jeweils eine Lautsprecherlast von 600 W angeschlossen ist. Auch wenn weniger Verstärker oder eine geringere Lautsprecherlast angeschlossen sind, ist es ratsam, einen Kabeltyp und eine Länge auszuwählen, die zu einer Maximalkonfiguration passen. Dann können nachträglich Verstärker und Last hinzugefügt werden, ohne dass Batteriekabel gewechselt werden müssen.

Für die Installation empfiehlt es sich, sehr flexible Kabel zu verwenden. In der Metallindustrie werden Schweißkabel eingesetzt, die strapazierfähig und flexibel sind und für die Übertragung von hohen Strömen zwischen dem Schweißgenerator und den Elektroden ausgelegt sind. Diese Kabel werden manchmal gemäß EN 50525-2-81 durch die Codes H01N2-D für flexible Kabel und H01N2-E für besonders flexible Kabel gekennzeichnet. Nützliche Größen sind 10, 16, 25, 35 und 50 mm² und die AWG-Größen 6 bis 1. Schweißkabel sind mit roter und schwarzer Isolierung erhältlich und eignen sich ideal für die Verbindung zwischen PRA-MPS3 und Batterie. Besonders in Racks, in denen die Geräte in einem Schwenkrahmen montiert sind, ist die Flexibilität der Kabel wichtig.

Leiterquerschnitt [AWG]	Leiterquerschnitt [mm ²]	Leiterwiderstand [mOhm/m]	Maximale Länge je Kabel [cm]
	10	1.95	50
6	(13.3)	1.47	60
	16	1.22	70
5	(16.8)	1.16	80
4	(21.1)	0.92	100
	25	0.78	120
3	(26.7)	0.73	130
2	(33.6)	0.58	170

Leiterquerschnitt [AWG]	Leiterquerschnitt [mm ²]	Leiterwiderstand [mOhm/m]	Maximale Länge je Kabel [cm]
	35	0.55	180
1	(42.4)	0.46	210
	50	0.39	250

Neue Batterien

Neue Batterien besitzen oft nicht die vom Hersteller angegebene Nennkapazität. Dies ist auf die Art der Herstellung der Platten zurückzuführen. Die Platten werden durch Auftragen von Bleioxiden, die mit einer Flüssigkeit, im Allgemeinen verdünnte Schwefelsäure, vermischt sind, auf die Gitter hergestellt. Zur Herstellung des Bleischwamms und des Bleiperoxids werden diese Oxide einem Ladestrom ausgesetzt. Nach dem Laden werden die Batterien entladen und dann wieder geladen. Dieser Zyklus ist notwendig, weil nicht alle Oxide mit einer einzigen Ladung in aktives Material umgewandelt werden. Wiederholte Ladungen und Entladungen sind erforderlich, um die maximale Menge an aktiven Materialien zu erzeugen.

Manche Hersteller laden und entladen eine Batterie nicht oft genug, bevor sie sie ausliefern. Diese Hersteller gehen davon aus, dass die Kapazität einer Batterie nach ihrer Inbetriebnahme auf den angegebenen Wert ansteigt, da bei jeder Ladung mehr aktives Material produziert wird. Notstrombatterien können jedoch nie genug Entlade- und Ladezyklen erhalten, um diese Kapazität zu erreichen.

Aufgrund dieser Verringerung des aktiven Materials weisen neue Batterien und Batterien, die über einen längeren Zeitraum gelagert wurden, ebenfalls einen relativ hohen Innenwiderstand auf. Ein Batteriefehler kann gemeldet werden, wenn der Widerstand des Batteriestromkreises den Schwellenwert für die konfigurierte Batteriegröße überschreitet.



Hinweis!

Die beste Leistung erzielen Sie, wenn Sie eine Batterie mehrmals entladen und wieder aufladen. Jeder Zyklus führt zu einer Verringerung des Innenwiderstands und zu einer Erhöhung der verfügbaren Kapazität.

11.5.3

Netzanschluss

1. Vergewissern Sie sich, dass die Netzstromversorgung (AC) der Nenneingangsleistung der PRA-MPS3 entspricht.
 - Es kann eine Spannung im Bereich von 115 VAC bis 240 VAC (Nennstromversorgungsspannung) angelegt werden. Die Frequenz ist 50 Hz oder 60 Hz.
2. Verwenden Sie das mitgelieferte Netzkabel (I) für den Anschluss an die Netzstromversorgung.
 - Falls das mitgelieferte Netzkabel aufgrund der Steckverbinderform nicht verwendet werden kann, muss es von einem qualifizierten Techniker durch ein entsprechendes Netzkabel mit einer Länge von 3 m oder weniger ausgetauscht werden.
 - Die PRA-MPS3 verwendet eine Buchse für Kaltgerätestecker (IEC 60320, C14) und das Netzkabel muss über einen passenden C13-Steckverbinder verfügen.
 - Die PRA-MPS3 besitzt keinen Netzschalter.

**Hinweis!**

Das Netzkabel mit Stecker kann zum Trennen der PRA-MPS3 von der Netzstromversorgung verwendet werden. Stecken Sie den Stecker in eine leicht zugängliche Steckdose, damit er jederzeit aus der Steckdose gezogen werden kann. Achten Sie darauf, dass genug Platz um die Steckdose bleibt.

3. Der Netzanschluss enthält eine integrierte Sicherung (T10AH 250 V).
 - Die T-Kennlinie dieser 10-A-Sicherung bezieht sich darauf, wie schnell sie auf verschiedene Stromüberlastungen reagiert. Hierbei handelt es sich um eine Sicherung mit Ansprechverzögerung und zusätzlicher Wärmeträgheit, die für normale Initial- oder Start-Überlastungsimpulse ausgelegt ist.
 - Die H-Kennlinie dieser 10-A-Sicherung weist darauf hin, dass es sich um eine Hochleistungssicherung handelt.
 - Da die Sicherung nur in Reihe an einen der Netzkabelleiter (L oder N) angeschlossen ist, darf die Sicherung keinesfalls zur Unterbrechung der Stromversorgung für eine Wartung verwendet werden. Ziehen Sie den C13-Steckverbinder des Netzkabels heraus, um die Verbindung mit der Stromversorgung zu trennen.

**Vorsicht!**

Nur durch eine Sicherung des gleichen Typs mit Zertifizierung gemäß IEC 60217 oder UL 248 austauschen.

Doppelte Netzstromversorgung

Beschallungs- und Sprachalarmierungssysteme enthalten oft eine Batterienotstromversorgung für Dauerbetrieb als Schutz gegen einen Ausfall des Netzspannungseingangs. Dies ist zudem eine Anforderung der meisten Normen für Sprachalarmierungssysteme und eine integrierte Funktion von PRAESENSA.

In Rechenzentren, Kliniken, Fabriken und zahlreichen anderen Einrichtungen, die eine (nahezu) durchgehende Verfügbarkeit erfordern, wird jedoch in der Regel eine (sekundäre) Notstromquelle verwendet, z. B. ein Generator oder eine Ersatzstromeinspeisung, wenn die reguläre (primäre) Stromquelle nicht verfügbar ist. Diese alternative Stromquelle kann ebenfalls mit oder ohne lokalen Batterienotstrom für PRAESENSA verwendet werden. Zur Übertragung der Lastverbindung von einer primären zu einer sekundären Stromquelle wird ein automatischer Übertragungsschalter (APTS, ATS oder PTS) verwendet. Ein APTS ist ein selbsttätiger, intelligenter Leistungsschalter, der von einer speziellen Steuerungslogik angesteuert wird. Ein APTS soll hauptsächlich sicherstellen, dass kontinuierlich elektrischer Strom von einer von zwei Stromquellen an einen angeschlossenen Lastkreis geliefert wird. Die Steuerungslogik oder automatische Steuerung ist in der Regel mikroprozessorbasiert und überwacht konstant die elektrischen Parameter, z. B. Spannung und Frequenz der primären und sekundären Stromquellen. Bei Ausfall einer angeschlossenen Stromquelle schaltet der APTS den Lastkreis automatisch zur anderen Stromquelle (falls vorhanden) um. Im Regelfall stellen die meisten automatischen Umschaltvorrichtungen standardmäßig erst die Verbindung zur primären Stromquelle (Versorgungsbetrieb) und nur bei Bedarf eine Verbindung zur alternativen Stromquelle (Generator, Ersatzstromeinspeisung) her.

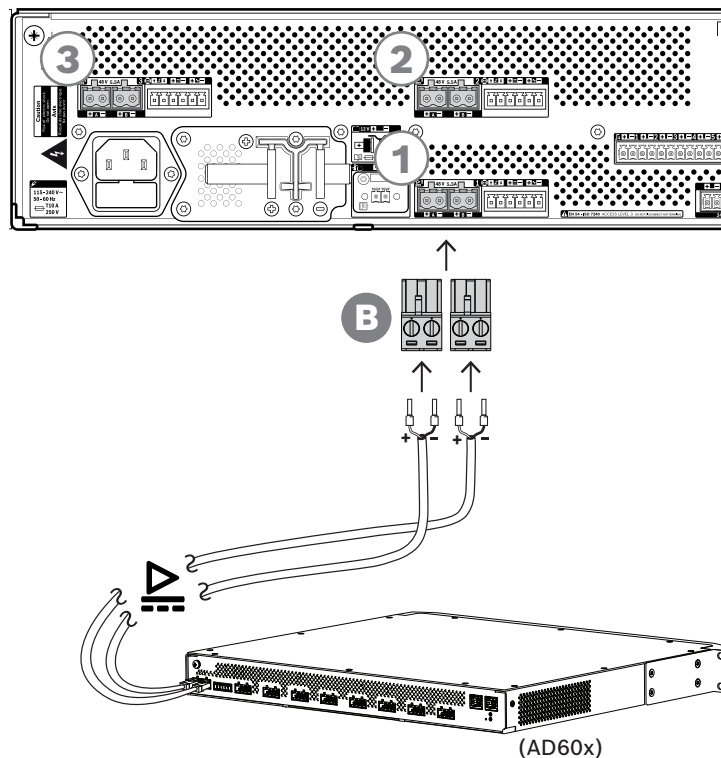
Abhängig von der Art der sekundären Stromquelle kann es eine kurze Zeitspanne zwischen dem Ausfall der primären Stromquelle und dem Moment geben, in dem die sekundäre Stromquelle verfügbar wird und stabil genug ist, damit der APTS umschalten kann. Die PRA-MPS3 kann diese Zeitspanne mit Batterienotstrom überbrücken. In diesem Fall reicht eine

relativ kleine Batterie aus. Die meisten Umschaltvorrichtungen bieten einen Fehlerrelaisausgang, der an einen der Steuerungseingänge der PRA-MPS3 angeschlossen werden kann, um die Umschaltung im PRAESENSA Fehlerprotokoll zu melden.

11.5.4

Stromversorgung des Verstärkers

Die multifunktionale Stromversorgung verfügt über drei unabhängige 48-VDC-Ausgänge zur Stromversorgung von drei PRAESENSA 600-W-Leistungsverstärkern. Jeder Ausgang verfügt über zwei A/B-Anschlüsse für Verbindung und Kabelredundanz. Dies ist besonders nützlich, wenn sich Verstärker und Stromversorgung nicht in demselben Rack befinden und das Stromversorgungskabel frei zugänglich oder gefährdet ist. Es wird empfohlen, immer beide Anschlüsse zu verwenden.



Anschlussprozedur

1. Die Kabel und Aderendhülsen zur Stromversorgung werden mit dem Verstärker geliefert.
 - Die Stromversorgungsanschlüsse (B) werden mit der multifunktionalen Stromversorgung geliefert.
2. Befolgen Sie die Anleitung zur Konfektionierung des Stromversorgungskabels, die bei den Verstärkern enthalten ist.
 - Achten Sie auf die korrekte Polarität.
3. Stecken Sie die Stromversorgungsanschlüsse der Verbindungskabel in die A/B-Buchsen an einem der drei 48-VDC-Ausgänge.
 - Es empfiehlt sich, Ausgang A der Stromversorgung mit Eingang A des Verstärkers zu verbinden (dasselbe bei B). Eine Kreuzkopplung ist zulässig, kann im Falle einer Fehlersuche aber verwirrend sein.

**Vorsicht!**

Die 48-V-Stromversorgungsausgänge A und B sind separat mit internen Sicherungen abgesichert. Siehe *Funktionsdiagramm, Seite 142*. Die Ausgänge A und B stellen redundante Verbindungen zur Last her. Ein Kurzschluss in einer der Ausgangslinien darf nicht zum Ausfall der anderen Linien führen. Wenn ein Ausgang kurzgeschlossen wird, brennt seine Sicherung durch, um den anderen Ausgang zu schützen. Verursachen Sie keine Kurzschlüsse in der Verkabelung zwischen den 48-V-Ausgängen und der Last. Diese Sicherungen können vom Benutzer nicht ersetzt werden. Die Sicherungen schützen vor Kurzschlüssen, während das System in Betrieb ist, um die Redundanz zu gewährleisten. Sie schützen nicht vor Verdrahtungsfehlern.

**Vorsicht!**

Für die Konformität mit UL 62368-1 und CAN/CSA C22.2 Nr. 62368-1 müssen Class-1-Stromkabel (CL1) verwendet werden. Diese Anforderung gilt nicht für die Konformität mit EN/IEC 62368-1.

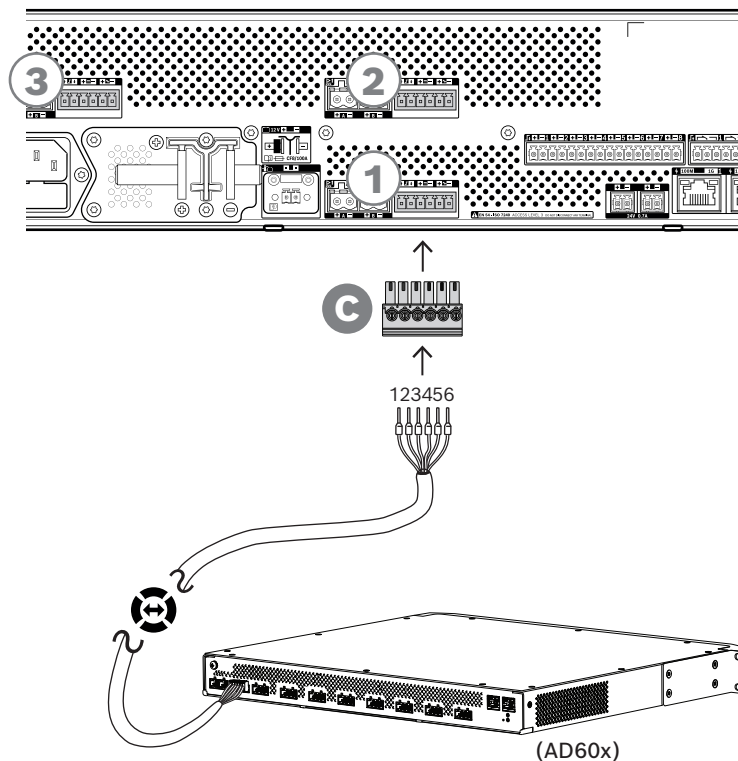
Siehe

- *Funktionsdiagramm, Seite 142*

11.5.5**Lifeline**

Die Lifeline ist eine optionale Kabelverbindung zwischen einem PRAESENSA Verstärker und einer PRAESENSA multifunktionalen Stromversorgung. Diese Verbindung hat mehrere Funktionen:

- Die multifunktionale Stromversorgung liefert das Audiosignal des Notfallrufs mit der höchsten Priorität als Analogsignal mit symmetrischem Leitungspegel am Lifeline-Steckverbinder (Kontakt 5 und 6). Dieses Signal ist ein Backup-Audiosignal für den angeschlossenen Verstärker, falls das Netzwerkinterface oder beide Netzwerkverbindungen ausfallen würden. Der Notfallruf wird dann an alle angeschlossenen Lautsprecher mit maximaler Lautstärke und ohne Equalisierung oder Audioverzögerung übertragen. Das Lifeline-Signal wird direkt auf den Reserve-/Havarieverstärkerkanal geschaltet, um alle Zonen parallel zu versorgen. Diese Leitung wird von der multifunktionalen Stromversorgung überwacht.
- Die multifunktionale Stromversorgung sendet Informationen (Kontakt 1) zur Verfügbarkeit der Netzstromversorgung an den angeschlossenen Verstärker. Falls die Netzstromversorgung ausfällt und die Batterie die Stromversorgung übernimmt, wird der Verstärker von diesem Signal in den Notstromversorgungsmodus versetzt, damit alle Verstärkerkanäle deaktiviert werden, die nicht für Durchsagen mit einer Priorität über der für den Notstromversorgungsmodus konfigurierten Prioritätsstufe benötigt werden. Wenn über diesen Verstärker keine Durchsagen mit hoher Priorität getätigt werden, weist dieser die multifunktionale Stromversorgung (Kontakt 2) darauf hin, die 48-V-Wandler auszuschalten, um die Leistungsaufnahme von der Batterie noch weiter zu senken. Die Stromversorgungen und Verstärkerkanäle werden in den Snooze-Modus versetzt und nur alle 90 s kurz aktiviert, um die erforderlichen Überwachungsaktionen für die rechtzeitige Fehlermeldung durchzuführen.
- Die multifunktionale Stromversorgung versorgt den Verstärker direkt (Kontakt 3 und 4) mit Batterie- oder Ladespannung im Bereich von 12 bis 18 V, um das Netzwerkinterface des Verstärkers mit Strom zu versorgen, während die 48-V-Stromversorgungen ausgeschaltet sind.



Gehen Sie wie folgt vor, um die Lifeline-Verbindung zu vervollständigen:

1. Das 6-polige Kabel und der Steckverbinder für den Verstärker werden mit dem Verstärker geliefert. Eine Anleitung zum Herstellen der Lifeline-Verbindung finden Sie in den folgenden Abschnitten: *Lifeline, Seite 98* und *Lifeline, Seite 119*.
2. Der 6-polige Steckverbinder (C) für die multifunktionale Stromversorgung wird mit der Stromversorgung geliefert.
3. Befestigen Sie den Steckverbinder (C) am Kabel und verwenden Sie dieselbe Verkabelungsreihenfolge wie auf der Verstärkerseite, damit das Kabel umkehrbar ist.
4. Stecken Sie den Steckverbinder (C) in die Lifeline-Buchse der multifunktionalen Stromversorgung neben den 48-V-Ausgängen, die zum selben Verstärker führen.



Vorsicht!

Für die Konformität mit UL 62368-1 und CAN/CSA C22.2 Nr. 62368-1 müssen Class-1-Lifeline-Kabel (CL1) verwendet werden. Diese Anforderung gilt nicht für die Konformität mit EN/IEC 62368-1.



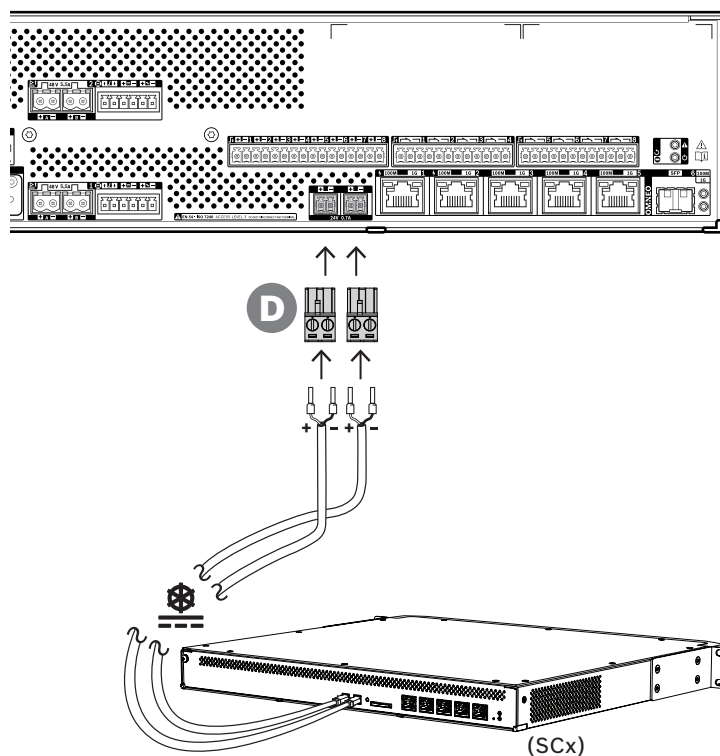
Hinweis!

Jedes 48-V-A/B-Ausgangspaar und die Lifeline daneben gehören zueinander und sind immer an denselben Verstärker angeschlossen. Halten Sie die Leitungsgruppen zusammen, um Fehler zu vermeiden, die bei einem Notfall zu Audioausfällen führen könnten.

11.5.6

Stromversorgung des Systemcontrollers

Die multifunktionale Stromversorgung verfügt über einen 24-VDC-Ausgang für die Stromversorgung eines PRAESENSA Systemcontrollers oder einer Zusatzeinrichtung, z. B. eines Ethernet-Switches. Der Ausgang verfügt über zwei A/B-Anschlüsse für Verbindung und Leitungsredundanz. Dies ist besonders nützlich, wenn sich Systemcontroller und Stromversorgung nicht in demselben Rack befinden und das Stromversorgungskabel frei zugänglich oder gefährdet ist. Es wird empfohlen, immer beide Anschlüsse zu verwenden.



Anschlussverfahren

1. Die Kabel und Aderendhülsen zur Stromversorgung werden mit dem Systemcontroller geliefert. Die Stromversorgungsanschlüsse (D) werden mit der multifunktionalen Stromversorgung geliefert.
2. Befolgen Sie die Anleitung für den Anschluss des Stromversorgungskabels, die beim Systemcontroller enthalten ist.
 - Achten Sie auf die korrekte Polarität.
3. Stecken Sie die Stromversorgungsanschlüsse (D) der Verbindungskabel in die A/B-Buchsen des 24-VDC-Ausgangs.
 - Es empfiehlt sich, Ausgang A der Stromversorgung mit Eingang A des Verstärkers zu verbinden (dasselbe bei B). Eine Kreuzkopplung ist zulässig, kann im Falle einer Fehlersuche aber verwirrend sein.



Vorsicht!

Für die Konformität mit UL 62368-1 und CAN/CSA C22.2 Nr. 62368-1 müssen Class-1-Stromkabel (CL1) verwendet werden. Diese Anforderung gilt nicht für die Konformität mit EN/IEC 62368-1.



Hinweis!

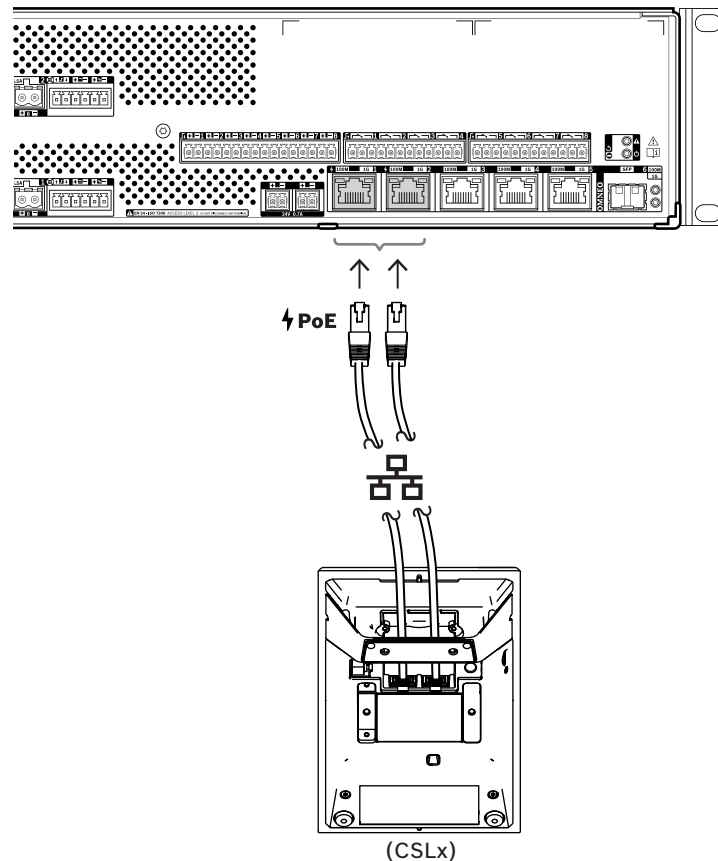
Die Stromanschlusskabel des 24-V-Ausgangs dürfen nicht länger als 3 m sein.

11.5.7

Power-over-Ethernet

Die multifunktionale Stromversorgung verfügt über einen integrierten Ethernet-Switch mit sechs externen Anschlüssen. Port 1 und 2 liefern Power-over-Ethernet (PoE) und zusätzlich auch OMNEO- und andere Ethernet-Daten, die im Netzwerk vorhanden sind. Diese Ports können zum Anschließen von ein oder zwei Sprechstellen oder anderen Systemkomponenten

verwendet werden, die über PoE versorgt werden. Jeder Port kann ausreichend Strom für eine Sprechstelle mit maximal vier Erweiterungen bereitstellen. Eine PRAESENSA Sprechstelle verfügt über zwei Ethernet-Ports und kann mit zwei Kabeln für ausfallsichere Kabelredundanz verbunden werden. Es ist außerdem möglich, eine Sprechstelle an zwei separate multifunktionale Stromversorgungen anzuschließen, um zusätzlichen Schutz vor einem Ausfall des Ethernet-Switches zu gewährleisten. Port 3 bis 5 können nicht für die Stromversorgung über PoE verwendet werden.



PoE-Systemkomponenten können einfach mit geschirmten Gbit-Ethernet-Kabeln (vorzugsweise CAT6a F/UTP) und RJ45-Steckern angeschlossen werden. Alle PRAESENSA Systemkomponenten unterstützen das Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP), um mehrere gleichzeitige Verbindungen für Kabelredundanz zu ermöglichen, z. B. zum Verketteten (Daisy-chain) von maximal 21 Systemkomponenten in einem Ring (Loop).

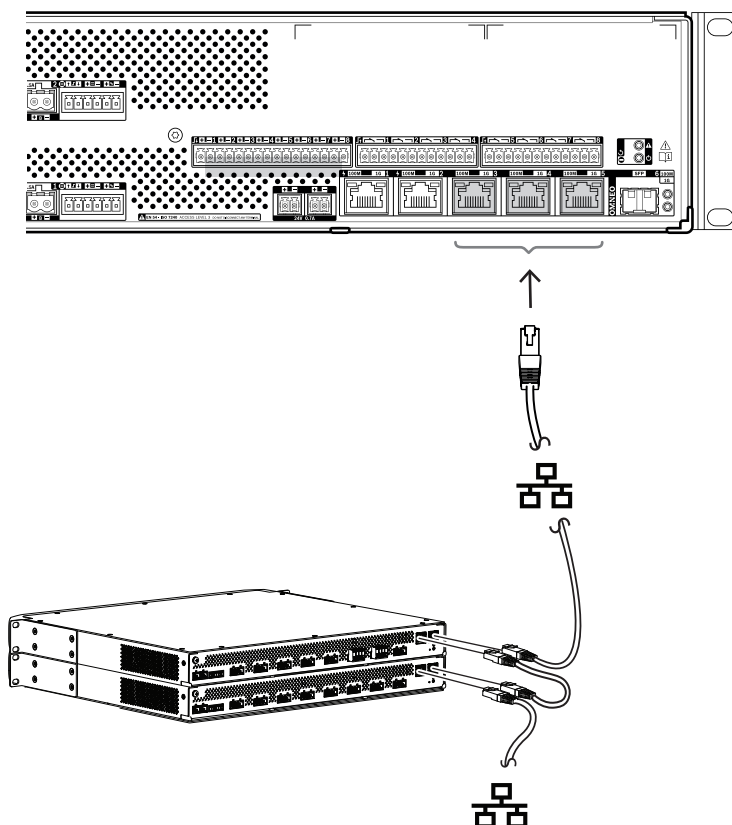
11.5.8

Ethernet-Netzwerk

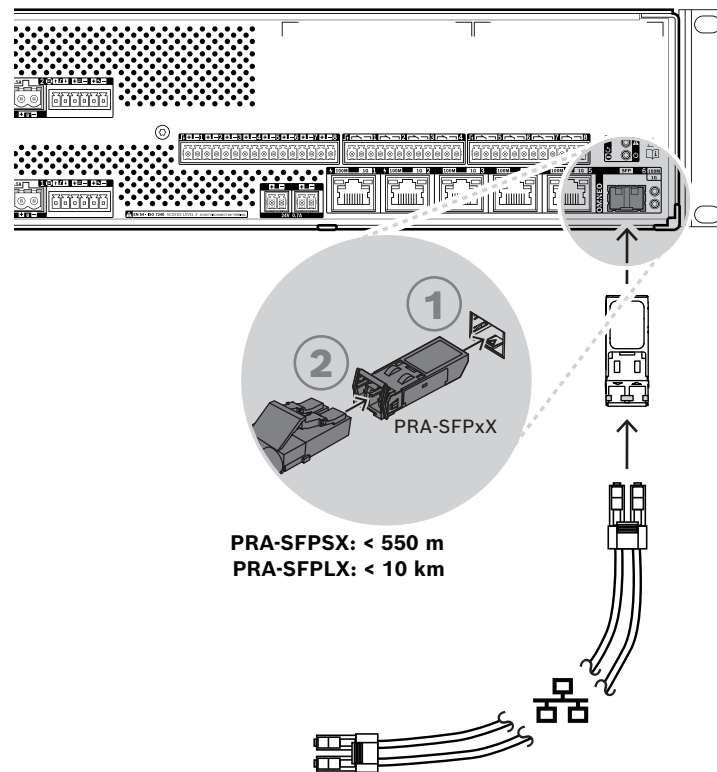
Die multifunktionale Stromversorgung besitzt sechs Ethernet-Ports, einen integrierten Ethernet-Switch und unterstützt RSTP. Gehen Sie wie folgt vor, um die Systemkomponenten mit einem Netzwerk und anderen Systemkomponenten zu verbinden.

Das Netzwerk muss so konfiguriert werden, dass die multifunktionale Stromversorgung vom Systemcontroller erkannt und erreicht werden kann.

Die multifunktionale Stromversorgung wird über den Systemcontroller konfiguriert. Bei der Konfiguration wird die Systemkomponente durch ihren Hostnamen identifiziert, der auf dem Produktetikett auf der Rückseite der Systemkomponente aufgedruckt ist. Das Format des Hostnamens entspricht der Typennummer der Systemkomponente ohne Bindestrich, gefolgt von einem Bindestrich und den letzten 6 Hexadezimalstellen der MAC-Adresse. Die Konfiguration wird im PRAESENSA Konfigurationshandbuch beschrieben.



1. Verbinden Sie mindestens einen der Ports mit dem Netzwerk, damit er vom Systemcontroller erkannt und zum System hinzugefügt werden kann.
2. Die anderen Ports können für eine Durchschleifverbindung (Loop-through) zu einer benachbarten Systemkomponente verwendet werden. Systemkomponenten können ganz einfach verkettet oder in einem Ring (Loop) verbunden werden. In diesem Fall kann sich das System bei einer getrennten Verbindung wiederherstellen.
3. Die Verfügbarkeit eines Multi-Port-Switches macht die multifunktionale Stromversorgung zu einer idealen Systemkomponente für den dezentralen Systemaufbau mit Unterzentralen, die miteinander verbunden sind, um ein großes System zu realisieren. Eine oder mehrere dieser multifunktionalen Stromversorgungen in einer Unterzentrale können problemlos mit anderen Unterzentralen verbunden werden, während die übrigen Ports zum Herstellen von Ringen (Loops) mit anderen Systemkomponenten in dieser Unterzentrale verwendet werden.
4. Port 6 ist eine SFP-Buchse für ein SFP-Modul (Small Form-factor Pluggable). Dies ermöglicht eine Glasfaserkabelverbindung zur nächsten Unterzentrale über große Entfernungen. Falls zwei Glasfaserverbindungen benötigt werden, z. B. damit die Systemkomponenten in der Unterzentrale Teil eines Glasfaserkabelrings über große Entfernungen werden, sind mindestens zwei Glasfaser-Ports von zwei multifunktionalen Stromversorgungen oder von einem eigenständigen Netzwerk-Switch mit zwei SFP-Buchsen oder eine Kombination von beidem erforderlich.



Vorsicht!

Risiko für Augenverletzungen. Stellen Sie bei der Inspektion eines Steckverbinders sicher, dass die Lichtquellen ausgeschaltet sind. Die Lichtquelle in Glasfaserkabeln kann zu Augenverletzungen führen. SX- und LX-Glasfaserverbindungen verwenden unsichtbares Infrarotlicht.

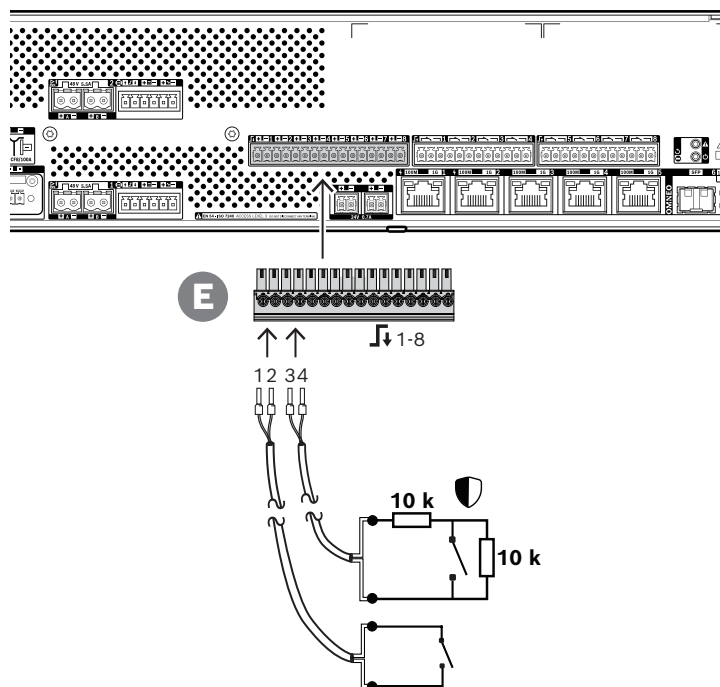
11.5.9

Steuerungseingangskontakte

Die multifunktionale Stromversorgung verfügt über acht Steuerungseingänge an einem 16-poligen Steckverbinder. Die Steuerungseingänge können unabhängig für verschiedene Aktionen konfiguriert werden, wobei die Aktivierung beim Schließen oder Öffnen eines Kontakts sowie mit oder ohne Verbindungsüberwachung erfolgt. Alle Optionen finden Sie im PRAESENSA Konfigurationshandbuch.

Falls keine Verbindungsüberwachung konfiguriert ist, verwenden Sie einen Schalter oder einen Relaisausgang eines anderen Systems zur Aktivierung.

Wenn ein Steuerungseingang für die Aktivierung von Notfalldurchsagen verwendet wird, ist eine Verbindungsüberwachung erforderlich, um eine Fehlerwarnung bei einem unterbrochenen oder kurzgeschlossenen Schaltkreis zu erzeugen. In diesem Fall müssen zwei Widerstände mit einem Wert von 10 kOhm (0,25 W) zwischen dem Kabel und dem Schalter angeschlossen werden. Die Widerstände sind so miteinander verbunden, dass der Steuerungseingang 20 kOhm für einen geöffneten Kontakt und 10 kOhm für einen geschlossenen Kontakt sieht. Im Falle einer Kabelunterbrechung sieht der Steuerungseingang einen sehr hohen Widerstand. Bei einem kurzgeschlossenen Kabel sieht der Steuerungseingang einen sehr niedrigen Widerstand. Ein sehr hoher oder sehr niedriger Widerstand wird als Fehlerzustand interpretiert.



Anschlussmöglichkeiten, mit und ohne Überwachung

1. Verwenden Sie ein 2-adriges Kabel, das für die Installation geeignet ist, und den 16-poligen Steckverbinder (E), der mit der Systemkomponente geliefert wird.
2. Stecken Sie die nahen Enden der Adern des Kabels in die entsprechenden Öffnungen des Steckverbinders (E). Verwenden Sie dafür vorzugsweise gecrimpte Aderendhülsen, die zum verwendeten Leiterquerschnitt passen.
 - Verwenden Sie zum Festziehen der einzelnen Anschlüsse einen Schlitzschraubendreher.
3. **Ohne Überwachung:** Schließen Sie das andere Ende des Kabels an den Aktivierungsschalter oder spannungsfreien Relaiskontakt an.
4. **Mit Überwachung:** Schließen Sie das andere Ende des Kabels an den Aktivierungsschalter und zwei 10-kOhm-Überwachungswiderstände an. Ein Widerstand wird in Reihe mit dem Schalter und der andere parallel zum Schalter geschaltet.



Hinweis!

Verwenden Sie keine Anschlüsse, die zu anderen Steuerungseingangsanschlüssen gehören.

Auswirkungen von Verbindungsfehlern

Die Steuerungseingänge 1–8 können zur Erkennung von Verbindungsfehlern, wie Unterbrechungen als auch Kurzschlüsse, überwacht werden. Ein erkannter Fehler wirkt sich auf das Verhalten des zugehörigen Eingangs aus.

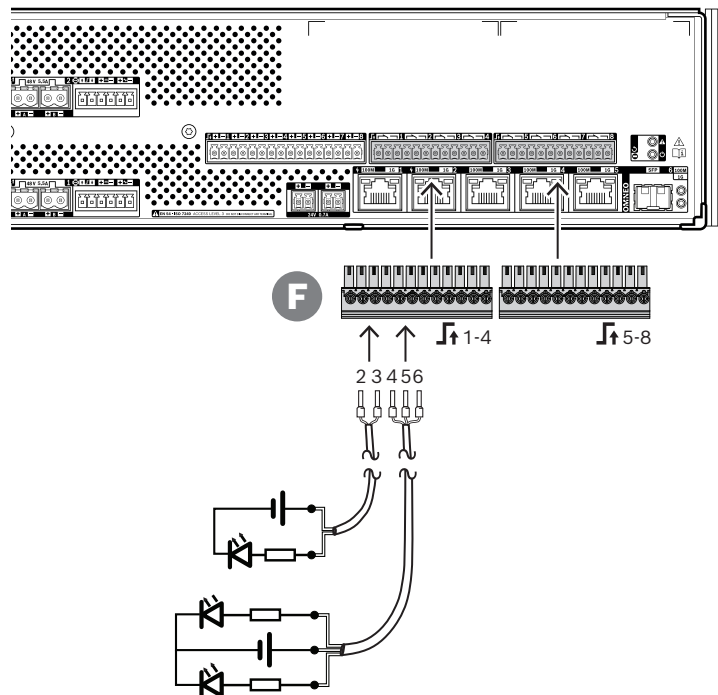
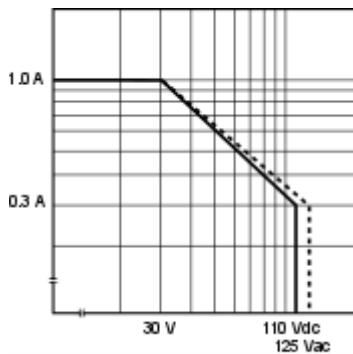
- Die Steuerungseingänge 1–8, bei denen ein Verbindungsüberwachungsfehler vorliegt, reagieren nicht auf Änderungen des Eingangskontakts, es sei denn, die Änderung erzeugt einen gültigen Eingangszustand (8 – 12 kOhm oder 18 – 22 kOhm Kontaktwiderstand).

- Ein Notfallruf, der durch einen aktivierten Eingang ausgelöst wurde, wird fortgesetzt, wenn ein Verbindungsfehler für diesen Eingang auftritt. Eine Aktion mit niedrigerer Priorität, die durch einen aktivierten Eingang gestartet wird, wird abgebrochen, wenn ein Verbindungsfehler für diesen Eingang auftritt.

11.5.10

Steuerungsausgänge

Die multifunktionale Stromversorgung verfügt über acht Steuerungsausgänge an zwei 12-poligen Steckverbindern. Die Steuerungsausgänge verwenden für jeden Ausgang ein SPDT-Relais (Single Pole, Double Throw) und bieten einen Öffner-Kontakt (NC) und einen Schließer-Kontakt (NO). Die Steuerungsausgänge können unabhängig für verschiedene Aktionen konfiguriert werden. Achten Sie darauf, dass die maximale Kontaktbelastung nicht überschritten wird. Weitere Informationen finden Sie in der folgenden Grafik zur Kontaktbelastung von Steuerungsausgängen.



Anschlussverfahren

1. Verwenden Sie ein 2-adriges oder 3-adriges Kabel, das für die Installation und Anwendung geeignet ist, und einen der mit der Systemkomponente gelieferten 12-poligen Anschlüsse.

2. Stecken Sie die nahen Enden der Adern des Kabels in die entsprechenden Öffnungen des Steckverbinders (F). Verwenden Sie dafür vorzugsweise gecrimpte Aderendhülsen, die zum verwendeten Leiterquerschnitt passen.
 - Verwenden Sie zum Festziehen der einzelnen Anschlüsse einen Schlitzschraubendreher.
3. Schließen Sie das andere Ende des Kabels an die zu aktivierende Anwendung an.

11.5.11

Reset auf Werkseinstellungen

Mit der Reset-Taste wird die Systemkomponente auf die werkseitigen Standardeinstellungen zurückgesetzt. Diese Funktion darf nur verwendet werden, wenn eine gesicherte Systemkomponente aus einem System entfernt wird, um zu einem anderen System hinzugefügt zu werden. Siehe *Systemkomponentenstatus und Reset*, Seite 74.

11.6

Zulassungen

Notfallstandardzertifizierungen	
Europa	EN 54-16 (0560-CPR-182190000) EN 54-4 (0560-CPR-222190016)
International	ISO 7240-16 ISO 7240-4
Maritime Anwendungen (Schifffahrt)	Typengenehmigung nach DNV GL
Mass Notification Systems	UL 2572
Control Units and Accessories for Fire Alarm Systems	UL 864
Konformität mit Notfallstandards	
Europa	EN 50849
GB	BS 5839-8
Australien	AS 7240.4
Regelungsbereiche	
Schutz	EN/IEC/CSA/UL 62368-1
Immunität	EN 55035 EN 50130-4
Emissionen	EN 55032 EN 61000-3-2 EN 61000-3-3 EN 61000-6-3 ICES-003 FCC-47 Teil 15B Klasse A EN 62479
Umwelt	EN/IEC 63000
Bahnanwendungen	EN 50121-4

11.7

Technische Daten

Elektrisch

Leistungsübertragung	
Netzstromversorgungseingang	
Eingangsspannungsbereich	120 bis 240 Vrms
Eingangsspannungstoleranz	108 bis 264 Vrms
Frequenzbereich	50 bis 60 Hz
Einschaltstrom (EN 61000-3-3)	20 ARMS
Leistungsfaktor (PF)	0,9 bis 1,0
Leckstrom zu Schutzleiter	< 0,75 mA (120 V), < 1,5 mA (240 V)
Batterienotstromeingang	
Nominale DC-Eingangsspannung	12,6 V
DC-Eingangsspannungstoleranz	9 bis 15 V
Maximalstrom	90 A
Unterspannungsschutz	< 9 V
Batterieladegerät	
Nominaler Ladestrom	8,7 A
Nominale Erhaltungsspannung	13,7 V
Erhaltungsspannungssteuerung	-21,9 mV/°C
Temperatursensor NTC	10 kOhm/β = 3984 K
Ladetemperaturbereich	-15 bis 50 °C
48-VDC-Ausgänge (1-3)	
Nominale DC-Ausgangsspannung	48 V
Max. Dauerstrom	5,5 A
Max. Spitzenstrom	7,0 A
24-VDC-Ausgang	
Nominale DC-Ausgangsspannung	24 V
Max. Dauerstrom	0,7 A
Max. Spitzenstrom	0,9 A
Lifeline-DC-Ausgänge (1-3), nur wenn die 48-VDC-Ausgänge (1-3) aus sind	
Nominale DC-Ausgangsspannung	18 V
Max. Dauerstrom	0,7 A
Max. Spitzenstrom	1,0 A
Power-over-Ethernet (PoE 1-2)	
Nominale DC-Ausgangsspannung	48 V
Standard	IEEE 802.3af Typ 1
Max. PD-Last	12,95 W
Leistungsaufnahme	
Netzbetrieb	
Aktiver Modus, alle Ausgänge verwendet	< 1.150 W
Batteriebetrieb	
Nicht verwendet	5,2 W

Leistungsübertragung	
Aktiver Modus, alle Ausgänge verwendet	< 1.000 W
Pro aktivem Port	0,4 W
Pro aktivem SFP-Port	0,7 W
Lifeline-/Stromspar-Interface	
Audiopegel (100-V-/70-V-Betrieb)	0 dBV/-6 dBV
Frequenzgang (+0/-3 dB)	200 Hz bis 15 kHz
Signal-Rausch-Verhältnis (S/N)	90 dBA
Informationen zu EN 54-4:1997 / ISO 7240-4:2017 / AS 7240.4:2018	
Max. Batteriekapazität	230 Ah
Niedrigste Entladespannung	9 V
Dauerausgangsstrom (I max. a/I max. b/I min.)	
48-VDC-Ausgänge (1-3)	5,5 A/5,5 A/0 A
24-VDC-PoE-Ausgang (1 -2)	0,7 A/0,7 A/0 A
Lifeline-DC-Ausgänge (1 bis 3)	0,3 A/0,3 A/0 A
	0,7 A/0,7 A/0 A
Dauerausgangsleistung (P max. a/P max. b/P min.)	
48-VDC-Ausgänge (1-3)	264 W/264 W/0 W
24-VDC-PoE-Ausgang (1 -2)	16,8 W/16,8 W/0 W
Lifeline-DC-Ausgänge (1 bis 3)	15,4 W/15,4 W/0 W
	12,6 W/12,6 W/0 W
Ausgangsspannungsbereich	
48-VDC-Ausgänge (1-3)	46 bis 50 V
24-VDC-Ausgang	23 bis 25 V
PoE-Ausgang (1-2)	44 bis 57 V
Lifeline-DC-Ausgänge (1-3)	9 bis 18 V
Max. Impedanz des Batteriestromkreises	
230-Ah-Batterie	7,1 mOhm
180-Ah-Batterie	8,6 mOhm
140-Ah-Batterie	9,8 mOhm
100-Ah-Batterie	11,0 mOhm
Steuerungsinterface	
Steuerungseingangskontakte (1-8)	
Prinzip	Schließerkontakt
Galvanische Trennung	Nein
Überwachung	Widerstands- messung
Kontakt geschlossen	8 bis 12 kOhm
Kontakt offen	18 bis 22 kOhm
Kabelfehlererkennung	< 2,5 kOhm/> 50 kOhm
Min. Haltezeit	100 ms
Max. Spannung zu Erdung	24 V

Steuerungsinterface	
Steuerungsausgangskontakte (1-8) Prinzip	Kontaktumschaltung (Relay SPDT)
Galvanische Trennung	Ja
Max. Kontaktspannung	24 V
Max. Kontaktstrom	1 A
Max. Spannung zu Erdung	500 V
Supervision	
Batterie	Trennen Kurzschluss Ladezustand Impedanz
Stromversorgungen	Wandlerspannung Ausgangsspannung
Lifeline-Verbindung	Impedanz
Anschlüsse für Steuerungseingang	Offen/Kurzgeschlossen
Temperatur	Pro Abschnitt
Lüfter	Umdrehungszahl
Controllerkontinuität	Watchdog
Netzwerkinterface	Verbindungspräsenz
Netzwerkinterface	
Ethernet	100BASE-TX, 1000BASE-T
Protokoll	TCP/IP
Redundanz	RSTP
Audio-/Steuerungsprotokoll	OMNEO
Netzwerk-Audiolatenzzeit	10 ms
Audiodatenverschlüsselung	AES128
Steuerungsdatensicherheit	TLS
Anschlüsse	
RJ45	5 (2 mit PoE)
SFP	1
Zuverlässigkeit	
MTBF (hochgerechnet von berechneter MTBF von PRA-AD608)	350.000 h

Umgebungsbedingungen

Klimatische Bedingungen	
Temperatur Betrieb	-5 bis 50 °C
Lagerung und Transport	-30 bis 70 °C
Luftfeuchte (nicht kondensierend)	5 — 95%
Luftdruck (Betrieb)	560 bis 1070 hPa
Höhe (Betrieb)	-500 bis 5000 m
Vibration (Betrieb) Amplitude	< 0,7 mm
Beschleunigung	< 2 G
Stoßfestigkeit (Transport)	< 10 G

Luftstrom	
Lüfterluftstrom	Von vorne zu den Seiten/nach hinten
Lüftergeräusch Inaktiv, 1 m Abstand	< 30 dB SPLA
Nennleistung, 1 m Abstand	< 53 dB SPLA

Mechanisch

Gehäuse	
Abmessungen (H x B x T) Mit Montagehalterungen	88 x 483 x 400 mm
Rackeinheit	, 2 U
Schutzart	IP30
Gehäuse Material	Stahl
Farbe	RAL9017
Rahmen Material	Zamak
Farbe	RAL9022HR
Gewicht	11,8kg

12 Umgebungsgeräusch-Sensor (ANS)



12.1 Einführung

Der PRA-ANS ist ein Umgebungsgeräusch-Sensor zur Überwachung von sich ändernden Umgebungsgeräuschpegeln zur automatischen Anpassung von Durchsage- oder Hintergrundmusikpegeln (AVC – Automatic Volume Control). Dadurch wird sichergestellt, dass das Audiosignal des Beschallungssystems auf einem konfigurierbaren Pegel über dem Umgebungsgeräusch angepasst wird um Durchsagen verständlich zu machen, die Lautstärke jedoch angenehm zu halten.

12.2 Funktionen

IP-Netzwerkverbindung

- Direkte Verbindung mit dem IP-Netzwerk. Ein geschirmtes CAT5e-Kabel ist ausreichend für Power-over-Ethernet und Datenaustausch.
- Der Umgebungsgeräusch-Sensor kommuniziert Daten des Umgebungsgeräuschpegels direkt an den Systemcontroller. Der Systemcontroller passt den Ausgangspegel der beteiligten Verstärkerkanäle entsprechend an.
- Da nur Pegelinformationen und keine Audiodaten ausgetauscht werden, wird die belegte Netzwerkbandbreite für diese Funktion minimiert, und es besteht keine Gefahr des Abhörens von Audiosignalen.

Betriebsweise

- Der Umgebungsgeräuschpegel wird mit einem exakten, omnidirektionalen MEMS-Mikrofon gemessen. Ein integrierter DSP ermöglicht Frequenzgang-Anpassungen zur optimalen Verfolgung störender Geräuschsignale und/oder zur Minimierung des Einflusses nicht störender Out-of-Band-Signale.
- Bis zu vier Sensoren können zusammenarbeiten, um einen großen Beschallungsbereich abzudecken. Die Informationen dieser Sensoren zum Umgebungsgeräuschpegel werden miteinander kombiniert.
- Ausfallsicherer Betrieb: Bei Ausfall oder Trennung der Systemkomponente wird die Lautstärke der Durchsage der betroffenen Verstärkerkanäle automatisch innerhalb des jeweiligen Aussteuerungsbereichs auf das Maximum eingestellt.
- Die Systemkomponente verwendet zwei Betriebsmodi:
 - Der Abtast-und-Haltemodus wird für Live-Durchsagen und die Wiedergabe von vorab aufgezeichneten Mitteilungen verwendet. Der Geräuschpegel wird abgetastet und die Informationen des letzten Pegels werden während der Durchsage beibehalten und verwendet. Der Klang der Durchsage selbst und dessen damit verbundener Nachhall und seine Echos nehmen keinen Einfluss.

- Der Tracking-Modus wird für Hintergrundmusik verwendet. Der Geräuschpegel wird nachverfolgt und die Lautstärke der Hintergrundmusik kontinuierlich angepasst. Da in diesem Modus der Umgebungsgeräuschpegel vom Beschallungssystem selbst „verschmutzt“ wird, muss der Umgebungsgeräusch-Sensor in diesem Modus in der Nähe der erwarteten Geräuschquelle und von den Lautsprechern des Beschallungssystems entfernt montiert werden, um zu verhindern, dass die Lautstärke außer Kontrolle gerät.
- LEDs an der Frontseite zeigen den Betriebsstatus an.

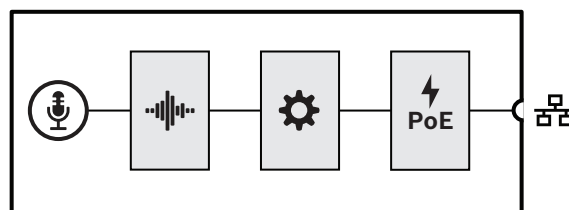
Installation

- Der Umgebungsgeräusch-Sensor funktioniert in einem großen Temperaturbereich und verfügt über eine Vielzahl von Umgebungsgeräuschpegeln, die in die meisten Anwendungen und Umgebungen passen.
- Zum Lieferumfang gehört ein rückwärtiges Gehäuse für die Aufputzmontage an massiven Decken und Wänden. Die Kabeleinführung ist von der Seite oder von hinten möglich.
- Ohne rückwärtiges Gehäuse kann der Sensor flächenbündig in Hohlwänden oder abgehängten Decken montiert werden.
- Wasserbeständig (IP65), mit und ohne rückwärtigem Gehäuse, für den Innen- und überdachten Außeneinsatz.
- Verschraubung zur Kabeleinführung.
- Lieferung inklusive einer schwarzen und einer weißen Frontabdeckung für eine unauffällige Installation.

12.3

Funktionsdiagramm

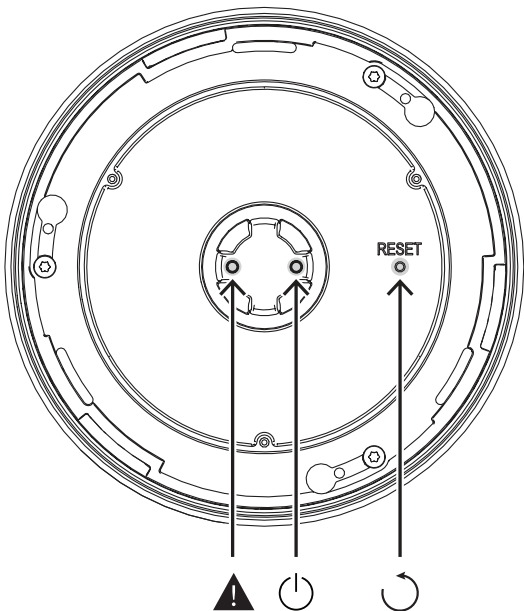
Funktions- und Anschlussdiagramm



Interne Systemkomponentenfunktionen

- MEMS-Mikrofon
- Audiosignalverarbeitung (DSP)
- Controller
- Power-over-Ethernet


12.4 Anzeigen und Anschlüsse

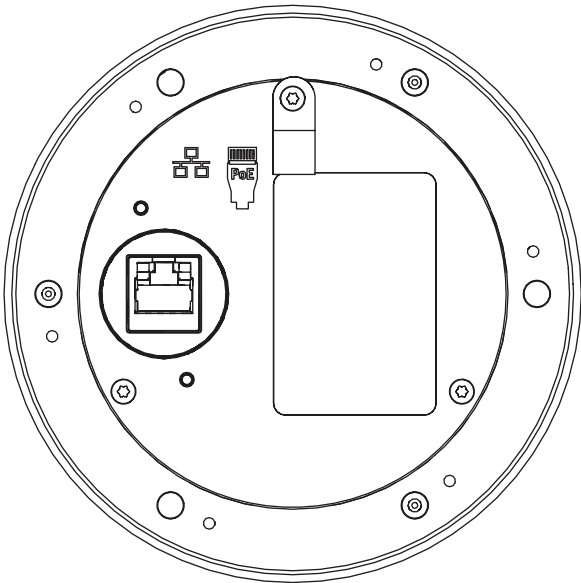


Anzeige an der Frontseite


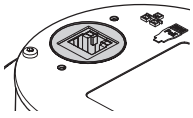
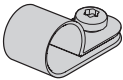
	Eingeschaltet Systemkomponente im Identifikationsmodus	Grün Grün blinkend		Gerätefehler vorhanden	Gelb
---	--	-----------------------	---	------------------------	------

Steuerung an der Frontseite (hinter der Frontabdeckung)

	Reset der Systemkomponente (auf Werkseinstellungen)	Taste	
---	--	-------	--



Rückseitige Verbindung

	Netzwerk-Port (PoE PD)		P-Klemme für empfohlenes Sicherungsseil	
---	------------------------	---	---	---

12.5 Montage

Der Umgebungsgeräusch-Sensor ist für die Unterputz- oder Aufputzmontage an einer Wand oder Decke konzipiert. Die Installationsanweisungen in den folgenden Abschnitten gelten sowohl für die Wand- als auch Deckenmontage.

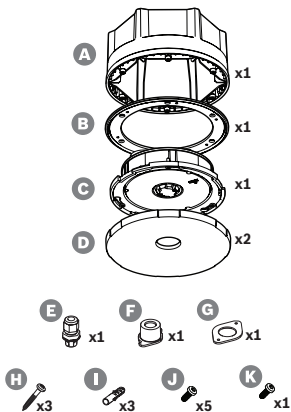
12.5.1 Im Lieferumfang enthaltene Teile

Der Karton enthält die folgenden Teile:

Anzahl	Komponente
1	Sensor-Basiseinheit mit Frontdichtung
1	Rückwärtiges Gehäuse
1	Anschlusskappe mit Dichtung
1	Kabelverschraubung, 16 mm
1	Frontabdeckung, schwarz
1	Frontabdeckung, weiß
5	Schrauben (3 x 12 mm), TX10
1	Schraube 3 x 8 mm, TX10
3	Holzschrauben 3 x 30 mm, TX10
1	Installationskurzanleitung
1	Sicherheitshinweise

Die Systemkomponente wird ohne Werkzeuge oder Ethernet-Kabel geliefert.

Überprüfung und Identifikation der Teile



- A Rückwärtiges Gehäuse
- B Dichtung
- C Sensor-Basiseinheit
- D Frontabdeckung (schwarz und weiß)
- E Kabelverschraubung, 16 mm
- F Anschlusskappe
- G Dichtung
- H Holzschrauben (3 x 30 mm), TX10
- I Dübel (5 x 25 mm)
- J Schrauben (3 x 12 mm), TX10
- K Schraube 3 x 8 mm, TX10

12.5.2 Power-over-Ethernet

Der Umgebungsgeräusch-Sensor ist eine PoE-gespeiste Systemkomponente (PD) mit einem PoE-Ethernet-Port. Er liefert die richtige Signatur und Klassifizierung für die Energieversorgung (PSE), sodass diese die richtige Menge an Leistung für eine PD-Systemkomponente über die Ethernet-Kabel liefert. Für eine optimale Verfügbarkeit empfiehlt es sich, den Port an eine Energieversorgung (PSE) mit Batterienotstrom anzuschließen, z. B. an Ethernet-Port 1 oder 2 der PRA-MPS3 multifunktionalen Stromversorgung. Es ist auch möglich, eine Verbindung mit einem der Ports 1 bis 8 am PRA-ES8P2S Ethernet-Switch herzustellen. Da der PRA-ANS nur über einen Ethernet-Port verfügt, ist keine Durchschleifverbindung (Loop-through) zu einer anderen Systemkomponente möglich.

12.5.3 Ethernet-Netzwerk

Das Netzwerk muss so eingerichtet sein, dass der Systemcontroller den Umgebungsgeräusch-Sensor für die Konfiguration erkennen und erreichen kann. Der Sensor wird durch seinen Hostnamen identifiziert, der auf dem Produktetikett auf der Rückseite der Systemkomponente aufgedruckt ist. Das Format des Hostnamens entspricht der Typennummer der Systemkomponente ohne Bindestrich, gefolgt von einem Bindestrich und den letzten 6 Hexadezimalstellen der MAC-Adresse. Die Konfiguration wird im PRAESENSA Konfigurationshandbuch beschrieben.

Verwenden Sie geschirmte Gbit-Ethernet-Kabel (vorzugsweise CAT6a F/UTP) mit RJ45-Steckverbindern, um den Verstärker mit einem Netzwerk zu verbinden. Wenn der Umgebungsgeräuschsensor wasserbeständig sein muss (IP65), muss das Netzkabel durch die mitgelieferte Kabelverschraubung geführt werden. In diesem Fall muss der RJ45-Anschluss vor Ort installiert werden.

12.5.4 Positionieren von Umgebungsgeräusch-Sensoren

Der PRA-ANS Umgebungsgeräusch-Sensor misst den Geräuschpegel in einer Zone und übermittelt die Geräuschpegeldaten direkt an den Systemcontroller. Der Systemcontroller passt den Ausgangspegel der beteiligten Verstärkerkanäle entsprechend an. Um eine gute Abdeckung (Coverage) einer Zone zu gewährleisten, montieren Sie den Umgebungsgeräusch-Sensor im Diffusfeld der wichtigsten Geräuschquellen. Andernfalls hängt die Korrelation zwischen dem gemessenen Geräuschpegel und dem Geräuschpegel, den das Publikum wahrnimmt, stark von der Position der Geräuschquelle ab. In vielen Fällen ist eine Positionierung an der Decke oder oben an einer Wand gut geeignet. Wenn AVC auch für Hintergrundmusik verwendet wird, sollte sich der Umgebungsgeräusch-Sensor nicht in der Nähe der Lautsprecher befinden.

In großen Räumen mit relativ kurzer Nachhallzeit ist möglicherweise mehr als ein Sensor notwendig, um den Umgebungsgeräuschpegel genau zu messen. Eine Zone kann bis zu vier Umgebungsgeräusch-Sensoren enthalten. Der Sensor mit dem höchsten gemessenen Geräuschpegel (nach der Offsetkorrektur) bestimmt die AVC-Einstellung.

Weiter Informationen zur Installation von Umgebungsgeräuschsensoren finden Sie unter *AVC und die Positionierung von Umgebungsgeräuschsensoren, Seite 278*.

Siehe

- *AVC und die Positionierung von Umgebungsgeräuschsensoren, Seite 278*

12.5.5 Wasserbeständigkeit

Der Umgebungsgeräusch-Sensor kann im Innenbereich und – mit einigen Vorsichtsmaßnahmen – auch im Außenbereich installiert werden. Der Sensor muss an einer überdachten Stelle installiert werden, damit er vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt ist und eine Überhitzung verhindert wird, aber auch sicher vor Schnee und Eis ist, was andernfalls die Mikrofonleistung schwächen könnte. Wenn die Kabelverschraubung zum Einführen des Netzkabels verwendet wird, ist das Gehäuse wasserbeständig. Ein spezielles hydrophobes Netz, das gleichzeitig akustisch durchlässig und wasserbeständig ist, schützt die Vorderseite des Umgebungsgeräusch-Sensors mit Mikrofon und Anzeigen.

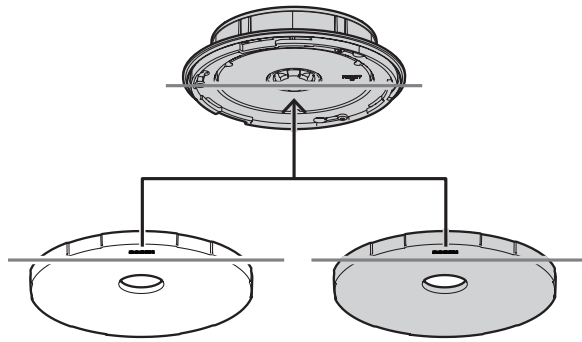
- Für die Unterputzmontage im Innenbereich (nicht wasserbeständig) kann der RJ45-Anschluss des Ethernet-Kabels in die Buchse an der Rückseite der Basiseinheit C gesteckt werden. Für die Aufputzmontage im Außenbereich, wo Wasserbeständigkeit wichtig ist, werden die Kabelverschraubung F, Anschlusskappe G und Dichtung H zum Schutz der RJ45-Verbindung verwendet.
- Für die Aufputzmontage wird zudem das rückwärtige Gehäuse benötigt. Die Dichtung B zwischen der Basiseinheit und dem rückwärtigen Gehäuse verhindert den Wassereintritt und sorgt für eine feste Verbindung zwischen beiden Teilen. Für den Inneneinsatz (nicht wasserbeständig) kann zum Einführen des Netzkabels ein Loch in die Mitte des rückwärtigen Gehäuses gebohrt werden. Alternativ kann ein Loch in die Rückseite oder eine der sechs flachen Seiten gebohrt werden, je nachdem, von wo das Kabel eingeführt wird. Für die Montage im Außenbereich wird die Kabelverschraubung F am rückwärtigen Gehäuse (nicht an der Basiseinheit) verwendet, um das Eintreten von Wasser zu verhindern. Detaillierte Montageanweisungen finden Sie in den folgenden Abschnitten.

Wenn das Ethernet-Kabel durch eine korrekt angezogene Kabelverschraubung geführt wird und die Frontabdeckung des Sensors installiert ist, ist die Umgebungsgeräuschsensor vor Niederdruckwasserstrahlen aus jeder Richtung geschützt. Dies entspricht der Schutzart IP65 und NEMA 4. Da diese Normen vorschreiben, dass keine schützenden Teile des Produkts ohne Werkzeug entfernt werden können, kann die austauschbare, verdrehsichere Frontabdeckung des PRA-ANS mit einer zusätzlichen Sicherungsschraube gesichert werden. In der Praxis werden die Umgebungsgeräuschsensoren so angebracht, dass kein öffentlicher Zugang zu den Systemkomponenten möglich ist und die Frontabdeckung nicht entfernt werden kann.

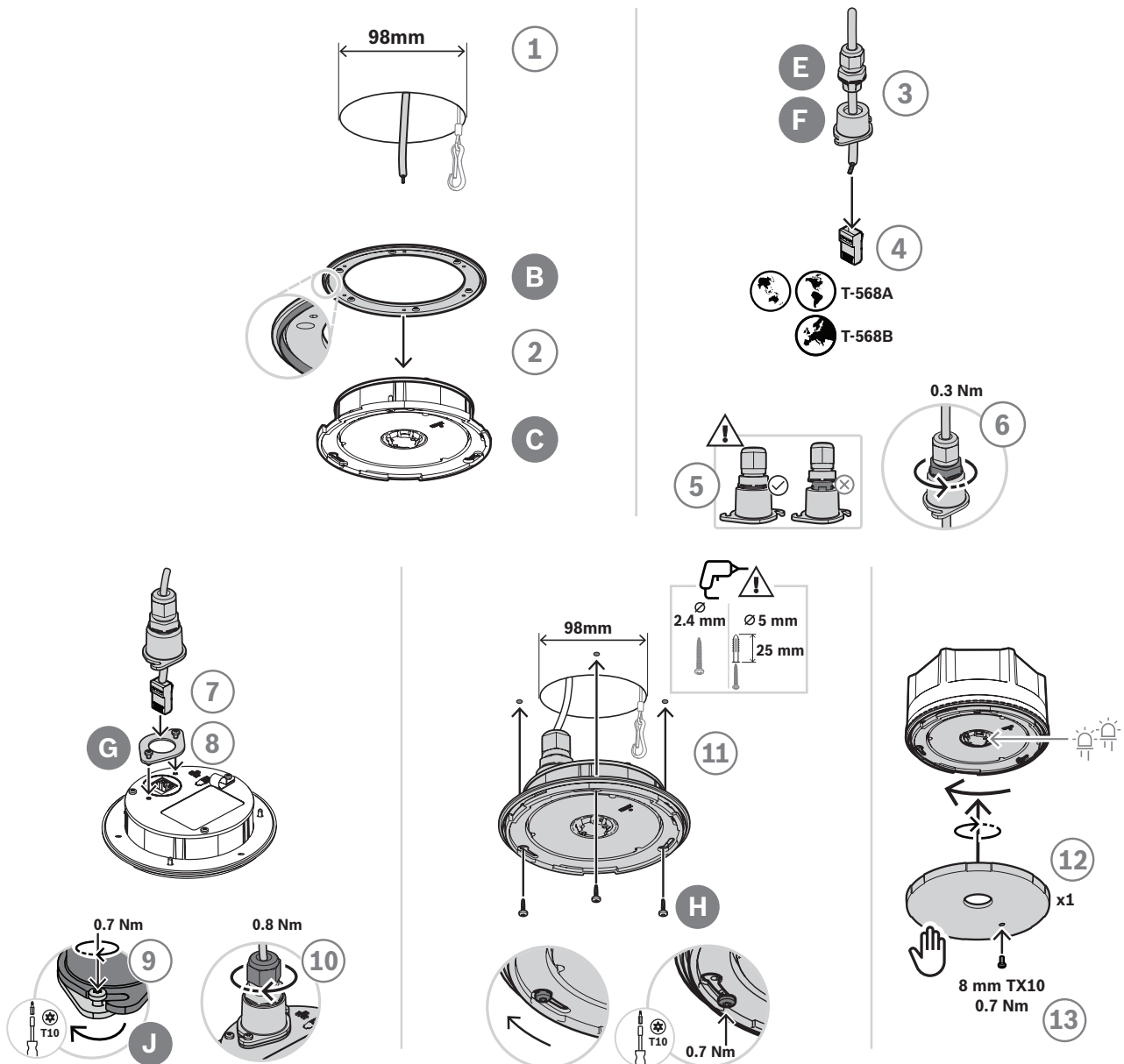
12.5.6 Frontabdeckung und Ausrichtung des Logos

Der Sensor wird mit einer schwarzen und einer weißen Frontabdeckung geliefert. In der Regel wird bei Kombination mit dem rückwärtigen Gehäuse eine schwarze Frontabdeckung verwendet. Bei der Unterputzmontage ist nur die Frontabdeckung sichtbar. Die weiße Frontabdeckung ermöglicht somit eine unauffällige Montage des Sensors an einer weißen Wand oder Decke.

Das Logo auf der Frontabdeckung wird entlang der Linie durch die linke Befestigungsschraube, die LEDs und die Reset-Taste ausgerichtet. Wenn der Sensor also an einer Wand montiert wird und das Logo horizontal ausgerichtet sein soll, müssen Sie die Basiseinheit entsprechend ausrichten. Wenn das rückwärtige Gehäuse verwendet wird, befindet sich das Logo immer an einer der Ecken des sechseckigen rückwärtigen Gehäuses und nicht an den flachen Seiten.



12.5.7 Unterputzmontage im Außenbereich



Gehen Sie für die Unterputzmontage in einer Hohlwand oder Decke (im Außenbereich) wie folgt vor:

1. Sägen Sie zur Vorbereitung ein Loch mit Durchmesser von 98 mm (3,9") mit einer Lochsäge und führen Sie ein geschirmtes Ethernet-Kabel mit offenem Ende (vorzugsweise CAT6a F/UTP) durch die Öffnung.
2. Setzen Sie die Dichtung B mit der Kante nach außen auf die Sensor-Basiseinheit C.
3. Führen Sie das Ethernet-Kabel durch die Kabelverschraubung E und die Anschlusskappe F.
4. Montieren Sie einen kurzen RJ45-Steckverbinder am Ethernet-Kabel.
 - Verwenden Sie entsprechend der regionalen Norm den Kontaktierungsstandard T-568A oder T-568B.
5. Stecken Sie die Kabelverschraubung in die Anschlusskappe und drücken Sie auf die Kabelverschraubung, bis sie einrastet.
6. Ziehen Sie die untere große Mutter mit einem 22-mm-Schraubenschlüssel und einem Drehmoment von 0,3 Nm gegen den Uhrzeigersinn an, um die Kabelverschraubung an der Anschlusskappe zu befestigen.
7. Setzen Sie die Dichtung G um die RJ45-Netzbuchse auf der Rückseite der Systemkomponente.
8. Stecken Sie den RJ45-Steckverbinder in die Netzbuchse.
9. Befestigen Sie die Anschlusskappe mit zwei Schrauben J an der Systemkomponente.
10. Ziehen Sie die obere kleine Mutter der Kabelverschraubung mit einem 19-mm-Schraubenschlüssel und einem Drehmoment von 0,8 Nm im Uhrzeigersinn an, während Sie die große Mutter mit dem 22-mm-Schraubenschlüssel halten.
 - Es wird empfohlen, ein Sicherungsseil mit einem Spaltring oder Karabinerhaken an der P-Klemme an der Rückseite der Basiseinheit zu befestigen, um zu verhindern, dass die Systemkomponente während oder nach der Montage herunterfällt.
11. Verwenden Sie die Schrauben H mit den Schlitzlöchern der Basiseinheit C, um die Systemkomponente auf einer ebenen Holzoberfläche zu befestigen.
 - Verwenden Sie für harte Materialien wie Stein oder Beton zusätzlich die Dübel I.
 - Verwenden Sie für andere Oberflächen jeweils geeignete Befestigungsmaterialien.
12. Drehen Sie die Frontabdeckung D zum Befestigen im Uhrzeigersinn, bis sie einrastet.
13. Um zu verhindern, dass die Frontabdeckung gedreht und von Hand entfernt werden kann, setzen Sie die 3 x 8 mm große Sicherungsschraube K in die Frontabdeckung ein. Das maximale Drehmoment beträgt 0,7 Nm. Das Ende der Schraube passt locker in eines der drei Grundlöcher an der Vorderseite der Basiseinheit.
 - Diese Schraube ist zwingend erforderlich, um die Schutzart IP65 oder NEMA 4 zu erfüllen.

Gehen Sie für die Aufputzmontage an einer Wand oder Decke (im Außenbereich) wie folgt vor:

1. Brechen Sie das kleinere Loch in der Mitte des rückwärtigen Gehäuses (Durchmesser: 16,2 mm) mit einem Hammer und einem Flachklingen-Schraubendreher in der inneren Nut aus.
 - Wenn sich die Kabeleinführung nicht auf der Rückseite, sondern an einer der sechs flachen Seiten befinden soll, bohren Sie ein Loch mit Durchmesser von 16,2 mm in eine der Seiten.
2. Schrauben Sie drei Schrauben J in die Rückseite, ziehen Sie sie allerdings noch nicht vollständig an.
3. Setzen Sie die Dichtung B mit der Kante nach außen über die Schraubenköpfe auf dem rückwärtigen Gehäuse A.
4. Führen Sie das Ethernet-Kabel durch die Kabelverschraubung E.
5. Stecken Sie die Kabelverschraubung in das rückwärtige Gehäuse und drücken Sie auf die Kabelverschraubung, bis sie einrastet.
6. Ziehen Sie die untere große Mutter mit einem 22-mm-Schraubenschlüssel und einem Drehmoment von 0,3 Nm gegen den Uhrzeigersinn an, um die Kabelverschraubung am rückwärtigen Gehäuse zu befestigen.
7. Montieren Sie einen kurzen RJ45-Steckverbinder am Ethernet-Kabel.
 - Verwenden Sie entsprechend der regionalen Norm den Kontaktierungsstandard T-568A oder T-568B.
8. Ziehen Sie das Kabel 100 mm weit in das rückwärtige Gehäuse hinein.
9. Ziehen Sie die obere kleine Mutter der Kabelverschraubung mit einem 19-mm-Schraubenschlüssel und einem Drehmoment von 0,8 Nm im Uhrzeigersinn an, während Sie die große Mutter mit dem 22-mm-Schraubenschlüssel halten.
10. Bohren Sie Befestigungslöcher in das rückwärtige Gehäuse und verwenden Sie das Gehäuse als Schablone, um passende Löcher in die Wand oder Decke zu bohren.
 - Berücksichtigen Sie bei Bedarf die Ausrichtung des Bosch Logos an der Frontabdeckung, bevor Sie die Löcher in eine Wand oder Decke bohren. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt *Frontabdeckung und Ausrichtung des Logos*, Seite 175.
11. Montieren Sie die Systemkomponente mit den Schrauben H auf einer ebenen Holzoberfläche.
 - Dichten Sie die Schraubenlöcher gegen Wasser ab, bevor Sie die Schrauben festziehen.
 - Verwenden Sie für harte Materialien wie Stein oder Beton zusätzlich die Dübel I. Verwenden Sie für andere Oberflächen jeweils geeignete Befestigungsmaterialien.
12. Stecken Sie den RJ45-Steckverbinder in die Netzbuchse der Basiseinheit.
13. Befestigen Sie die Basiseinheit am rückwärtigen Gehäuse, indem Sie sie auf die drei Schrauben im rückwärtigen Gehäuse setzen.
14. Drehen Sie die Basiseinheit im Uhrzeigersinn und ziehen Sie die Schrauben fest.
15. Drehen Sie die Frontabdeckung D zum Befestigen im Uhrzeigersinn, bis sie einrastet.
16. Um zu verhindern, dass die Frontabdeckung gedreht und von Hand entfernt werden kann, setzen Sie die 3 x 8 mm große Sicherungsschraube K in die Frontabdeckung ein. Das maximale Drehmoment beträgt 0,7 Nm. Das Ende der Schraube passt locker in eines der drei Grundlöcher an der Vorderseite der Basiseinheit.
 - Diese Schraube ist zwingend erforderlich, um die Schutzart IP65 oder NEMA 4 zu erfüllen.

12.5.9**Montage im Innenbereich**

Befolgen Sie bei der Montage im Innenbereich dieselben Schritte wie bei der Montage im Außenbereich. Die Verwendung von Kabelverschraubung F, Anschlusskappe G und Dichtung H ist allerdings optional. Wenn diese Elemente nicht verwendet werden, kann ein vorkonfektioniertes Netzkabel verwendet werden.

12.5.10**Reset auf Werkseinstellungen**

Die Reset-Taste hinter der Frontabdeckung setzt die Systemkomponente auf die werkseitigen Standardeinstellungen zurück. Diese Funktion sollte nur verwendet werden, wenn eine gesicherte Systemkomponente aus einem System entfernt wird, um zu einem anderen System hinzugefügt zu werden. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt *Systemkomponentenstatus und Reset, Seite 74*.

12.6**Zulassungen**

Notfallstandardzertifizierungen	
Europa	EN 54-16 (0560-CPR-182190000)
International	ISO 7240-16
Regelungsbereiche	
Schutz	EN/IEC/CSA/UL 62368-1
Emissionen	EN 55032 EN 61000-6-3 ICES-003 FCC-47 Teil 15B Klasse A
Umwelt	EN/IEC 63000
Zulassung für Lüftungskanäle	UL 2043
Bahnanwendungen	EN 50121-4

UL 62368-1 nur für die Verwendung in Innenräumen (UL 50E nicht anwendbar).

12.7**Technische Daten****Elektrische Daten**

Mikrofon	
Umgebungsgeräusch-Erfassungsbereich	50 bis 100 dBSPL
Frequenzbereich	50 Hz bis 10 kHz
Frequenzgang, +/-2 dB	100 Hz bis 5,5 kHz
Empfindlichkeitstoleranz, rosa Rauschen 50 Hz bis 10 kHz	< 2 dB
Richtwirkung	Omnidirektional
Energieübertragung	
Power-over-Ethernet (PoE)	PoE IEEE 802.3af Typ 1
Stromverbrauch	1.6 W
Nenneingangsspannung	48 V DC

Energieübertragung	
Eingangsspannungstoleranz	37 bis 57 VDC
Überwachung	
Controllerkontinuität	Watchdog
Netzwerkinterface	Verbindung vorhanden
Netzwerkinterface	
Ethernet-Geschwindigkeit	100BASE-TX, 1000BASE-T
Ethernet-Protokoll	TCP/IP
Steuerungsprotokoll	OMNEO (AES70)
Steuerungsdatensicherheit	TLS
Ports	1
Zuverlässigkeit	
MTBF (hochgerechnet von berechneter MTBF von PRA-AD608)	3,000,000 h
Klimatische Bedingungen	
Temperatur (Betrieb)	-25 bis +55 °C
Temperatur (Einschalten)	-5 bis +55 °C
Temperatur (Lagerung und Transport)	-30 bis +70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	5 — 100 %
Luftdruck	560 bis 1070 hPa
Höhe (Betrieb)	-500 bis +5000 m
Vibrationsamplitude (Betrieb)	< 0,7 mm
Vibrationsbeschleunigung (Betrieb)	< 2 G
Stoßfestigkeit (Transport)	< 10 G
Gehäuse	
Abmessungen der Systemkomponente (ØxH)	131 x 35 mm (5,2 x 1,4")
Abmessungen der Systemkomponente mit rückwärtigem Gehäuse (ØxH)	131 x 71 mm
Abmessungen der Systemkomponente mit Frontabdeckung (ØxH)	131 x 10 mm
Schutzart	IP65 / NEMA 4 (mit montierter Frontabdeckung)
Gehäusematerial	Kunststoff (PC/ABS - UL94-5VA)
Farbgehäuse	RAL 9017 (Verkehrsschwarz)

Gehäuse	
Farbe der Frontabdeckung	RAL 9017 (Verkehrsschwarz) und RAL 9003 (Signalweiß)
Gewicht	0,4 kg (0,88 lb)

13 Steuerungs-Interfacemodul (IM16C8)



13.1 Einleitung

Das PRA-IM16C8 Steuerungs-Interfacemodul erweitert das PRAESENSA System um konfigurierbare, überwachte Steuerungseingänge, potentialfreie Steuerungsausgänge und überwachte Trigger-Ausgänge. Diese Kontaktein- und -ausgänge ermöglichen die einfache logische Anbindung eines PRAESENSA Systems an externe Systeme und Geräte wie z.B. Brandmeldeanlagen, Blitzleuchten, Statusanzeigen oder Lautsprecherrelais. Das PRA-IM16C8 Gehäuse ermöglicht DIN-Hutschienenmontage in unmittelbarer der externen Systeme bzw. Zusatzgeräte mit kurzen Verbindungswegen. Das Modul benötigt nur eine Verbindung zum OMNEO IP-Netzwerk mit Power-over-Ethernet (PoE) für die Kommunikation und Stromversorgung zusammen.

13.2 Funktionen

IP-Netzwerkverbindung

- Direkte Verbindung mit dem IP-Netzwerk. Ein abgeschirmtes CAT5e-Kabel ist ausreichend für Power-over-Ethernet und für den Datenaustausch.
- Für eine doppelte Redundanz des Netzwerks und der Stromversorgungsverbindung muss ein zweites abgeschirmtes CAT5e-Kabel angeschlossen werden.
- Integrierter Netzwerk-Switch mit zwei OMNEO Anschlüssen ermöglicht Durchschleifverbindungen (Loop-through) zu weiteren Systemkomponenten, die PoE bereitstellen. Das Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP) wird unterstützt, um eine Wiederherstellung von ausgefallenen Netzwerkverbindungen zu ermöglichen.

Universal-Steuerungseingänge und -ausgänge

- 16 Steuerungseingänge empfangen Kontaktschlussinformationen von externen Systemen bzw. Geräten mit konfigurierbarer Verbindungsüberwachung.
- Acht potentialfreie SPDT-Relaiskontakte (Single Pole, Double Throw) zur Aktivierung externer Systeme bzw. Geräte.
- Zwei überwachte 12-V-Trigger-Ausgänge zum Auslösen eines Boosters für Notification Appliance Circuits (NAC), wie z. B. Blitzleuchten und Hupen. Die Überwachung erfolgt durch Umpolung in Kombination mit einem Endwiderstand.
- Steuerungseingangs- und -ausgangsfunktionen sind in der Software konfigurierbar.

- LEDs zeigen den Betriebsstatus und den Fehlerstatus aller Ein- und Ausgänge an.

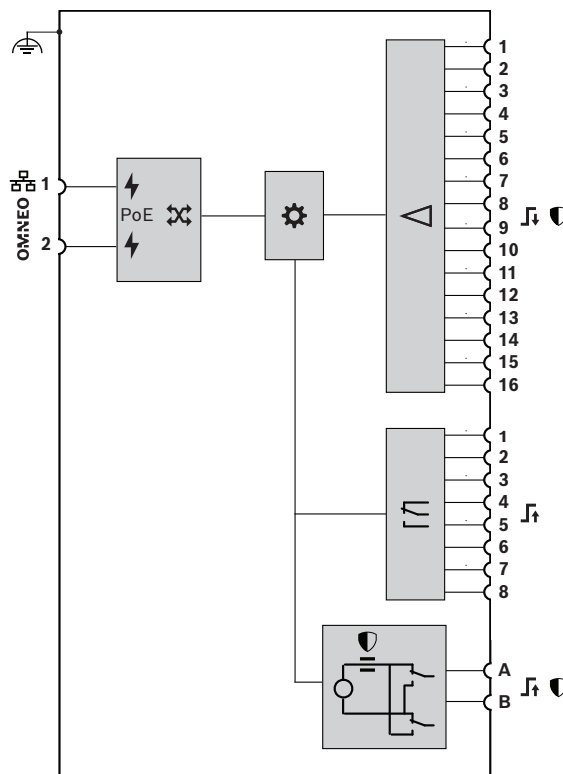
Installation

- Das kompakte Gehäuse zur DIN-Hutschienenmontage ermöglicht eine einfache Installation in den meisten Anwendungen und Umgebungen.
- Steckbare Federklemmleisten für einfachen Leitungsanschluss.
- Verbindungsüberwachung von Steuerungseingängen, Trigger-Ausgängen und Netzwerkverbindungen, einschließlich Erdschlussüberwachung.

13.3

Funktionsdiagramm

Funktions- und Anschlussdiagramm

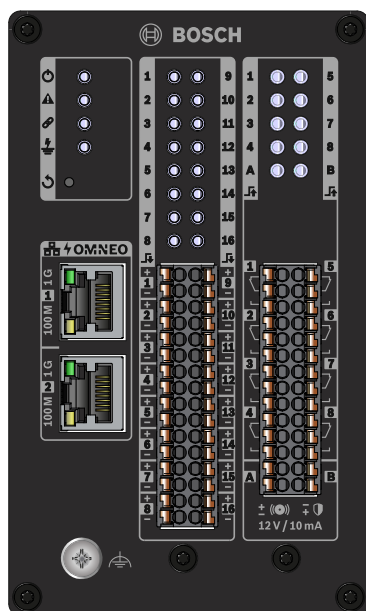


Interne

Systemkomponentenfunktionen

- ⚡ Power-over-Ethernet (PoE)
- ⚙ Controller
- ⚡ OMNEO Netzwerk-Switch
- ◁ Steuerungseingangsprozessor
- 🛡 Supervision
- ⚡ Steuerungsausgangsrelais
- ⚡ Überwachungsstromdetektor
- 🔋 Strombegrenzte Spannungsquelle


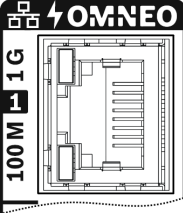

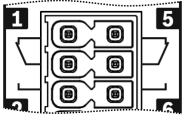

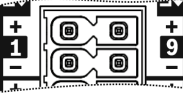

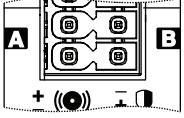


13.4 Anzeigen und Anschlüsse



Anzeigen und Bedienelemente auf der Frontseite

	Einschalten	Grün		100Mbit/s-Netzwerk 1Gbit/s-Netzwerk	Gelb blinkend Grün blinkend
	Systemkomponentenfehler vorhanden	Gelb		Eingangskontakt geschlossen 1–16 Fehler der Eingangsverbindung 1–16	Grün Gelb
	Netzwerkverbindung zum Systemcontroller vorhanden Netzwerkverbindung getrennt	Grün Gelb		Ausgangskontakt aktiviert 1-8 Ausgangskontakt aktiviert A-B Fehler in der Ausgangsverbindung A-B	Grün Grün Gelb
	Erdschlussfehler vorhanden	Gelb			
	Systemkomponente auf Werkseinstellungen zurücksetzen (> 10 Sekunden)	Taste		Identifikationsmodus / Indikatortest (1 Sekunde)	Alle LEDs blinken

Anschlüsse an der Vorderansicht

	Netzwerk-Port 1-2 (PoE PD)			Steuerungsausgang 1-8	
	Steuerungseingang 1-16			Trigger-Ausgang A-B	
	Gehäuseerdung				

13.5

Einrichtung

Montieren Sie das Interfacemodul vertikal auf einer 35 mm DIN-Hutschiene, die der Norm EN 60715 entspricht. Verbinden Sie es an einer beliebigen Stelle innerhalb des PRAESENSA Systems. Siehe *Systemeinführung*, Seite 18.

13.5.1

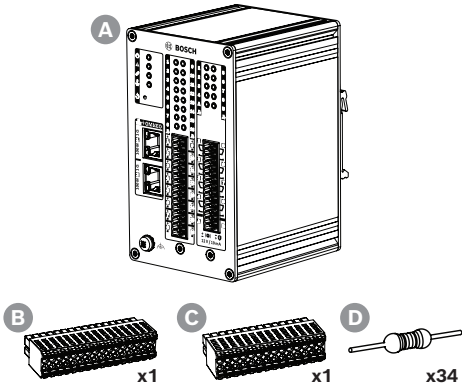
Im Lieferumfang enthaltene Teile

Der Karton enthält die folgenden Teile:

Anzahl	Komponente
1	Steuerungsinterface-Modul, 16x8
1	DIN-Hutschienen-Montagehalterung (vormontiert)
1	Anschlusssatz
34	Überwachungswiderstände, 10 kOhm
1	Informationsbroschüre zu Sicherheit und Schutz
1	Installationskurzanleitung

Die Systemkomponente wird ohne Werkzeuge oder Ethernet-Kabel geliefert.

Überprüfung und Identifikation der Teile



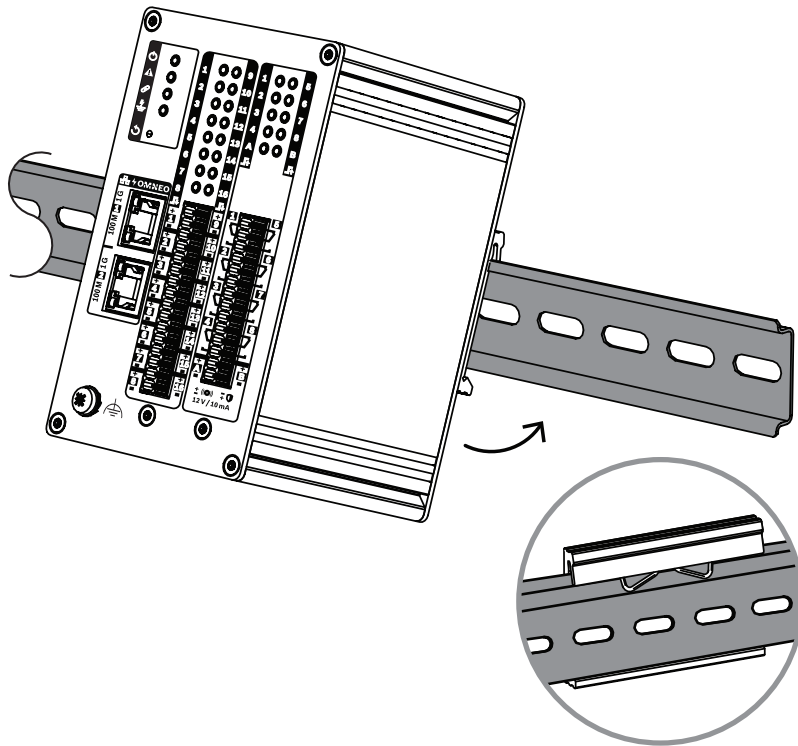
- A Steuerungs-Interfacemodul, 16x8
- B Kabelverbinder, 32-polig
- C Kabelverbinder, 28-polig
- D Überwachungswiderstände

13.5.2

DIN-Hutschienenmontage

Installation der Systemkomponente

Montieren Sie das Interfacemodul vertikal auf einer 35 mm DIN-Hutschiene, die der Norm EN 60715 entspricht.



1. Neigen Sie die Systemkomponente nach oben.
2. Montieren Sie die Systemkomponente auf der DIN-Hutschiene.
3. Drücken Sie die Systemkomponente bis zum Anschlag nach unten.
4. Drücken Sie gegen die Unterseite der Frontseite, um die Systemkomponente auf der Hutschiene zu verriegeln.
5. Bewegen Sie die Systemkomponente leicht, um sicherzustellen, dass es fest sitzt.

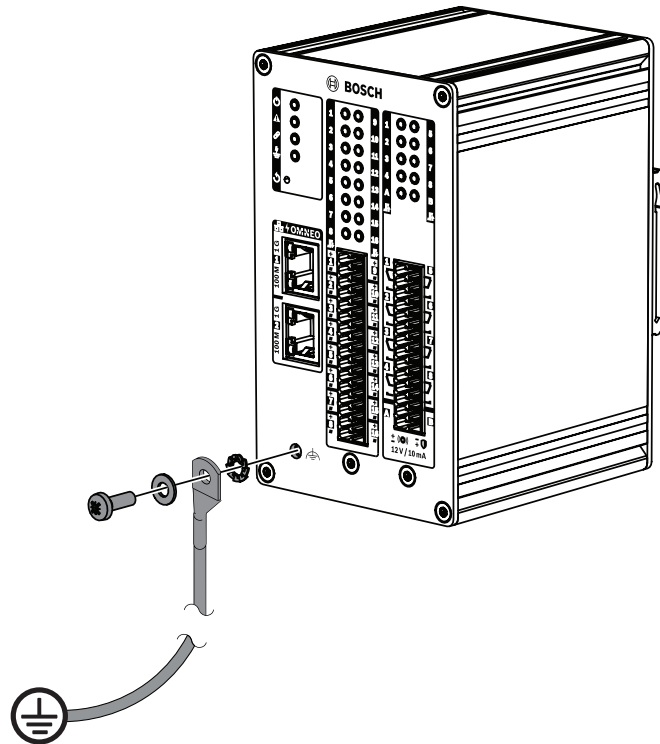
So deinstallieren Sie die Systemkomponente

1. Drücken Sie die Systemkomponente bis zum Anschlag nach unten.
2. Neigen Sie die Systemkomponente nach oben.
3. Ziehen Sie die Systemkomponente von der Hutschiene ab.

13.5.3

Schutzleiter

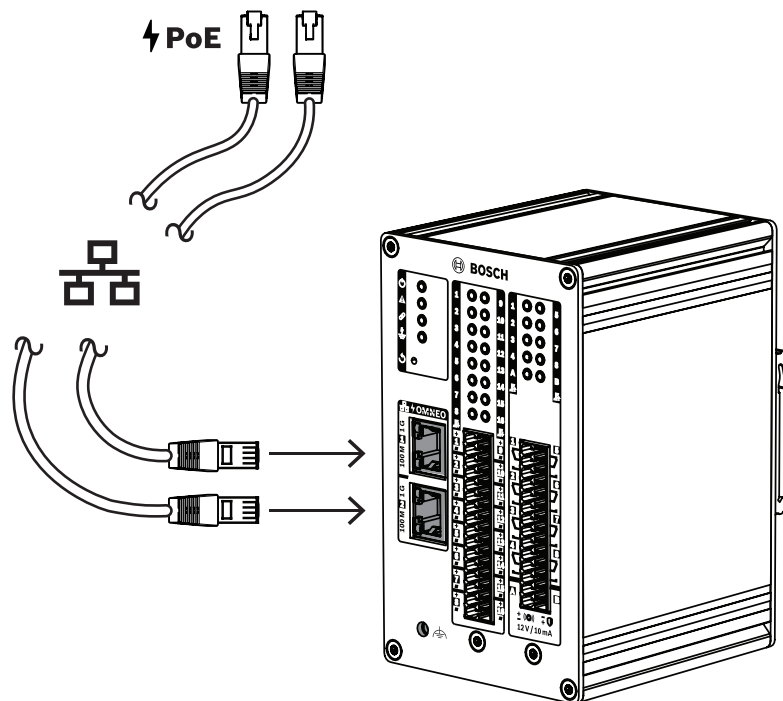
Verbinden Sie die Funktionserdungsschraube mit der Sicherheitserdung.



Verwenden Sie die Funktionserdungsschraube an der Frontseite als Verkabelungsverbindung zum 19"-Rackrahmen. Erden Sie den Gestellrahmen zum Schutz vor elektrischen Schlägen mit der Sicherheitserde. Ohne die Sicherheitserdung werden Erdschlüsse und Leckströme bei Verbindungsdrähten, die die Erde berühren, nicht erkannt.

13.5.4

Power-over-Ethernet (PoE)



Das Steuerungs-Interfacemodul verfügt über zwei Ethernet-Anschlüsse mit einem integrierten Ethernet-Switch, der RSTP unterstützt. Das Interfacemodul ist ein PoE Powered Device (PD). Das Modul liefert die korrekte Signatur und Klassifizierung an die Stromversorgung (PSE). So kann eine Stromversorgung einem Endgerät über die Ethernet-Kabel die richtige Strommenge zuführen. Obwohl es ausreicht, nur einen Port mit PoE-Strom zu versorgen, erhalten beide Ethernet-Ports PoE-Strom für die Kabelredundanz und für die Versorgungsredundanz. Verbinden Sie jeden Port mit einer anderen, unabhängigen Stromversorgung, z. B. Port 1 und 2 des PRA-MPS3 oder Port 1-8 des PRA-ES8P2S. Falls eine der Verbindungen ausfällt oder eine der Stromversorgungen ausfällt, ist das Interfacemodul nicht betroffen. Bei beiden Verbindungen zur selben Stromversorgung ist zwar eine Verbindungsredundanz vorhanden, aber keine Stromversorgungs-Redundanz. Sie können die Ports des Moduls zu einer anderen PRAESENSA Systemkomponente durchschleifen, aber mindestens einen Port mit einer Stromversorgung verbinden, um das Modul mit Strom zu versorgen. Die Verbindungsredundanz ist nicht möglich, wenn nur ein Port an einer Stromversorgung angeschlossen ist. Die Anschlüsse des Interfacemoduls können nachfolgende Systemkomponenten, wie z.B. ein anderes Interfacemodul, nicht mit PoE-Strom versorgen.

Verwenden Sie für den Anschluss des Steuerungs-Interfacemoduls ein oder zwei abgeschirmte Gb-Ethernet-Kabel (vorzugsweise CAT6A F/UTP) mit RJ45-Steckern, um das Modul mit einem Stromversorgungs-Port zu verbinden, wobei PoE aktiviert sein muss.

13.5.5

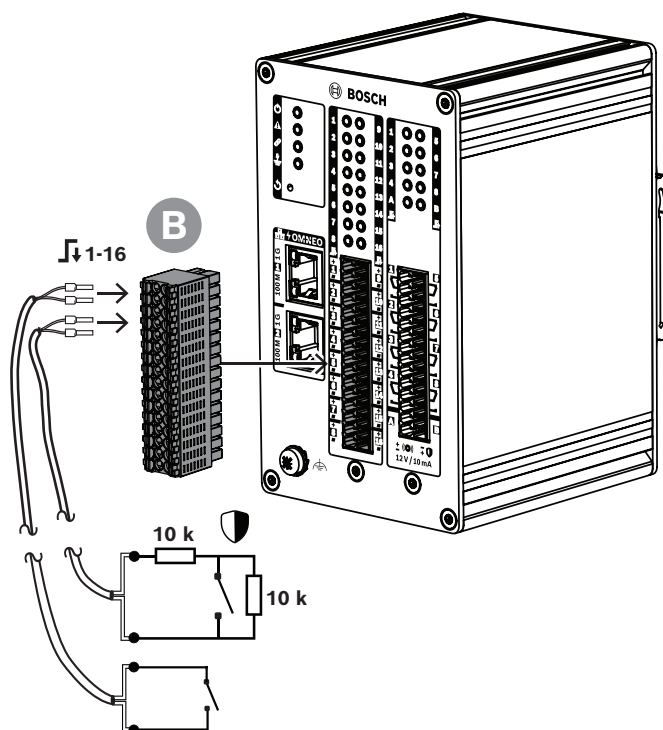
Anschluss an den Systemcontroller

Richten Sie das Netzwerk so ein, dass der Systemcontroller das Steuerungs-Interfacemodul für die Konfiguration ermitteln und erreichen kann. Das Modul wird durch seinen Hostnamen identifiziert, der auf dem Produktetikett an der Seite der Systemkomponente aufgedruckt ist. Das Format des Hostnamens lautet:

- Die Typennummer der Systemkomponente ohne das „M“ und den Bindestrich: PRAI16C8
Hinweis: Dies ist eine Ausnahme im Vergleich zu den anderen PRAESENSA Produkten.
- Ein Bindestrich.
- Die letzten sechs Hexadezimalziffern der MAC-Adresse des Hostnamens.

Die Konfiguration wird im PRAESENSA Konfigurationshandbuch beschrieben.

13.5.6 Steuerungseingangskontakte 1–16



Das Steuerungs-Interfacemodul bietet 16 Steuerungseingänge an einem 32-poligen Anschluss. Sie können die Steuerungseingänge unabhängig voneinander für verschiedene Aktionen konfigurieren. Die Steuerungseingänge können beim Schließen oder Öffnen eines Kontakts aktiviert werden, mit oder ohne Überwachung der Verbindung. Alle Optionen finden Sie im PRAESENSA Konfigurationshandbuch.

Falls Sie die Verbindungsüberwachung nicht konfigurieren, verwenden Sie einen Schalter oder einen Relaisausgang eines anderen Systems zur Aktivierung.

Wenn Sie einen Steuerungseingang verwenden, um Notfallrufe zu aktivieren, ist eine Verbindungsüberwachung erforderlich, um im Falle eines offenen oder kurzgeschlossenen Stromkreises eine Fehlerwarnung zu erzeugen. In diesem Fall:

1. Schließen Sie einen Widerstand mit einem Wert von 10 kΩ (0,25 W) zwischen dem Kabel und dem Schaltkontakt an.
 2. Schließen Sie einen weiteren Widerstand mit demselben Wert an den Schaltkontakt an.
- Der Steuerungseingang sieht 20 kΩ für einen offenen Kontakt und 10 kΩ für einen geschlossenen Kontakt. Im Falle einer Kabelunterbrechung sieht der Steuerungseingang einen sehr hohen Widerstand. Bei einem kurzgeschlossenen Kabel sieht der Steuerungseingang einen sehr niedrigen Widerstand. Ein sehr hoher oder sehr niedriger Widerstand wird als Fehlerzustand interpretiert.

Anschlussmöglichkeiten, mit und ohne Überwachung

Verwenden Sie ein 2-adriges Kabel und den mit der Systemkomponente gelieferten 32-poligen Anschlussstecker (B).

1. Stecken Sie die nahen Adern des Kabels in die entsprechenden Schlitze des Anschlusssteckers.

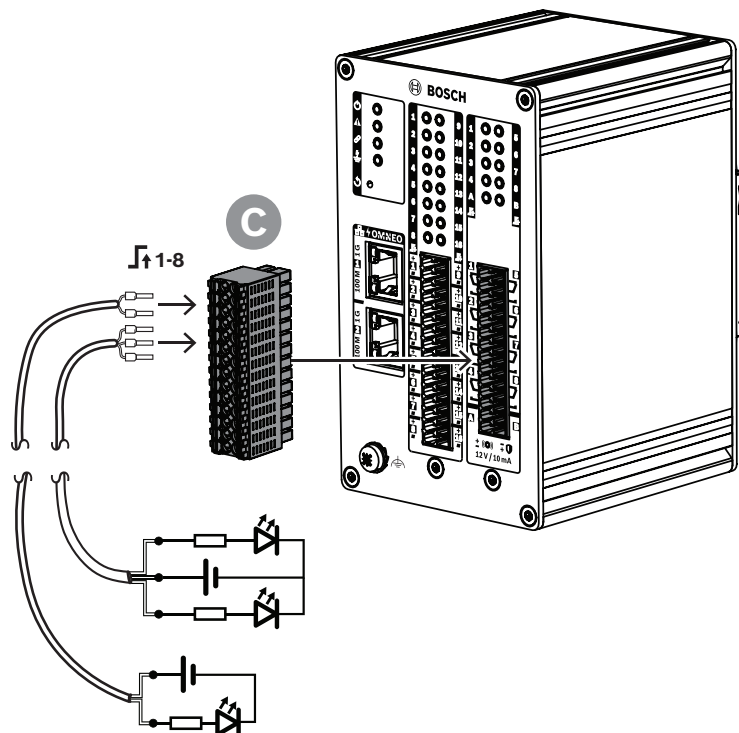
- Der Steckverbinder verwendet zeitsparende Push-in-Federkraftverbindungen für eine definierte Kontaktkraft, die langfristig einen stabilen Kontakt gewährleistet. Dieser Steckverbinder ist für enge Einbausituationen optimiert, da sich sowohl der Federhebel als auch der Kabelschlitz auf der Frontseite befinden.
- 2. **Ohne Überwachung:** Schließen Sie das andere Ende des Kabels an den Aktivierungsschaltkontakt oder potentialfreien Relaiskontakt an.
- 3. **Mit Überwachung:** Schließen Sie das andere Ende des Kabels an den Aktivierungsschaltkontakt und zwei 10-kOhm-Überwachungswiderstände an. Ein Widerstand befindet sich in Reihe mit dem Schaltkontakt. Der andere Widerstand befindet sich parallel zum Schaltkontakt.

**Hinweis!**

Beim PRA-IM16C8 sind die „-“ Anschlüsse aller Steuerungseingänge direkt mit der internen Erde verbunden. Bei dieser Verbindung können die „-“ Verbindungen zwischen den Eingängen derselben Systemkomponente gemeinsam verwendet werden.

**Hinweis!**

Bei den Steuerungseingängen des PRA-IM16C8 fließt bei einer maximalen Spannung von 24 V, bezogen auf die Schutzterde, kein Strom, da die Systemkomponente potentialfrei ist. Für eine korrekte Erdschlusserkennung dürfen die Steuerungseingänge des PRA-IM16C8 jedoch nicht elektrisch mit den Eingängen eines anderen PRA-IM16C8 verbunden werden. Eine solche Verbindung beeinflusst die Schwelle für die Erdschlusserkennung.

13.5.7**Steuerungsausgänge 1–8**

Das Steuerungs-Interfacemodul verfügt über acht Steuerungsausgänge mit einem einpoligen Umschaltrelais (Single Pole Double Throw, SPDT) für jeden Ausgang, mit einem Öffnerkontakt (NC) und einem Schließerkontakt (NO). Die Steuerungsausgänge können unabhängig für verschiedene Aktionen konfiguriert werden. Überschreiten Sie nicht die maximale Schaltleistung.

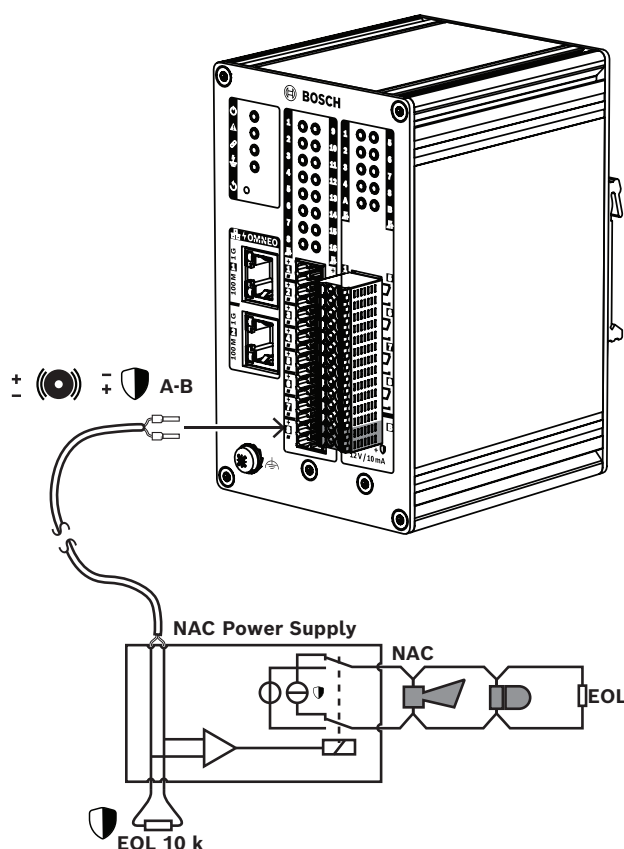
Anschlussanleitung

Verwenden Sie ein 2- oder 3-adriges Kabel und den 28-poligen Anschlussstecker (C), der mit der Systemkomponente geliefert wird.

1. Stecken Sie die beiden benachbarten Adern des Kabels in die entsprechenden Schlitz des Anschlusssteckers.
2. Schließen Sie das andere Ende des Kabels an die zu aktivierende Anwendung an.

13.5.8

Triggerausgänge A-B



Das Steuerungs-Interfacemodul bietet zwei überwachte Triggerausgänge, A und B, zur Aktivierung von Blitzleuchten und Glocken oder Hupen (Hörnern), die an eine Notification Appliance Circuit (NAC)-Stromversorgung oder einen NAC-Booster angeschlossen sind. Ein NAC wird in Nordamerika üblicherweise zu Mass-Notification-Zwecken verwendet.

Der NAC beginnt bei der NAC-Stromversorgung und geht zu den Notification-Komponenten im Gebäude. Es handelt sich um eine 2-Draht-Schaltung mit durchschleifen (Loop-through) von Hupen (Hörnern) und Blitzleuchten, die in der Regel mit einem Endwiderstand zur Stromkreisüberwachung abgeschlossen wird. Es gibt zwei Bedingungen für einen funktionierenden NAC:

- Überwachung (Standby). Wenn sich der NAC im Standby-Zustand befindet, verbindet das Relais den NAC-Überwachungsstromkreis innerhalb der NAC-Stromversorgung mit dem NAC-Stromkreis mit Endwiderstand. Die Überwachungsschaltung erkennt das Vorhandensein des Endwiderstandes und überwacht auf diese Weise die Integrität der Verbindung auf Unterbrechungen und Kurzschlüsse.
- Alarm. Wenn sich die Zentrale im Alarmzustand befindet, schaltet das Relais den Strom von der NAC-Stromversorgung auf den NAC-Stromkreis mit den Notification-Komponenten.

Ein Relais im Inneren der NAC-Stromversorgung wählt zwischen diesen beiden Zuständen aus.

Viele NAC-Stromversorgungen liefern an den Ausgängen Synchronisationssignale für die Notification-Komponenten. Das bedeutet, dass die Blitzleuchten zur gleichen Zeit blitzen wie die anderen im System. Auch die Töne der Signalgeber sind synchronisiert. Es werden mehrere verschiedene, proprietäre Arten von Synchronisationssignalen verwendet. NAC-Stromversorgungen unterstützen verschiedene Synchronisationsmethoden.

Das Steuerungs-Interfacemodul verwendet eine ähnliche Überwachungsmethode für die Verbindungen zwischen dem Modul und der NAC-Stromversorgung. Das Steuerungs-Interfacemodul versorgt die NAC nicht mit Strom. Stattdessen triggert das Modul die NAC-Stromversorgung, um dies zu tun. Mit den beiden Ausgängen A und B können zwei verschiedene NACs aktiviert werden, die an eine NAC-Stromversorgung angeschlossen sind. Die Überwachung erfolgt durch das Anlegen einer negativen Ausgangsspannung und die Messung des Stroms durch jeden 10-kOhm-Endwiderstand. Wenn ein Ausgang aktiviert wird, liefert er maximal 12 V/10 mA positiv, um einen Eingang der NAC-Stromversorgung anzusteuern.

13.5.9

Auswirkungen von Verbindungsfehlern

Die Steuerungseingänge 1–16 und die Steuerungsausgänge A und B können zur Erkennung von Verbindungsfehlern, sowohl Unterbrechungen als auch Kurzschlüsse, überwacht werden. Ein erkannter Fehler wirkt sich auf das Verhalten des zugehörigen Eingangs oder Ausgangs aus.

- Die Steuerungseingänge 1–16, bei denen ein Verbindungsüberwachungsfehler vorliegt, reagieren nicht auf Änderungen des Eingangskontakts, es sei denn, die Änderung erzeugt einen gültigen Eingangszustand (8 – 12 kOhm oder 18 – 22 kOhm Kontaktwiderstand).
- Ein Notfallruf, der durch einen aktivierten Eingang ausgelöst wurde, wird fortgesetzt, wenn ein Verbindungsfehler für diesen Eingang auftritt. Eine Aktion mit niedrigerer Priorität, die durch einen aktivierten Eingang gestartet wird, wird abgebrochen, wenn ein Verbindungsfehler für diesen Eingang auftritt.
- Die Steuerungsausgänge A und B können auch bei einem Verbindungsfehler aktiviert werden, um so viele Meldekomponenten wie möglich zu aktivieren.
- Wenn ein Steuerungsausgang A oder B bereits aktiviert ist, wenn ein Fehler auftritt, wird für diesen Ausgang kein Fehler gemeldet. Das PRA-IM16C8 ist nicht in der Lage, einen aktivierten Ausgang zu überwachen.

13.5.10

Reset auf Werkseinstellungen

Mit der Reset-Taste wird die Systemkomponente auf die werkseitigen Standardeinstellungen zurückgesetzt. Verwenden Sie diese Funktion nur, wenn eine gesicherte Systemkomponente aus einem System entfernt wird, um Teil eines anderen Systems zu werden. Siehe *Systemkomponentenstatus und Reset, Seite 74*.

Siehe– *Systemkomponentenstatus und Reset, Seite 74***13.6****Zulassungen**

Notfallstandardzertifizierungen	
Europa	EN 54-16 (0560-CPR-182190000)
International	ISO 7240-16
Regelungsbereiche	
Schutz	IEC/CSA/UL 62368-1
Immunität	EN 55035 EN 50130-4
Emissionen	EN 55032 EN 61000-6-3 ICES-003 FCC-47 Teil 15B Klasse A
Umwelt	EN/IEC 63000

13.7**Technische Daten****Elektrisch**

Leistungsübertragung	
Power-over-Ethernet (PoE)	
Nominale DC-Eingangsspannung	48 V
Standard	IEEE 802.3af, Klasse 2
Eingangsspannungstoleranz	37 – 57 VDC
Stromverbrauch	4,5 W
Netzwerkinterface	
Ethernet	100BASE-TX, 1000BASE-T
Protokoll	TCP/IP
Redundanz	RSTP
Steuerungsprotokoll	OMNEO (OCA/AES70)
Steuerungsdatensicherheit	TLS
Ports	2
Steuerungsinerface	
Steuerungseingangskontakte 1-16	
Prinzip	Schließkontakt
Galvanische Trennung	Nein
Supervision	Widerstandsmessung

Steuerungsinterface	
Kontakt geschlossen	8 - 12 kOhm
Kontakt offen	18 - 22 kOhm
Kabelfehlererkennung	< 2,5 kOhm / > 50 kOhm
Minimale Haltezeit	100 ms
Maximale Spannung gegen Erde	24 V
Steuerungsausgangskontakte 1-8	
Prinzip	Kontaktumschaltung (Relais SPDT)
Galvanische Trennung	Ja
Maximale Kontaktspannung	24 VDC
Maximaler Kontaktstrom	1 A
Maximale Spannung gegen Erde	500 V
Triggerausgangskontakte A-B	
Prinzip	Bipolare Steuerspannung
Galvanische Trennung	Nein
Ausgangsspannung	11 -12 V
Ausgangsstrom	Maximal 15 mA
Supervision	
Anschlüsse für Steuerungseingang	Offen/Kurzgeschlossen
Trigger-Ausgangsanschlüsse	Offen/Kurzgeschlossen
Erdschlussfehler	< 50 kOhm Leckstrom
Controllerkontinuität	Watchdog
Netzwerkinterface	Verbindung vorhanden
PoE 1-2	Spannung
Zuverlässigkeit	
MTBF (Telcordia SR-332 Ausgabe 3)	2.200.000 h
Umgebungsbedingungen	
Klimatische Bedingungen	
Betriebstemperatur (°C)	-5 – 50 °C
Betriebstemperatur (°F)	23 – 122 °F
Lager- und Transporttemperatur (°C)	-30 – 70 °C
Lager- und Transporttemperatur (°F)	-22 – 158 °F
Luftfeuchte (nicht kondensierend)	5 – 95 %

Klimatische Bedingungen	
Luftdruck	560 – 1.070 hPa
Höhe (Betrieb) (m)	-500 – 5000 m
Höhe (Betrieb) (ft)	-1640 – 16404 ft
Vibration (Betrieb)	
Amplitude	< 0,35 mm
Beschleunigung	< 2 G
Stoßfestigkeit (Transport)	< 10 G

Mechanisch

Gehäuse	
Abmessungen (B x H x T) (mm)	78 x 131 x 100 mm
Abmessungen (B x H x T) (")	3,1 x 5,2 x 4,0"
Schutzart	IP30
Gehäuse	
Material	Aluminium
Farbe	RAL 9017 (Verkehrsschwarz)
Gewicht (kg)	0,57 kg
Gewicht (lb)	1,3 Pfund

14 LCD-Sprechstelle (CSLD, CSLW)



PRA-CSLD

PRA-CSLW

14.1 Einführung

Diese Sprechstelle für den Einsatz in PRAESENSA Beschallungs- und Sprachalarmierungssystemen ist einfach zu installieren und dank des Touchscreen-LCD intuitiv bedienbar. Sie liefert ein klares Benutzerfeedback beim Durchführen einer Rufdurchsage und Überwachen ihres Ablaufs oder bei der Steuerung von Hintergrundmusik.

Die Sprechstelle ermöglicht ein einfaches Aufstellen, da sie nur eine Leitungsverbindung mit einem OMNEO-IP-Netzwerk über Power-over-Ethernet (PoE) für kombinierte Kommunikation und Stromversorgung erfordert. Das Gehäuse ist für die Aufputz- und Unterputzmontage geeignet.

Sie kann für den Einsatz als Business-Sprechstelle, aber auch als Alarm-/Notfall-/Feuerwehrsprechstelle Sprechstelle konfiguriert werden.

Sie ist elegant designt und verfügt über ein überwacht Mikrofon, einen internen Monitorlautsprecher und eine Anschlussbuchse für eine lokalen Audioquelle für Hintergrundmusik.

Mit dem hochauflösenden kapazitiven 4,3"-Farb-Touchscreen können Bediener die Sprechstelle optimal steuern und erhalten jederzeit Feedback.

Sie können bis zu vier PRA-CSE Sprechstellenerweiterungen für die Zonenauswahl und andere Funktionen hinzufügen. Ohne Erweiterungen kann die Sprechstelle nur mit einer vorkonfigurierten Zonenauswahl verwendet werden.

14.2 Funktionen

Nur gültig für die PRA-CSLD

Nur gültig für die PRA-CSLW

IP-Netzwerkverbindung

- Direkte Verbindung mit dem IP-Netzwerk. Ein geschirmtes CAT5e-Kabel ist ausreichend für Power-over-Ethernet, Audio und Steuerung.
- Für eine doppelte Redundanz von Netzwerk- und Stromanschluss kann ein zweites geschirmtes CAT5e-Kabel angeschlossen werden.

- Integrierter Netzwerk-Switch mit zwei OMNEO-Anschlüssen ermöglicht Durchschleifverbindungen (Loop-through) mit benachbarten Einheiten (mindestens eine muss PoE bieten). Dank RSTP-Unterstützung (Rapid Spanning Tree Protocol) ist die Wiederherstellung nach getrennten Netzwerkverbindungen möglich.

Business-Betrieb

- Der kapazitive 4,3"-Farb-Touchscreen mit intuitiver Menünavigation bietet Orientierung und Feedback bei der Durchführung von Live-Rufdurchsagen, aufgezeichneten Mitteilungen und der Steuerung von Hintergrundmusik. Die erfolgreiche Übertragung von Rufdurchsagen/Mitteilungen und Änderungen von Hintergrundmusikeinstellungen werden klar angezeigt.
- Die Sprechaste hat eine taktile Rückmeldung und ist versenkt, um eine versehentliche Betätigung zu vermeiden.
- Integrierter Monitorlautsprecher mit Lautstärkeregelung.
- Lokaler Line-Audioeingang (mit Stereo-zu-Mono-Konvertierung) zum Anschließen einer externen Audioquelle. Der Audiokanal ist im Netzwerk verfügbar und kann in allen Lautsprecherzonen wiedergegeben werden.
- Anschluss von bis zu vier PRA-CSE Sprechstellenerweiterungen mit jeweils zwölf Tasten. Die Tasten können für verschiedene Funktionen konfiguriert werden, sind aber besonders für die Zonenauswahl geeignet. Sie liefern einen klaren Überblick über alle zugänglichen Zonen und die LED-Anzeigen für jede Taste zeigen den Status der jeweiligen Zone (z. B. Ausgewählt, Besetzt oder Fehler).
- Eine Benutzernummer und ein PIN-Code können die Sprechstelle an öffentlichen Orten vor unbefugtem Zugriff schützen.
- Wenn die Sprechstelle für eine Weile nicht verwendet wird, schaltet sie in den Energiesparmodus um. Beim Berühren des Bildschirm oder einer Taste wird sie sofort wieder aktiviert.

Notfallbetrieb

- Die Sprechstelle erfüllt alle Normen für Sprachalarmierungsanwendungen, wenn die Sprechstelle entsprechend konfiguriert ist und mindestens eine PRA-CSE daran angeschlossen ist.
- Alle wichtigen Alarmfunktionen sind über Tasten auch für Bediener zugänglich, die Handschuhe tragen. Der 4,3"-Bildschirm informiert über den Systemstatus.
- Jeder der beiden RJ45-Netzwerk-Ports akzeptiert PoE für die Stromversorgung der Sprechstelle. Dies ermöglicht eine ausfallsichere Redundanz der Netzwerkverbindung, da eine Verbindung ausreichend für den normalen Betrieb ist.
- Alle wichtigen Elemente (u. a. Signalweg und Kommunikation mit dem Netzwerk) werden überwacht.

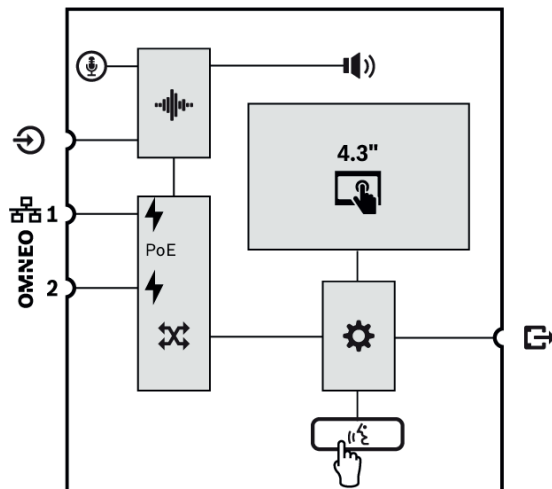
14.3

Funktionsdiagramm

Funktions- und Anschlussdiagramm

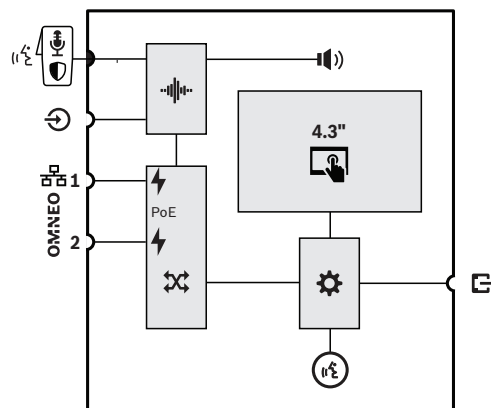
Interne

Systemkomponentenfunktionen



- Fest montiertes Schwanenhals-Mikrofon
- Interner Monitorlautsprecher
- Audiosignalverarbeitung (DSP)
- Power-over-Ethernet
- OMNEO-Netzwerk-Switch
- Controller
- Sprechtaste (PTT)

PRA-CSLD



- Fest montiertes Handmikrofon mit Sprechtaste (PTT) oder Start-Stopp-Schalter
- LED-Ring für Rufstatus

PRA-CSLW

14.4






Anzeigen und Anschlüsse



PRA-CSLD




PRA-CSLW

Anzeigen auf der Oberseite

	Power on Systemkomponente im Identifikationsmodus	Grün Grün blinkend		Systemfehler vorhanden	Gelb
	PRA-CSLD Status Rufdurchsage Mikrofon aktiv Signalton/Mitteilung aktiv Status Notfalldurchsage Mikrofon aktiv Alarmton/Mitteilung aktiv	Grün Grün blinkend Rot Rot blinkend		Kapazitiver 4,3"-Farb- Touchscreen	LCD
	PRA-CSLW Status Rufdurchsage Mikrofon aktiv Signalton/Mitteilung aktiv Status Notfalldurchsage Mikrofon aktiv Alarmton/Mitteilung aktiv	Grün Grün blinkend Rot Rot blinkend		Identifikationsmodus/ Anzeigetest	Alle LEDs blinken

Für den Einsatz in dunklen Kontrollräumen, z. B. auf der Brücke eines Schiffes bei Nacht, kann die Helligkeit der LCD-Hintergrundbeleuchtung und der Status-LEDs in vier Stufen von dunkel bis hell mit zwei Zwischenstufen eingestellt werden. Dies gilt ab Hardware-Version V1.01.

Bedienelemente auf der Oberseite

	Sprechtaste	(PTT)		Kapazitiver 4,3"-Farb- Touchscreen	LCD
	Fest montiert, tragbar Sprechtaste (PTT)	Mikrofon Schalter			



Anzeigen und Bedienelemente auf der Unterseite

	100-Mbit/ s-Netzwerk 1-2 1-Gbit/s-Netzwerk 1-2	Gelb Grün		Reset der Systemkomponente (auf Werkseinstellungen)	Taste/ Schaltfläche
--	--	--------------	--	--	------------------------


Anschlüsse auf der Unterseite und Seite

	Netzwerk-Port 1-2 (PoE PD)			Line-Eingang für lokale Audioquelle	
	Anschluss für PRA-CSE				

14.5

Installation

Die Sprechstelle ist für die Installation auf einem Tisch (PRA-CSLD) oder an einer Wand (PRA-CSLW) und in Kombination mit einer oder mehreren Sprechstellenerweiterungen (PRA-CSE) konzipiert. Die folgenden Installationsanweisungen gelten für beide Produkte.



Hinweis!

Bei Einbaumontage muss die Rückseite oder Unterseite belüftet werden, da sie als Kühlkörper verwendet wird.

14.5.1

Im Lieferumfang enthaltene Teile

Der Karton enthält die folgenden Teile:

PRA-CSLD

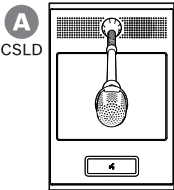
Anzahl	Komponente
1	Desktop-LCD-Sprechstelle
1	Halterung (unten montiert)
1	Anschlussabdeckung (unten montiert)
1	Installationskurzanleitung
1	Informationen zu Sicherheit und Schutz

PRA-CSLW

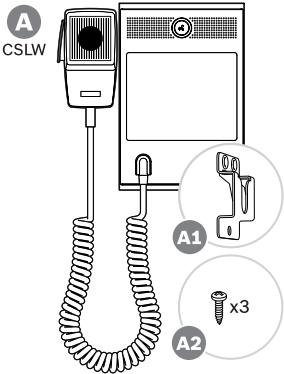
Anzahl	Bauteil
1	Wand-LCD-Sprechstelle
1	Halterung (unten montiert)
1	Anschlussabdeckung (unten montiert)
1	Mikrofonhalterung
1	Installationskurzanleitung
1	Informationen zu Sicherheit und Schutz

Die Systemkomponente wird ohne Werkzeuge oder Ethernet-Kabel geliefert.

Überprüfung und Identifikation der Teile



A
CSLD



A
CSLW

A1

A2 x3

A LCD-Sprechstelle zur Desktop-/Wandmontage

A1 Clip für Handmikrofon

A2 Schrauben für Mikrofon-Clip

14.5.2

Anschließen von Sprechstellen/Erweiterungen

Sie können bis zu vier PRA-CSE Sprechstellenerweiterungen für die Zonenauswahl und andere Funktionen hinzufügen. Ohne Erweiterungen kann die Sprechstelle nur mit einer vorkonfigurierten Zonenauswahl verwendet werden.

Eine Sprechstelle (A) weist eine angeschlossene Erweiterung (B) automatisch sich selbst zu und nummeriert die folgenden Erweiterungen. Eine manuelle Adressierung ist nicht erforderlich und nicht möglich. Das System überwacht, dass eine konfigurierte Erweiterung an die Sprechstelle angeschlossen bleibt.

Siehe *Verbinden der Erweiterung mit einer Sprechstelle*, Seite 216.

14.5.3

Power-over-Ethernet (PoE)

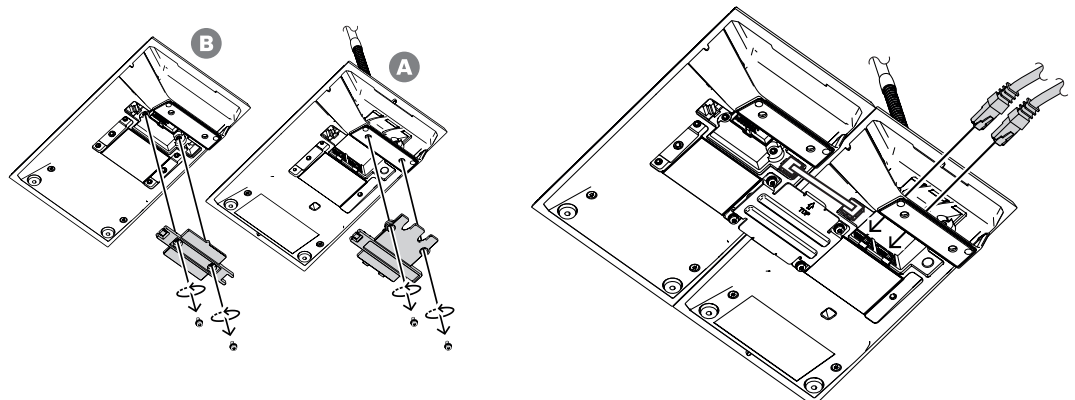
Die Sprechstelle besitzt zwei Ethernet-Ports, einen integrierten Ethernet-Switch und unterstützt RSTP. Die Sprechstelle ist eine PoE-gespeiste Systemkomponente (PD). Sie liefert die richtige Signatur und Klassifizierung für das PSE, sodass dieses die richtige Menge an Leistung für eine PD-Systemkomponente über die Ethernet-Kabel liefert. Es ist zwar ausreichend, nur einen Port mit PoE-Strom zu versorgen, aber beide Ethernet-Ports nutzen PoE-Strom für Kabel- und Stromversorgungsredundanz. Für eine optimale Verfügbarkeit empfiehlt es sich, jeden Port an ein anderes, unabhängiges PSE anzuschließen, z. B. an eine PRA-MPS3 multifunktionale Stromversorgung (Ports 1 und 2) oder an einen PRA-ES8P2S Ethernet-Switch (Ports 1-8). Falls eine der Verbindungen oder eine der PSE-Quellen ausfällt, wird der Betrieb der Sprechstelle nicht beeinträchtigt. Bei beiden Verbindungen an dasselbe PSE existiert noch Verbindungsredundanz, aber keine PSE-Redundanz.

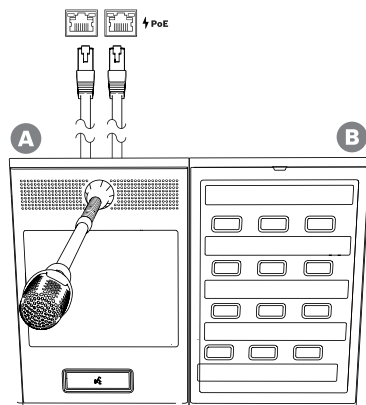
Die Ports der Sprechstelle können zu einer anderen PRAESENSA Systemkomponente durchgeschleift werden, aber mindestens ein Port muss an ein PSE angeschlossen werden, damit die Sprechstelle und deren Erweiterungen mit Strom versorgt werden. Wenn nur ein Port an ein PSE angeschlossen ist, besteht keine Verbindungsredundanz.

Die Sprechstellen-Ports können keine PoE-Stromversorgung für nachfolgende Systemkomponenten liefern, z. B. an andere Sprechstellen.

Gehen Sie wie folgt vor, um die Sprechstelle anzuschließen:

1. Entfernen Sie die Kabelabdeckung an der Unterseite der Sprechstelle mit einem TX10-Schraubendreher.
 - Über die Öffnungen im Tischfuß erhalten Sie Zugang zu den beiden Schrauben.
2. Verwenden Sie ein oder zwei geschirmte Gbit-Ethernet-Kabel (vorzugsweise CAT6a F/UTP) mit RJ45-Steckverbindern, um die Sprechstelle mit einem PSE-Port mit aktiviertem PoE zu verbinden.
3. Bringen Sie die Kabelabdeckung wieder mit den beiden TX10-Schrauben an.





14.5.4 Ethernet-Netzwerk

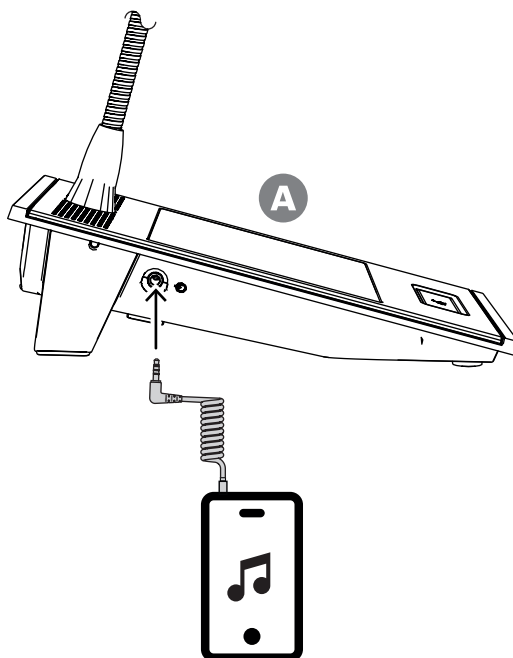
Das Netzwerk muss so konfiguriert werden, dass die Sprechstelle vom Systemcontroller erkannt und erreicht werden kann. Die Sprechstelle und ihre Erweiterungen werden über den Systemcontroller konfiguriert. Bei der Konfiguration wird die Sprechstelle durch ihren Hostnamen identifiziert, der auf dem Produktetikett auf der Unterseite der Systemkomponente aufgedruckt ist. Das Format des Hostnamens entspricht der Typennummer der Systemkomponente ohne Bindestrich, gefolgt von einem Bindestrich und den letzten 6 Hexadezimalstellen der MAC-Adresse.

Die Konfiguration wird im PRAESENSA Konfigurationshandbuch beschrieben.

14.5.5

Line-Eingang

Auf der linken Seite der Sprechstelle befindet sich eine 3,5-mm-Stereo-Buchse. Sie ist ein Eingang für eine Hintergrundmusikquelle, wie z. B. ein dedizierter Audioplayer, ein Smartphone oder ein PC. Das Stereosignal wird zur weiteren Verteilung im System zu einem Monosignal umgewandelt. Dieser Eingang muss im System für diese Funktion konfiguriert werden, damit er mit einem Kanal für Hintergrundmusik zur Wiedergabe in einer oder mehreren Zonen des Systems verbunden werden kann. Dieser Eingang wird nicht überwacht, daher wird kein Fehler gemeldet, wenn das Kabel vom Audioplayer getrennt wird.



Hinweis!

Wenn Musik von einem PC wiedergegeben wird, der an eine geerdete Netzstromversorgung angeschlossen ist, besteht die Gefahr, dass ein Brummen über den Musikeingang der Sprechstelle eingekoppelt wird. Dies wird durch ungleiche Erdungspotenziale der verschiedenen Stromversorgungen verursacht. Verwenden Sie ein Kabel mit integrierten Trennübertragern zur Erdschleifenisolierung, um ein solches Brummen zu verhindern. Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel für ein Kabel mit Trennübertragern.



Hinweis!

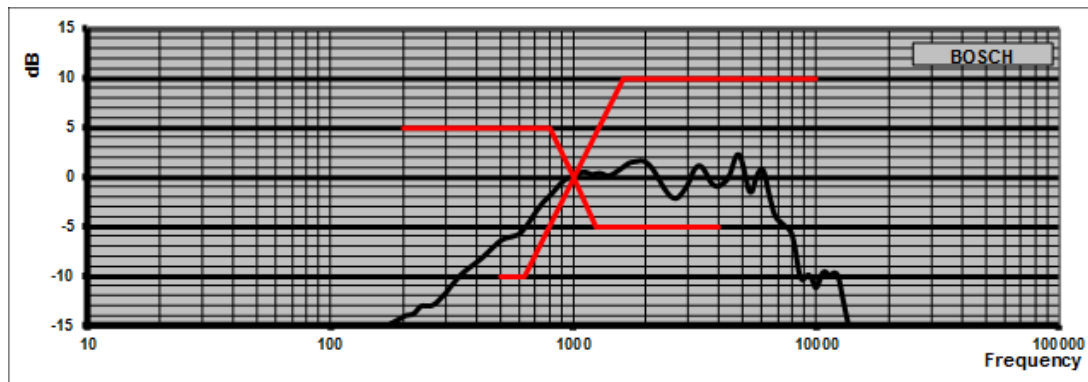
Für die Konformität mit der Typgenehmigung nach DNV GL darf der Line-Eingang nicht verwendet werden. Durch Anschluss eines Kabels an diesen Eingang würde die EMV-Abstrahlung der Sprechstelle die Grenze für das Seefunkfrequenzband überschreiten.

14.5.6

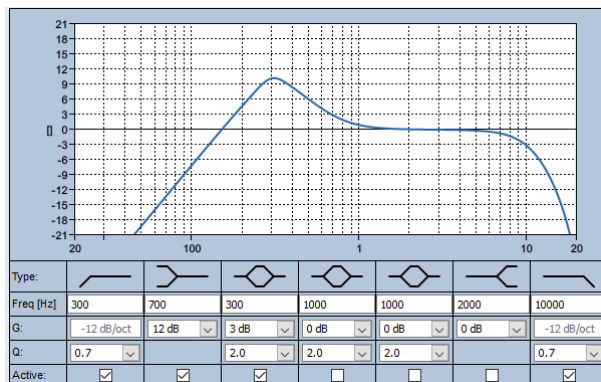
Mikrofon-Frequenzgang der Sprechstelle

PRA-CSLW (Handmikrofon)

Der typische Frequenzgang des PRA-CSLW Sprechstellenmikrofons wird im folgenden Diagramm (schwarz) zusammen mit den Grenzen nach EN 54-16, Klausel 13.12.3 (rot) angezeigt. Der Frequenzgang wurde mit einer Entfernung von 10 cm und einer 1/6-Oktavglättung gemessen. Er fällt steil unter 1 kHz ab, um Umgebungsgeräusche zu unterdrücken. Dies kann jedoch dazu führen, dass die Stimme weniger kraftvoll klingt.

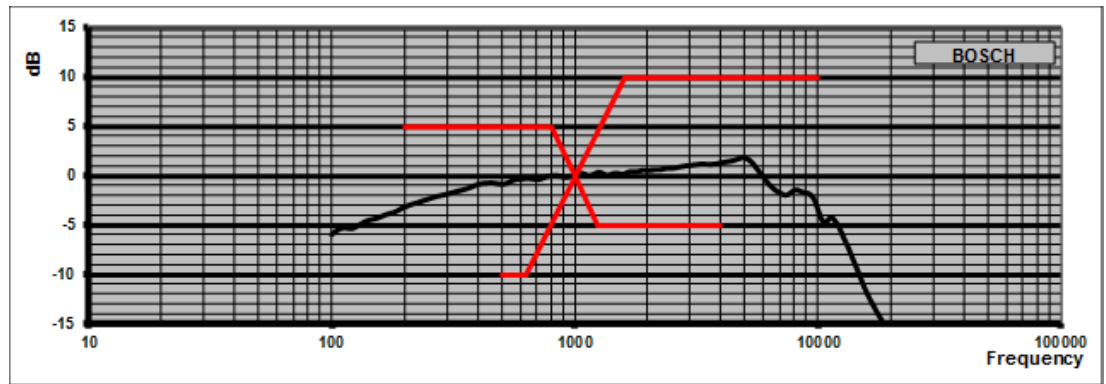


In Umgebungen, die nicht extrem laut sind, kann der Klang durch parametrische Equalisierung auf dieser Sprechstelle verbessert werden, wodurch das Frequenzband zwischen 300 Hz und 1 kHz angehoben wird (siehe folgendes Diagramm). Dadurch wird der Frequenzgang zwischen 300 Hz und 6 kHz flacher. Ein Low-Cut-Filter unter 300 Hz hilft, die Sprachverständlichkeit zu verbessern. Weitere Informationen zu den Audiooptionen finden Sie im PRAESENSA Konfigurationshandbuch.



PRA-CSLD

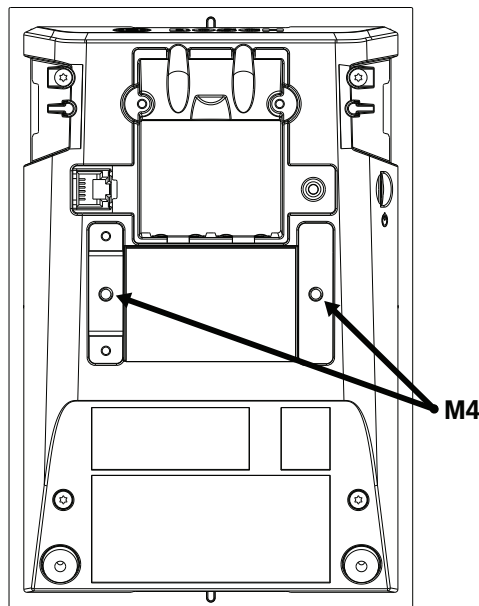
Der typische Frequenzgang des PRA-CSLD Sprechstellenmikrofons wird im folgenden Diagramm (schwarz) zusammen mit den Grenzen nach EN 54-16, Klausel 13.12.3 (rot) angezeigt. Der Frequenzgang wurde mit einer Entfernung von 20 cm und einer 1/6-Oktavglättung gemessen.



14.5.7

Montage

Die Gehäuse der Sprechstellen und Sprechstellenerweiterungen verfügen über zwei rückwärtige M4-Gewindeinsätze mit einer Tiefe von 5 mm, um die Befestigung der Systemkomponenten auf einer Platte für die horizontale oder vertikale Montage auf einem Tisch oder an einer Wand zu vereinfachen. Verwenden Sie M4-Schrauben (metrisches 4-mm-Gewinde), deren Länge der Dicke der Montageplatte plus 4–5 mm entspricht oder verwenden Sie M4-Verlängerungsbolzen (Hexagon-Abstandhalter), um eine größere Entfernung zwischen der Sprechstelle und der Montageplatte zu erzielen.

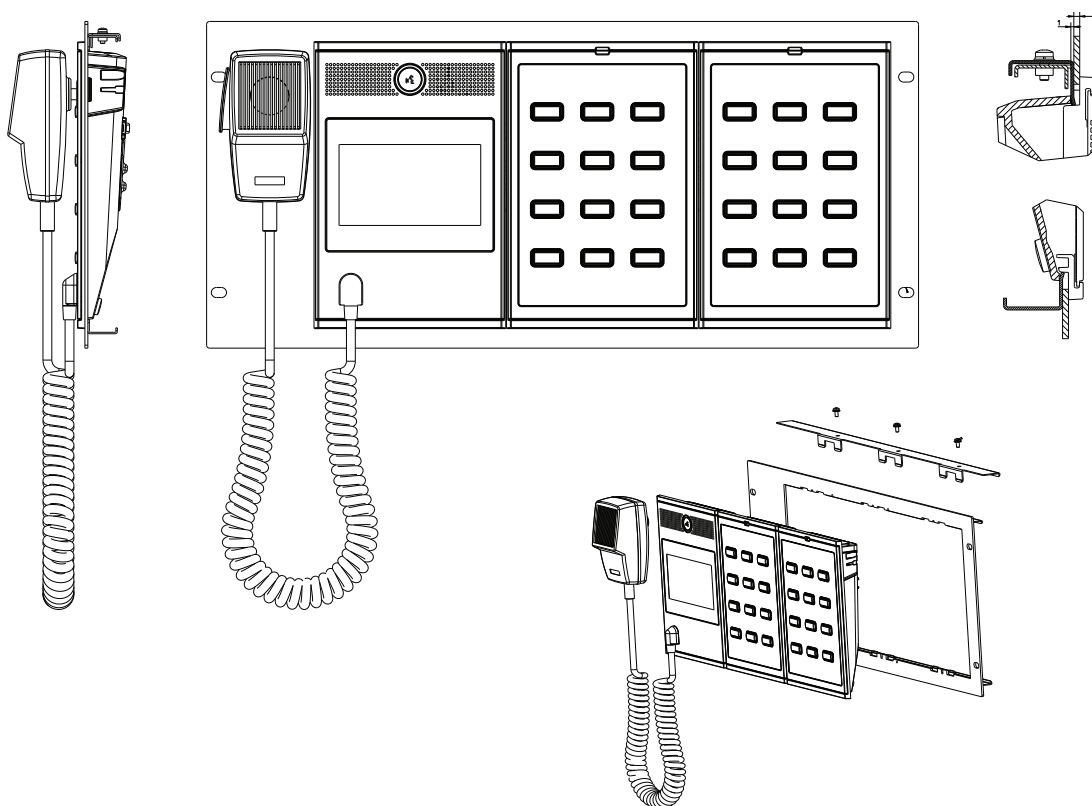


Zur Montage an einer Wand muss die Montageplatte fest mit Schrauben und Dübeln an der Wand befestigt werden. Für Steinwände sind Schrauben mit 4 mm Durchmesser und 40 mm Länge mit passenden Dübeln zu verwenden. Bei Hohlwänden sind Hohlwand- oder Trockenmauerdübel mit passenden Schrauben von ca. 5 mm Durchmesser und 50 mm Länge zu verwenden.

Für die Einbaumontage können die Sprechstelle und die Erweiterung in einen rechteckigen Hohlraum von 182 x 120 mm versenkt eingebaut werden. Der Mittenabstand zwischen den Hohlräumen von Sprechstelle und Erweiterungen beträgt 130 mm. An den Front- und Rückseiten befinden sich unmittelbar unter dem Rand der oberen Abdeckung Adaptersteckplätze (Größe von 50 x 3 mm, Tiefe von 3 mm) zur Aufnahme einer Lippe für die Positionierung. Diese Steckplätze können auch zur Befestigung der Sprechstelle und der Erweiterungen verwendet werden.

Sie können den Desktop-Standfuß der Sprechstelle und der Sprechstellenerweiterungen entfernen. Stecken Sie einen Torx TX10-Schraubendreher in den Schlitz des Desktop-Standfußes, direkt unter den Rand der oberen Abdeckung. Hebeln Sie damit den Desktop-Standfuß auf der einen Seite und dann auf der anderen Seite ab. Achten Sie darauf, dass Sie den Rand der oberen Abdeckung nicht beschädigen. Verwenden Sie ein Metallstück, z. B. ein Metalllineal, zwischen dem Rand und dem Schraubendreher. Beachten Sie, dass ein erheblicher Kraftaufwand erforderlich ist. Sie können den Desktop-Standfuß auch austauschen, indem Sie ihn nach hinten drücken, bis er einrastet.

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel für eine PRA-CSLW Sprechstelle mit zwei PRA-CSE Erweiterungen, die in einer 19"-Blende (5 HE) eingebaut sind. Hinter der Blende sind die Systemkomponenten mit Klemmleisten, die in die Adaptersteckplätze greifen, an der Blende befestigt. In diesem Fall werden die M4-Einsätze nicht verwendet und die Desktop-Standfüße wurden entfernt.



Vorsicht!

Die Sprechstelle und ihre Erweiterungen sind für die vertikale Montage in einer Höhe von max. 2 m geeignet.

14.5.8

Reset auf Werkseinstellungen

Mit der Reset-Taste wird die Systemkomponente auf die werkseitigen Standardeinstellungen zurückgesetzt. Diese Funktion darf nur verwendet werden, wenn eine gesicherte Systemkomponente aus einem System entfernt wird, um zu einem anderen System hinzugefügt zu werden. Siehe *Systemkomponentenstatus und Reset*, Seite 74.

14.6

Zulassungen

Notfallstandardzertifizierungen	
Europa	EN 54-16 (0560-CPR-182190000)
International	ISO 7240-16
Maritime Anwendungen (Schifffahrt)	Typengenehmigung nach DNV GL
Konformität mit Notfallstandards	
Europa	EN 50849
GB	BS 5839-8
Regelungsbereiche	
Schutz	EN/IEC/CSA/UL 62368-1
Immunität	EN 55024 EN 55035 EN 50130-4
Emissionen	EN 55032 EN 61000-6-3 ICES-003 FCC-47 Teil 15B Klasse A
Umwelt	EN/IEC 63000
Bahnanwendungen	EN 50121-4
Maritime Anwendungen (Schifffahrt)	EN 60945

14.7

Technische Daten

Elektrisch

Mikrofon (PRA-CSLD)	
Nenneingangspegel (konfigurierbar)	80 bis 100 dB SPL
Max. Eingangspegel	120 dB SPL
Signal-Rausch-Verhältnis (S/N)	> 70 dBA
Richtcharakteristik (Directivity)	Unidirektional
Frequenzgang (+3/-6 dB)	100 Hz bis 14 kHz
Mikrofon (PRA-CSLW)	
Nenneingangspegel (konfigurierbar)	89 bis 109 dB SPL
Max. Eingangspegel	120 dB SPL
Signal-Rausch-Verhältnis (S/N)	> 73 dBA
Richtcharakteristik (Directivity)	Kugel

Mikrofon (PRA-CSLW)	
Frequenzgang (+3/-6 dB)	500 Hz bis 8 kHz (Rauschunterdrückung)
Display	
Größe	4,3" (10,9 cm)
Touchscreen	Kapazitiv
Farbtiefe	24 Bit
Auflösung	480 x 272px
Helligkeit	300cd/m ²
Monitorlautsprecher	
Max. Schalldruckpegel bei 1 m	75 dB SPL
Lautstärkeeinstellung	Stumm, -40 bis 0 dB
Frequenzbereich (-10 dB)	400 Hz bis 10 kHz
Line-Eingang	
Signal-Rausch-Verhältnis (S/N)	> 96 dBA
Gesamtklirrfaktor + Rauschen (THD+N)	< 0,1 %
Leistungsübertragung	
Power-over-Ethernet (PoE 1-2) Nominale DC-Eingangsspannung Standard	48 V IEEE 802.3af Typ 1
Leistungsaufnahme Sprechstelle (geschäftliche Nutzung) Sprechstelle (Notfallnutzung) Je Sprechstellenerweiterung (Anzeigen aus/ein)	4,2 W 5,4 W 0,1 W/1,0 W
Eingangsspannungstoleranz	37 bis 57 VDC
Überwachung (PRA-CSLD)	
Überwachung Mikrofon Signalweg Controllerkontinuität PoE (1-2)	Strom Pilotton Watchdog Spannung
Überwachung (PRA-CSLW)	
Überwachung Mikrofon Signalweg	Impedanz Pilotton

Überwachung (PRA-CSLW)	
Sprechtaste Controllerkontinuität PoE (1-2)	Impedanz Watchdog Spannung
Netzwerkinterface	
Ethernet Protokoll Redundanz	100BASE-TX, 1000BASE-T TCP/IP RSTP
Audio-/Steuerungsprotokoll Netzwerk-Audiolatenzzeit Audiodatenverschlüsselung Steuerungsdatensicherheit	OMNEO 10 ms AES128 TLS
Ports	2
Zuverlässigkeit	
MTBF (berechnet gemäß Telcordia SR-332 Ausgabe 3)	1.000.000 h

Umgebungsbedingungen

Klimatische Bedingungen	
Temperatur Betrieb Lagerung und Transport	-5 bis 50 °C (23 bis 122 °F) -30 bis 70 °C (-22 bis 158 °F)
Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend)	5 — 95%
Luftdruck (Betrieb)	560 bis 1.070 hPa
Höhe (Betrieb)	-500 bis 5.000 m (-1.640 bis 16.404 ft)
Vibration (Betrieb) Amplitude Beschleunigung	< 0,35 mm < 5 G
Stoßfestigkeit (Transport)	< 10 G

Mechanisch

Gehäuse (PRA-CSLD)	
Abmessungen (H x B x T) Ohne Mikrofon	62 x 130 x 189 mm
Schutzart	IP30

Gehäuse (PRA-CSLD)	
Sockel Material Farbe	Zamak RAL 9017
Bedienfeld Material Farbe	Kunststoff RAL9017 RAL9022HR
Gewicht	0,9 kg
Gehäuse (PRA-CSLW)	
Abmessungen (H x B x T)	62 x 130 x 189 mm
Schutzart	IP30
Sockel Material Farbe	Zamak RAL 9017
Bedienfeld Material Farbe	Kunststoff RAL9017 RAL9022HR
Gewicht	1,0 kg

15 Sprechstellenerweiterung (CSE)



15.1 Einführung

Diese Sprechstellenerweiterung wird zusammen mit PRAESENSA Sprechstellen zur Steuerung von Business- und Alarmdurchsagen verwendet.

Eine Einheit bietet zwölf konfigurierbare Tasten mit Leuchtring. Jede Taste verfügt über zwei zusätzliche Anzeigen für Benutzerfeedback, die sich auf die konfigurierte Funktion dieser Taste beziehen.

An eine Sprechstelle können maximal vier PRA-CSE angeschlossen werden. Der Einsatz von Sprechstellenerweiterungen für die Zonenauswahl ermöglicht, dass alle Zonen gleichzeitig zugänglich und sichtbar sind. Die Sprechstelle zeigt einen vollständigen Statusüberblick der ausgewählten und belegten Zonen oder Zonen mit Störung.

Die Sprechstellenerweiterung wird mit einer Metallverbindungsplatte und einem Patchkabel für die Verbindung mit einer Sprechstelle oder einer anderen Sprechstellenerweiterung geliefert.

Die Frontabdeckung kann mühelos entfernt werden, um Beschriftungsetiketten mit bis zu drei Textzeilen pro Taste und eine Kopfzeile darüber anzubringen.

15.2 Funktionen

Business-Betrieb

- Anschluss von bis zu vier PRA-CSE Sprechstellenerweiterungen mit jeweils zwölf Tasten. Die Tasten können für verschiedene Funktionen konfiguriert werden, sind aber besonders für die Zonenauswahl geeignet. Sie liefern einen klaren Überblick über alle zugänglichen Zonen und die LED-Anzeigen für jede Taste zeigen den Status der jeweiligen Zone (z. B. Ausgewählt, Besetzt oder Fehler).

Notfallbetrieb

- Die Sprechstellenerweiterung erfüllt die Normen für Sprachalarmierungsanwendungen, wenn die Sprechstelle entsprechend konfiguriert ist und mindestens eine PRA-CSE daran angeschlossen ist.
- Alle wichtigen Alarmfunktionen sind über Tasten auch für Bediener zugänglich, die Handschuhe tragen.
- Alle Anzeigen der Sprechstellenerweiterung sind Teil der Anzeigentestfunktion der angeschlossenen Sprechstelle.

Verbindung

- Zuverlässige, arretierte Einzelkabelverbindung zwischen Sprechstellenerweiterung und Sprechstelle oder weiteren Erweiterungen.
- Robuste Metallverbindungsplatte.
- Alle Sprechstellenerweiterungen werden automatisch von links nach rechts adressiert.

- Die gesamte Montage kann mit einem Standard-Torx-TX10-Schraubendreher erfolgen.

Beschriftung

- Abnehmbare Frontabdeckung für einfache Beschriftung mit Platz für drei Textzeilen pro Taste.

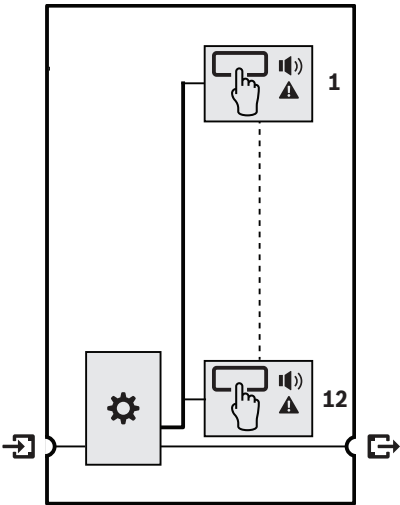
Tastenabdeckung

- Es sind drei Tastenabdeckungen enthalten, die versehentliches Betätigen kritischer Tasten verhindern sollen.

15.3

Funktionsdiagramm

Funktions- und Anschlussdiagramm



**Interne
Systemkomponentenfunktionen**

- Controller
- Zonenstatus-Anzeige
- Zonenfehler-Anzeige

15.4

Anzeigen und Anschlüsse



Anzeigen auf der Oberseite

	LED-Ring der Auswahl taste (1-12) Ausgewählt	Weiß	Aktiv (1-12) Evakuierungsdurchsage Rufdurchsage Musik	Rot Blau Grün
	Zonenfehler vorhanden (1-12)	Gelb		


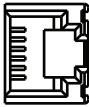

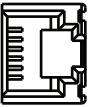
Die Helligkeitseinstellung der LEDs wird nur bei Systemkomponenten mit HW-Version 01/01 oder höher unterstützt.

Bedienelemente auf der Oberseite

	Auswahl (1-12)	(PTT)			
---	----------------	-------	--	--	--

Anschlüsse auf der Unterseite



	Verbindung mit nächster Erweiterung (RJ12)			Verbindung mit Sprechstelle oder vorheriger Erweiterung (RJ12)	
---	--	---	---	--	---

15.5 Installation

Die PRA-CSE wird in Kombination mit einer PRA-CSLD und einer PRA-CSLW Sprechstelle verwendet.

Siehe
– LCD-Sprechstelle (CSLD, CSLW), Seite 197

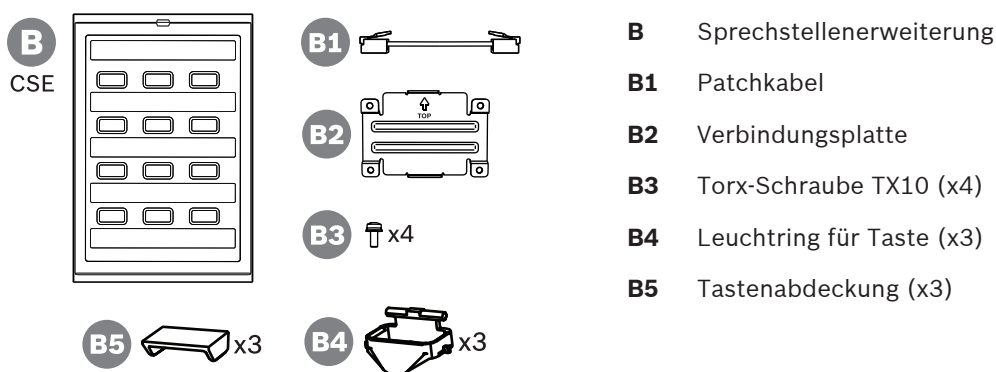
15.5.1 Im Lieferumfang enthaltene Teile

Der Karton enthält die folgenden Teile:

Anzahl	Komponente
1	Sprechstellenerweiterung
1	Halterung (unten montiert)
1	Metallverbindungsplatte + 4 Schrauben
1	RJ12-Verbindungskabel
1	Tastenabdeckung (x3)
1	Kurzanleitung zur Installation
1	Sicherheitshinweise

Die Systemkomponente wird ohne Werkzeuge oder Ethernet-Kabel geliefert.

Überprüfung und Identifikation der Teile



15.5.2

Verbinden der Erweiterung mit einer Sprechstelle

Sie können bis zu vier PRA-CSE Sprechstellenerweiterungen für die Zonenauswahl und andere Funktionen hinzufügen. Ohne Erweiterungen kann die Sprechstelle nur mit einer vorkonfigurierten Zonenauswahl verwendet werden.

Eine Sprechstelle (A) weist eine angeschlossene Erweiterung (B) automatisch sich selbst zu und nummeriert die folgenden Erweiterungen. Eine manuelle Adressierung ist nicht erforderlich und nicht möglich. Das System überwacht, dass eine konfigurierte Erweiterung an die Sprechstelle angeschlossen bleibt.

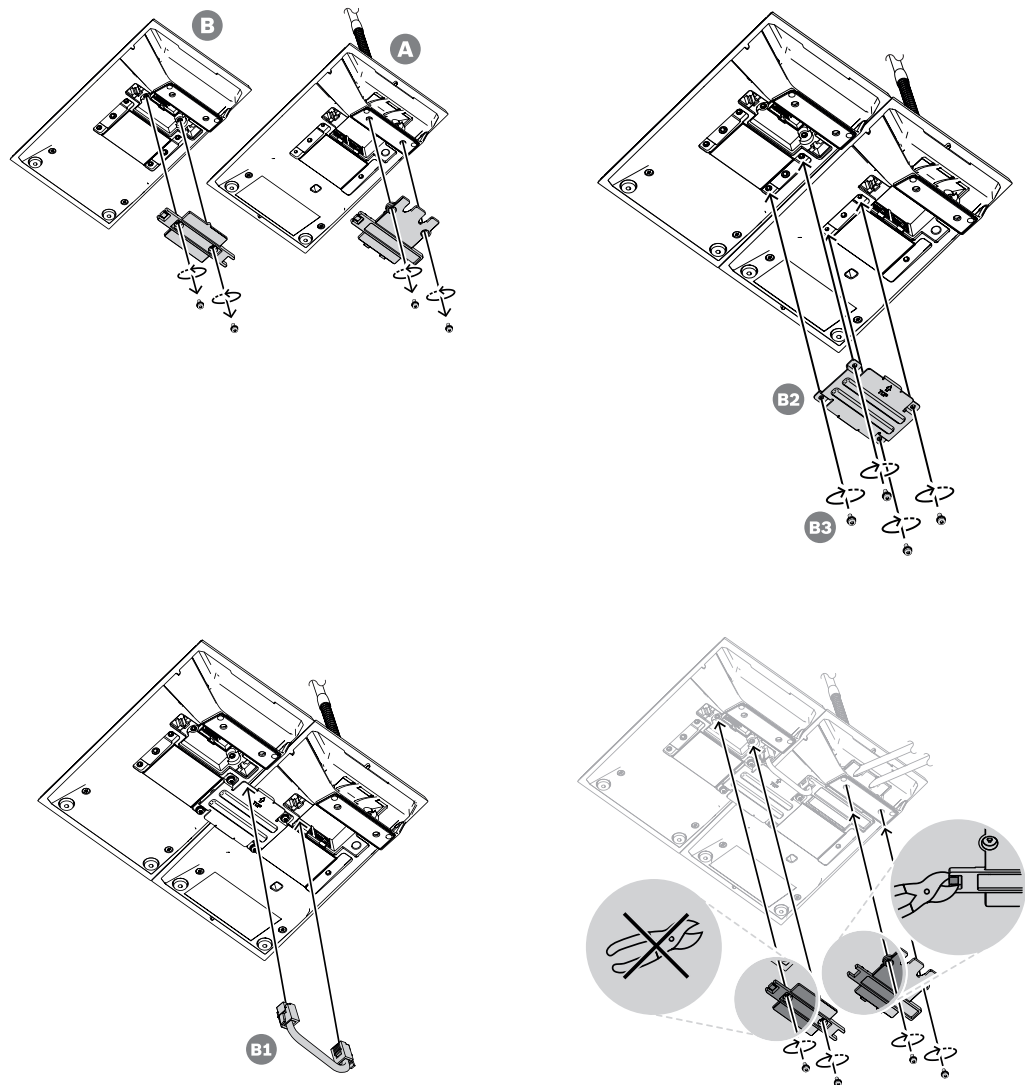
Die Erweiterung, die unmittelbar neben der Sprechstelle montiert wird, ist die erste Erweiterung in der Konfiguration. Alle Erweiterungen kommunizieren über ein kurzes Durchschleifkabel mit RJ12-Steckverbindern mit ihrer Sprechstelle. Dieselbe Verbindung versorgt die Erweiterungen mit Strom. Erweiterungen können nicht ohne Sprechstelle verwendet werden.

Gehen Sie wie folgt vor, um eine Sprechstellenerweiterung zu montieren und anzuschließen:

- Entfernen Sie die Kabelabdeckungen an der Unterseite der Sprechstelle und der Erweiterung mit einem TX10-Schraubendreher.
 - Bei der Sprechstelle können Sie über die Öffnungen im Tischfuß die beiden Schrauben erreichen.
- Befestigen Sie die Verbindungsplatte mit vier M3-Schrauben mit TX10-Kopf zwischen der Sprechstelle und der ersten Erweiterung.
 - Montageplatte und Schrauben werden mit der Erweiterung geliefert.
 - Eine Erweiterung kann nur auf der rechten Seite (von oben betrachtet) einer Sprechstelle montiert werden.
- Schließen Sie das kurze RJ12-Kabel an die Sprechstelle und die (erste) Erweiterung an.
 - Dieses Kabel kann umgedreht und somit in beide Richtungen verwendet werden. Das RJ12-Kabel ist im Lieferumfang der Erweiterung enthalten.
- Wenn die Sprechstelle noch nicht mit dem Netzwerk verbunden ist, verwenden Sie ein oder zwei Gbit-Ethernet-Kabel (CAT5e oder besser) mit RJ45-Steckverbindern, um die Sprechstelle mit einem PSE-Port mit aktiviertem PoE zu verbinden.
- Schneiden Sie den kleinen Ausbrechteil an der Kabelabdeckung der Sprechstelle heraus, um Platz für das RJ12-Kabel zu schaffen.
 - Dieses Ausbrechteil verdeckt die RJ12-Buchse, solange sie nicht verwendet wird.
- Bringen Sie beide Kabelabdeckungen wieder mit jeweils zwei TX10-Schrauben an.

- Die Kabelabdeckungen verhindern, dass das RJ12-Kabel herausgezogen werden kann. Bei der Sprechstelle verhindert die Kabelabdeckung außerdem den Zugriff auf die Reset-Taste.

Gehen Sie genauso vor, um eine zusätzliche Erweiterung an einer bereits montierten Erweiterung zu befestigen.



15.5.3

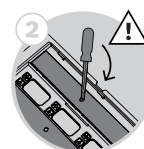
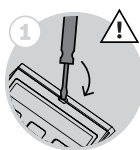
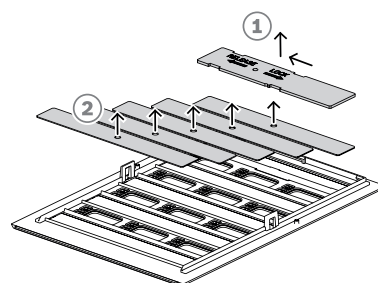
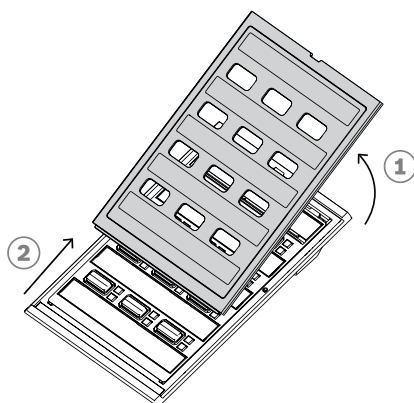
Beschriftung

Die Sprechstellenerweiterung ermöglicht die Beschriftung der Tasten mit benutzerdefinierten Texten und/oder Symbolen, aber auch die Erweiterung selbst kann beschriftet werden.

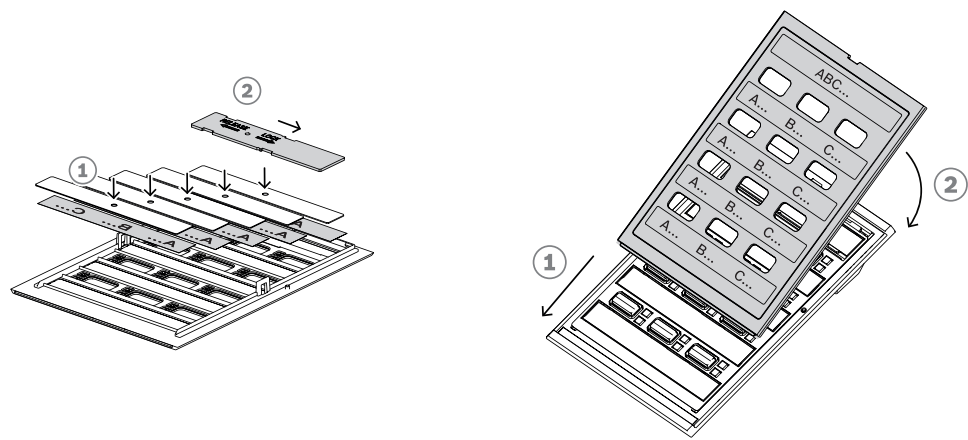
Gehen Sie wie folgt vor, um Beschriftungen hinzuzufügen oder zu ändern:

1. Die obere Abdeckung der Erweiterung wird mit Magneten fixiert. Schieben Sie einen Schraubendreher in den Schlitz der oberen Abdeckung oder verwenden Sie eine Pinzette, um die obere Abdeckung der Erweiterung anzuheben.
2. Schieben Sie die Abdeckung nach oben, um Sie abzunehmen.

3. Drehen Sie die Abdeckung um. Drücken Sie vorsichtig einen Schraubendreher oder eine Pinzette in die Öffnung in der obersten Beschriftungshalterung aus Metall. Schieben Sie die Beschriftungshalterung nach links, um sie zu entriegeln, und nehmen Sie sie anschließend nach oben heraus.
 - Die oberste Halterung dient zur Titelbeschriftung der Erweiterung. Sie besteht aus Metall und dient auch dazu, die obere Abdeckung magnetisch am Gehäuse zu fixieren.
4. Drücken Sie vorsichtig einen Schraubendreher oder eine Pinzette in die Öffnungen der Kunststoff-Beschriftungshalterungen für die Tasten und nehmen Sie sie anschließend nach oben heraus.
5. Geben Sie die Texte für die Titel- und die Tastenbeschriftungen mithilfe der verfügbaren Vorlage ein. Drucken Sie die Beschriftungen dann auf Papier aus und schneiden Sie sie auf die richtige Größe zu.



6. Setzen Sie die ausgedruckten Beschriftungen umgedreht in die Aussparungen ein und setzen Sie die Beschriftungshalterungen wieder ein. Schieben Sie die oberste Beschriftungshalterung aus Metall nach rechts, um sie zu arretieren.
7. Befestigen Sie die Abdeckung wieder am Erweiterungsgehäuse, indem Sie zunächst die Unterseite in den Korpus schieben und die Abdeckung dann in Richtung Gehäuse drücken, bis sie einrastet.



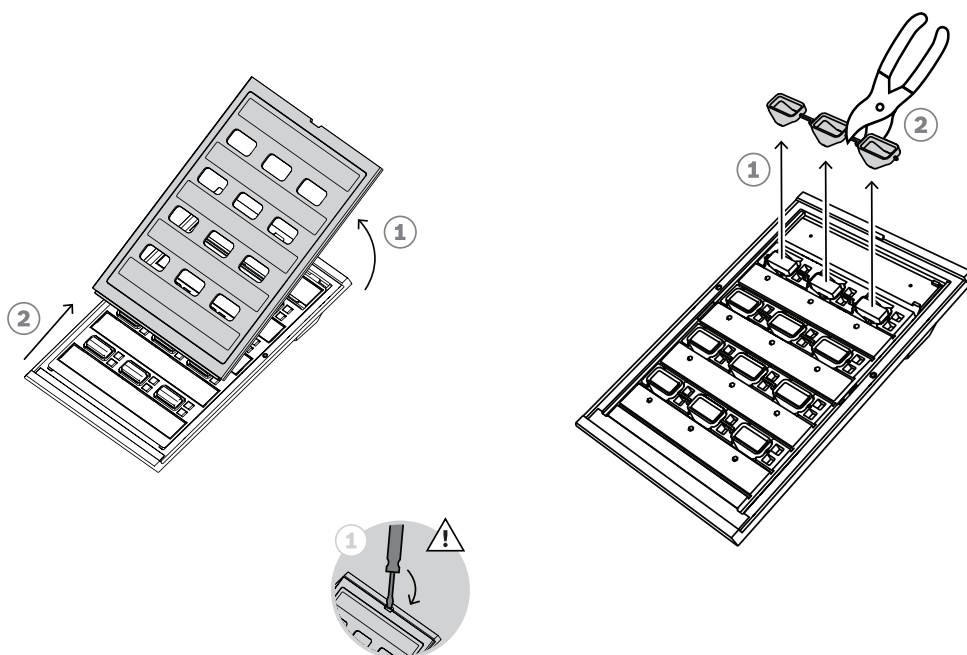
15.5.4

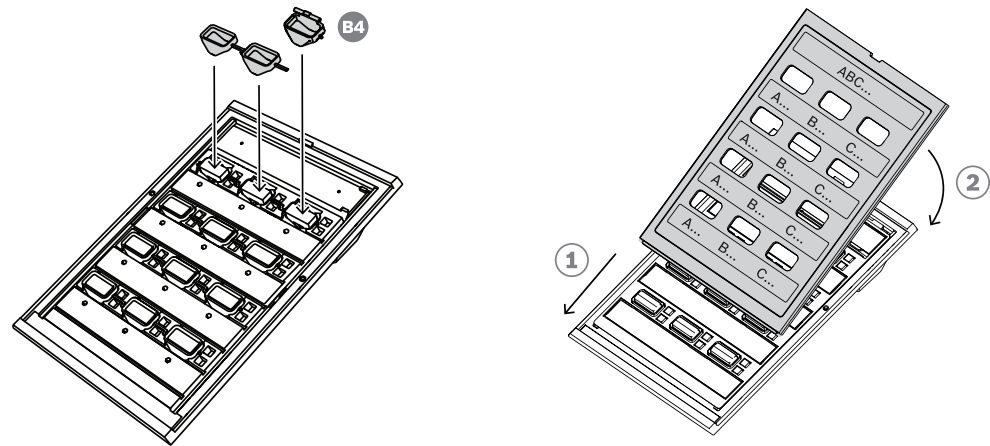
Befestigung einer Tastenabdeckung

Die Sprechstellenerweiterung ermöglicht das Anbringen einer Abdeckung über einer oder mehreren Tasten als Schutz vor versehentlicher Aktivierung. Jede PRA-CSE wird mit drei Abdeckungen geliefert, die jeweils aus einem weißen Leuchtring mit Drehzapfen und einer roten Abdeckung mit Scharnier bestehen.

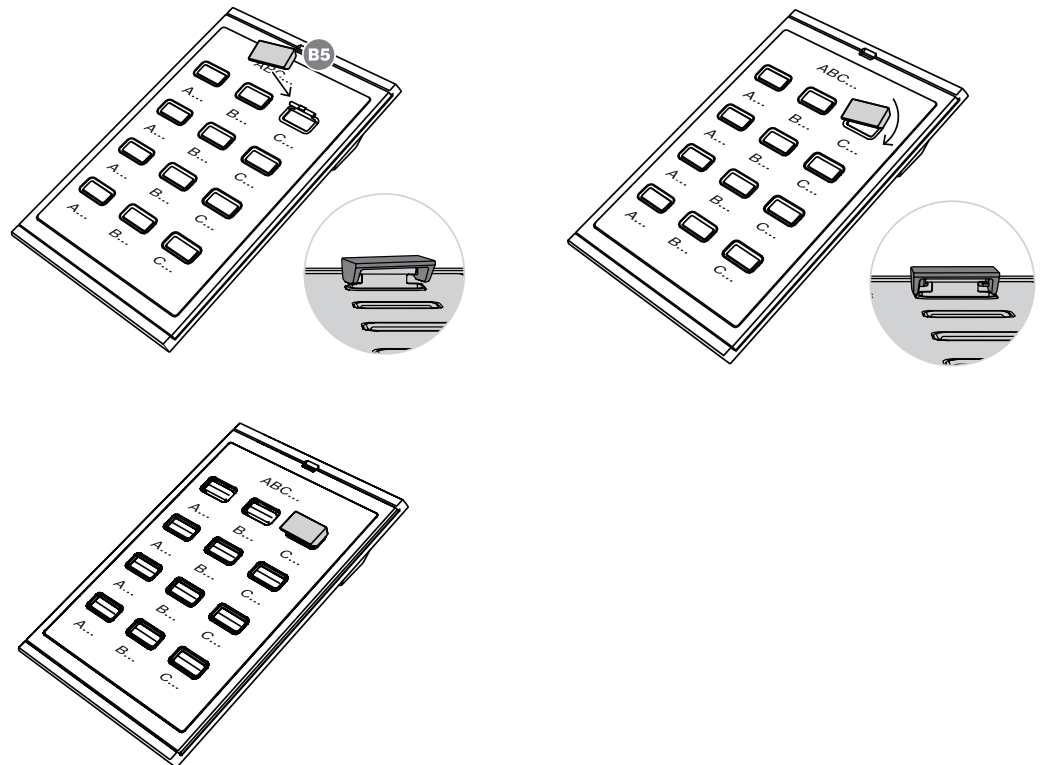
Gehen Sie wie folgt vor, um eine Tastenabdeckung zu montieren:

1. Die obere Abdeckung der Erweiterung wird mit Magneten fixiert. Schieben Sie einen Schraubendreher in den Schlitz der oberen Abdeckung oder verwenden Sie eine Pinzette, um die obere Abdeckung der Erweiterung anzuheben.
2. Schieben Sie die obere Abdeckung der Erweiterung nach oben, um sie zu entfernen und Zugriff auf die Tasten zu erhalten.
3. Um die Tasten sind durchsichtige Leuchtringe in Dreierreihen angeordnet. Verwenden Sie eine Pinzette zum Anheben und Entfernen der Leuchtringreihe mit der Taste, die eine Abdeckung erhalten soll.
4. Entfernen Sie den ursprünglichen Leuchtring, indem Sie die Kunststoffverbindungsstellen zu den benachbarten Leuchtringen durchtrennen. Schneiden Sie die Verbindungsstücke nicht bündig an den Leuchtringen ab. So können diese beim erneuten Einsetzen nicht so leicht verrutschen.
5. Setzen Sie einen der neuen Leuchtringe mit Drehzapfen in die Aussparung der Taste, die eine Abdeckung erhalten soll. Die Zapfen müssen sich an der Oberseite befinden.
6. Setzen Sie dann die ursprünglichen Leuchtringe wieder auf die restlichen Tasten.
7. Befestigen Sie die Abdeckung wieder am Erweiterungsgehäuse, indem Sie zunächst die Unterseite in den Korpus schieben und die Abdeckung dann in Richtung Gehäuse drücken, bis sie einrastet.





8. Die rote Abdeckung hat auf einer Seite des Scharniers eine runde Öffnung für den linken Drehzapfen und auf der anderen Seite des Scharniers einen Schlitz für den rechten Drehzapfen. Drehen Sie die Abdeckung um 10 Grad gegen den Uhrzeigersinn und schieben Sie sie nach rechts über die Taste, sodass der linke Drehzapfen in der runden Öffnung des Scharniers steckt. Drücken Sie dann die rechte Seite der Abdeckung nach unten, bis der rechte Drehzapfen im Schlitz des Scharniers einrastet. Dies erfordert etwas Kraft.
9. Nachdem die Abdeckung eingerastet ist, verfügt das Scharnier über zwei stabile Positionen und die Abdeckung kann in die geöffnete oder geschlossene Position gekippt werden.



**Hinweis!**

Werden mehr als die drei mitgelieferten Tastenkappen benötigt, bestellen Sie einen Satz von 30 Tastenkappen als Serviceposition mit der Materialnummer F.01U.399.317.

15.6**Zulassungen**

Notfallstandardzertifizierungen	
Europa	EN 54-16 (0560-CPR-182190000)
International	ISO 7240-16
Maritime Anwendungen (Schifffahrt)	Typengenehmigung nach DNV GL

Konformität mit Notfallstandards	
Europa	EN 50849
GB	BS 5839-8

Regelungsbereiche	
Schutz	EN/IEC/CSA/UL 62368-1
Immunität	EN 55035 EN 50130-4
Emissionen	EN 55032 EN 61000-6-3 ICES-003 FCC-47 Teil 15B Klasse A
Umwelt	EN/IEC 63000
Bahnanwendungen	EN 50121-4
Maritime Anwendungen (Schifffahrt)	EN 60945

15.7**Technische Daten****Elektrisch**

Leistungsübertragung	
Stromversorgungseingang	
Eingangsspannung	5 VDC
Eingangsspannungstoleranz	4,5 bis 5,5 VDC
Leistungsaufnahme (Anzeigen aus/ein)	0,1 W/1,0 W

Überwachung	
Verbindung	Verbindung vorhanden
Prozessor	Watchdog

Zuverlässigkeit

MTBF (hochgerechnet von berechnetem MTBF von PRA-CSLD und PRA-CSLW)	2,400,000 h
---	-------------

Umgebungsbedingungen**Klimatische Bedingungen**

Temperatur	
Betrieb	-5 bis 50 °C (23 bis 122 °F)
Lagerung und Transport	-30 bis 70 °C (-22 bis 158 °F)
Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend)	5 — 95%
Luftdruck (Betrieb)	560 bis 1.070 hPa
Höhe (Betrieb)	-500 bis 5.000 m (-1.640 bis 16.404 ft)
Vibration (Betrieb)	
Amplitude	< 0,35 mm
Beschleunigung	< 5 G
Stoßfestigkeit (Transport)	< 10 G

Mechanisch**Gehäuse**

Abmessungen (H x B x T)	62 x 130 x 189 mm
Schutzart	IP30
Sockel	
Material	Zamak
Farbe	RAL 9017
Bedienfeld	
Material	Kunststoff
Farbe	RAL9017 RAL9022HR
Gewicht	0,4 kg (0,88 lb)

16 Sprechstellenkit (CSBK)



16.1 Einführung

Das Basis-Sprechstellen-Kit ist eine Sprechstellenbaugruppe zum Bau dedizierter, vollständig kundenspezifischer Bedienfelder für PRAESENSA Beschallungs- und Sprachalarmanlagen. Es besitzt die gleiche Funktionalität wie das PRA-CSLW, jedoch ohne LCD-Interface, um den Einbau in projektspezifische Leitstände oder Bedien-/Steuerungspanels zu ermöglichen. Es verfügt über ein überwachtes omnidirektionales Handmikrofon mit Sprech taste (PTT) und einen Monitorlautsprecher.

Das Kit verfügt über ein CAN-Bus-Interface mit RJ12-Anschluss zu einem PRA-CSEK-Sprechstellenerweiterungs-Kit zum Anschluss von Wahlschaltern und Statusanzeige-LEDs oder zum Anschluss an ein vollständige kundenspezifisches Bedien-/Steuerungspanel mit Schaltern und Anzeigen. Das Interface ist kompatibel mit dem PRA-CSE und es können ein bis vier dieser Systemkomponenten angeschlossen werden.

Das Kit benötigt lediglich einen Anschluss an ein OMNEO-IP-Netzwerk mit Power-over-Ethernet (PoE) für kombinierte Kommunikation und Stromversorgung. Es kann als Business- und Notfallsprechstelle konfiguriert werden.

Das PRA-CSBK wird als eine Systemkomponente betrachtet, die in ein vollständiges Produkt wie z.B. einen Leitstand oder ein Bedien-/Steuerungspanel eingebaut werden muss. Das vollständige Produkt muss erneut hinsichtlich der geltenden EMV-Richtlinien geprüft und anschliessend die Konformität bestätigt werden.

16.2 Funktionen

IP-Netzwerkverbindung

- Direkte Verbindung mit dem IP-Netzwerk. Ein geschirmtes CAT5e-Kabel ist ausreichend für Power-over-Ethernet, Audio und Steuerung.
- Für eine doppelte Redundanz von Netzwerk- und Stromanschluss kann ein zweites geschirmtes CAT5e-Kabel angeschlossen werden.
- Integrierter Netzwerk-Switch mit zwei OMNEO-Anschlüssen ermöglicht Durchschleifverbindungen (Loop-through) mit benachbarten Einheiten (mindestens eine muss PoE bieten). Dank RSTP-Unterstützung (Rapid Spanning Tree Protocol) ist die Wiederherstellung nach getrennten Netzwerkverbindungen möglich.

Business-Betrieb

- Handmikrofon mit Sprech taste (PTT). Ohne angeschlossene Sprechstellenerweiterungs-Kits können Sie mit der Sprech taste (PTT - Push-To-Talk) Rufe/Durchsagen an eine vorkonfigurierte Zonenauswahl tätigen.
- Monitorlautsprecher mit festem Pegel.

- Lokaler Line-Audioeingang (mit Stereo-zu-Mono-Konvertierung) zum Anschließen einer externen Audioquelle. Der Audiokanal ist im Netzwerk verfügbar und kann in allen Lautsprecherzonen wiedergegeben werden.
- CAN-Bus-Interface mit Stromversorgung über RJ12-Stecker für den Anschluss an ein vollständiges kundenspezifisches Interface mit Wahlschaltern und Statusanzeige-LEDs. Diese Verbindung kann auch für bis zu vier kaskadierte PRA-CSE-Sprechstellenerweiterungen oder ein PRA-CSEK-Sprechstellenerweiterungs-Kit (Verfügbarkeit wird noch bekannt gegeben) genutzt werden.

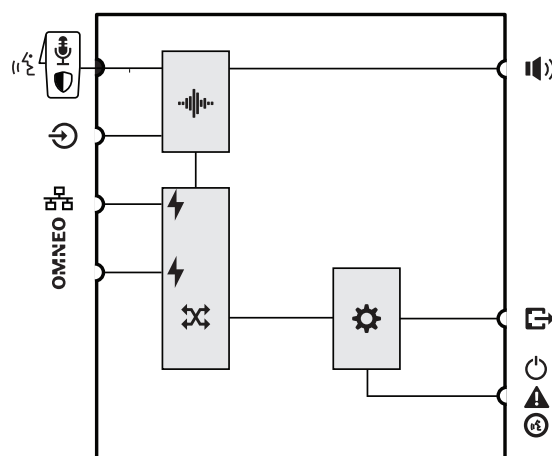
Notfallbetrieb

- Das Basis-Sprechstellen-Kit entspricht vollständig den Standards für Sprachalarmanwendungen, wenn es in Kombination mit einer oder mehreren Sprechstellenerweiterungen oder einem benutzerdefinierten Bedienpanel richtig konfiguriert wird. Das PRA-CSBK wird als eine Systemkomponente betrachtet, die in ein vollständiges Produkt eingebaut werden muss. Das vollständige Produkt muss erneut hinsichtlich der geltenden Sprachalarmstandards geprüft, die Konformität bestätigt bzw. zertifiziert werden.
- Jeder der beiden RJ45-Netzwerk-Ports akzeptiert PoE für die Stromversorgung der Sprechstelle. Dies ermöglicht eine ausfallsichere Redundanz der Netzwerkverbindung, da eine Verbindung ausreichend für den normalen Betrieb ist.
- Alle wichtigen Elemente (u. a. Signalweg und Kommunikation mit dem Netzwerk) werden überwacht.

16.3

Funktionsdiagramm

Funktions- und Anschlussdiagramm

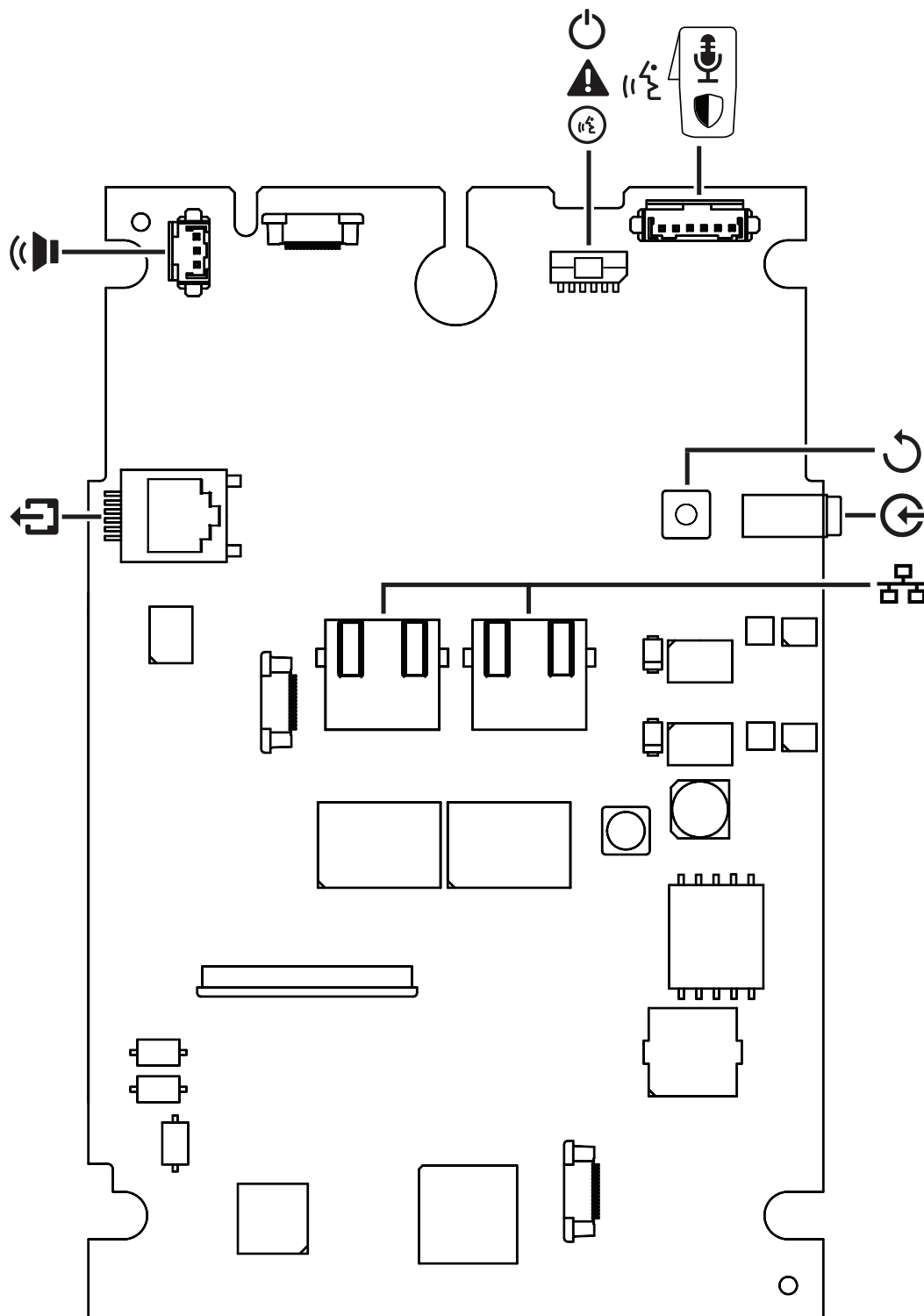


Interne Systemkomponentenfunktionen


- Audiosignalverarbeitung (DSP)
- Power-over-Ethernet (PoE)
- OMNEO Netzwerk-Switch
- Controller

16.4 Anzeigen und Anschlüsse




Oberseite




Anzeigen auf der Oberseite

	100-Mbit/ s-Netzwerk 1-2 1-Gbit/s-Netzwerk 1-2	Gelb Grün			
---	--	--------------	--	--	--


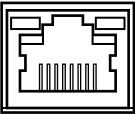



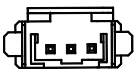

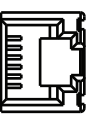



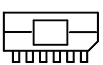

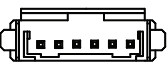
Externe Anzeigen (auch auf der Unterseite)

	Power on Systemkomponente im Identifikationsmodus	Grün Grün blinkend		Systemfehler vorhanden	Gelb
	PRA-CSLW Status Rufdurchsage Mikrofon aktiv Signalton/Mitteilung aktiv Status Notfalldurchsage Mikrofon aktiv Alarmton/Mitteilung aktiv	Grün Grün blinkend Rot Rot blinkend		Identifikationsmodus/ Anzeigetest	Alle LEDs blinken

Bedienelemente auf der Oberseite

	Reset der Systemkomponente (auf Werkseinstellungen)	Taste			
---	--	-------	--	--	--

Anschlüsse auf der Oberseite

	Netzwerk-Port 1-2 (PoE PD)			Line-Eingang für lokale Audioquelle	
	Monitorlautsprecher			PRA-CSE Anschluss (RJ12)	
  	LED-Anzeigen für Strom, Systemfehler und Anruf-/ Mikrofonstatus			Mikrofon mit Sprechtaste	

Externe Komponenten

	Mikrofon mit Sprechtaste	Im Lieferumfang		Monitorlautsprecher	Im Lieferumfang
---	-----------------------------	--------------------	---	---------------------	--------------------

16.5 Installation

Das Basissprechstellenkit ist ein Sprechstellenbausatz zur Herstellung kundenspezifischer Bedienpanels (ohne LCD) für PRAESENSA Beschallungs- und Sprachalarmierungsanlagen. Es ist konzipiert für die Integration als Bestandteil eines Endprodukts, die Kombination mit einer Benutzeroberfläche zur Auswahl von Betriebsfunktionen oder Zonen, oder zur Verwendung als eigenständige Sprechstelle mit vorkonfigurierter Zonenauswahl.



Hinweis!

Das PRA-CSBK wird als eine Komponente betrachtet, die in ein Endprodukt eingebaut werden muss. Für das fertige Produkt muss erneut bestätigt werden, dass es die geltenden EMV-Richtlinien und Sicherheitsstandards erfüllt.

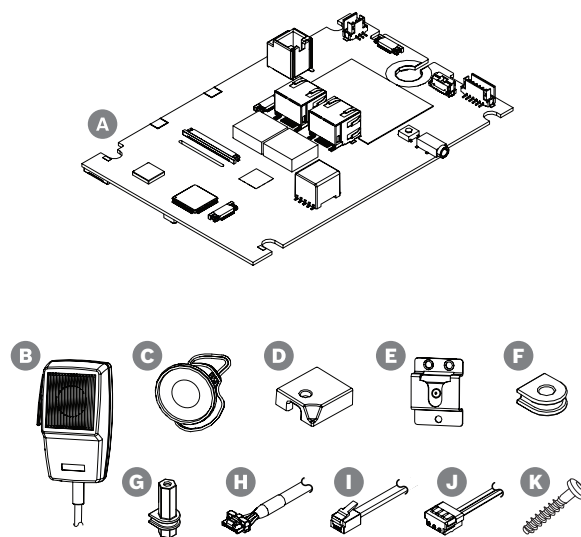
16.5.1 Im Lieferumfang enthaltene Teile

Der Karton enthält die folgenden Teile:

Anzahl	Bauteil
1	Sprechstellen-Leiterplatte
1	Mikrofon mit Spiralkabel und Kabeldurchführung
1	Tüllenverschluss für Mikrofonkabeldurchführung
1	Miniaturlautsprecher
1	Lautsprecheranschlusskabel
1	Verbindungskabel für Indikatoren
1	Sprechstellenerweiterungsanschlusskabel
1	Satz Befestigungsbolzen und Tüllen
4	Selbstschneidende Schraube (3 x 10 mm TX10)
1	Mikrofon-Halteklammer
1	Installationskurzanleitung

Die Systemkomponente wird ohne Werkzeuge oder Ethernet-Kabel geliefert.

Überprüfung und Identifikation der Teile



- A** Sprechstellenplatine
- B** Handmikrofon mit Kabel
- C** Monitorlautsprecher mit kurzem Kabel
- D** Kabeltülle mit Verriegelung für Mikrofonkabel
- E** Mikrofonhalterung
- F** Isolierte Befestigungselemente (4x)
- G** Isolierte Befestigungszapfen (4x)
- H** Kabel für Status-LEDs
- I** Verlängerungs-Patchkabel für CAN-Bus
- J** Langes Lautsprecherkabel
- K** Befestigungsschrauben für G (4x) (3 x 10 mm TX10)

16.5.2

Gehäuseanforderungen

Das PRA-CSBK wird als eine Komponente betrachtet, die in ein Endprodukt eingebaut werden muss. Das Endprodukt muss konform mit EN/IEC/UL 62368-1 sein. Diese Norm basiert auf einer Sicherheits-Risikoanalyse. Die Norm 62368-1 zielt prinzipiell darauf ab, Entwicklern eine größere Flexibilität bei der Entwicklung von Sicherheitsmaßnahmen für ihre Produkte zu ermöglichen. Gleichzeitig sind strenge Analysen vorgeschrieben, die sicherstellen sollen, dass alle Produkte sicher verwendet werden und keine Verletzungen oder Brände verursachen können. Damit die Konformität des Endprodukts mit PRA-CSBK gewährleistet ist, berücksichtigen Sie die folgenden Klassifizierungen und achten Sie darauf, dass das Endprodukt über ausreichende Sicherheitsbarrieren verfügt, um Benutzer vor Verletzungen zu schützen.

- Elektrisch verursachte Verletzungen: Klasse 1 (ES1), da die PoE-Spannung < 60 VDC beträgt.
- Elektrisch verursachter Brand: Klasse 2 (PS2), da die maximale PoE-Verlustleistung zwischen 15 und 100 W liegt.
- Mechanisch verursachte Verletzung: Klasse 2 (MS2), da das ungeschützte PRA-CSBK scharfe Kanten hat. Es gibt keine beweglichen Bauteile.
- Verbrennung: Klasse 1 (TS1), da Außenflächen, die zur Bedienung des Geräts nicht berührt werden müssen, eine Temperatur von < 70 °C haben.
- Es sind keine Strahlungsenergiequellen (RS) und potenziellen Zündquellen (PIS) vorhanden.

Bei PS2 und MS2 muss das Gehäuse des Endprodukts so ausgelegt sein, dass normale Benutzer vor Verletzungen geschützt sind. Für ein gutes EMV- und Wärmeverhalten müssen zudem einige weitere Maßnahmen berücksichtigt werden.

1. Für Brandschutz (PS2) muss das Gehäusematerial aus Metall oder Kunststoff mit der Brennbarkeitsklasse UL94V-0 bestehen. Wenn ein Metallgehäuse verwendet wird und Konformität mit UL 864/UL 2572 erforderlich ist, muss das Gehäuse mit einem Schutzleiter geerdet sein, da die interne Spannung einen Spitzenwert von 42,4 V übersteigen kann.
2. Für mechanische Sicherheit (MS2) muss das PRA-CSBK vollständig eingeschlossen sein, sodass es nicht zugänglich ist. Darüber hinaus sollte das Endprodukt maximal 2 m über dem Bodenniveau montiert sein.
3. Für eine ausreichende Kühlung muss das Gehäuse eine Mindestgröße von ca. 30 x 20 x 5 cm haben. Das Gehäuse des PRA-CSLx ist kleiner, da es den metallenen Unterteil des Gehäuses zur Kühlung einiger wichtiger Komponenten verwendet. Das PRA-CSBK kann horizontal mit den RJ45-Netzwerkanschlüssen an der Oberseite oder vertikal montiert werden.
4. Bei Verwendung eines Metallgehäuses darf die Erdung des PRA-CSBK für eine gute EMV-Leistung nicht mit dem Metallgehäuse verbunden sein.
5. Es dürfen nur die Ethernet-Netzkabel aus dem Gehäuse nach außen geführt werden (Feldverdrahtung). Für eine gute EMV-Leistung müssen alle anderen Kabel im Gehäuse bleiben und die mitgelieferten Kabel dürfen nicht verlängert werden.

16.5.3

Montage

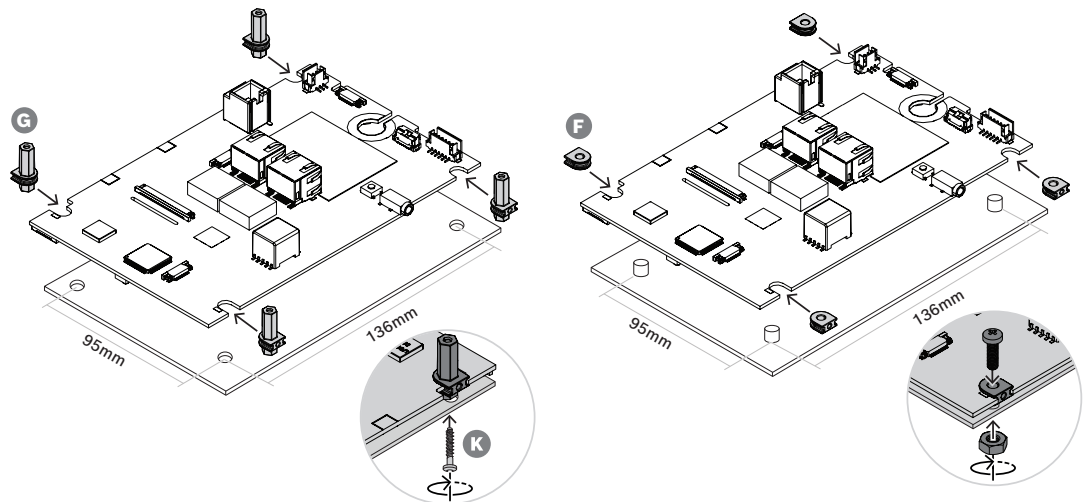
Montieren Sie die Sprechstellenplatine nur auf einer ebenen Fläche. Bohren oder stanzen Sie die Löcher für die Befestigungszapfen (G) in einem rechteckigen Muster von 95 x 136 mm. Führen Sie die vier Zapfen in die Aussparungen an der Platine, einen an jeder Ecke. Für mechanische Stabilität müssen alle vier Zapfen verwendet werden. Verwenden Sie selbstschneidende TX10-Schrauben (K) mit Größe 3 x 10 mm, um die Zapfen an der Montagefläche zu befestigen.

Falls die Montagefläche bereits über Zapfen mit einer Mindesthöhe von 5 mm verfügt, verwenden Sie alternativ die vier isolierten Befestigungselemente (F) mit Schrauben und Muttern (M3, 1/8"). Kurzschlüsse zwischen Komponenten auf der Unterseite der Platine und einer Montagefläche aus Metall sollten unbedingt vermieden werden. Verwenden Sie bei Bedarf eine Isolierfolie zwischen Platine und Montagefläche.



Hinweis!

Die Platine enthält viele empfindliche Komponenten, die anfällig für mechanische Belastung und elektrostatische Entladung (ESD) sein können. Verbiegen Sie die Platine auf keinen Fall und gehen Sie vorsichtig mit Komponenten um, die empfindlich für elektrostatische Entladung sind.



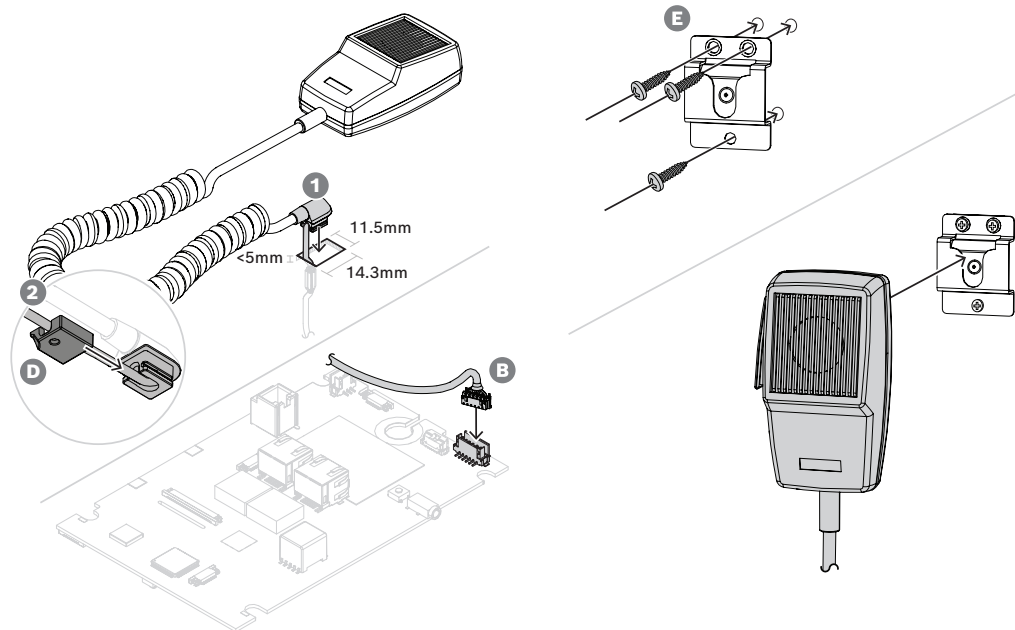
16.5.4

Mikrofonverbindung

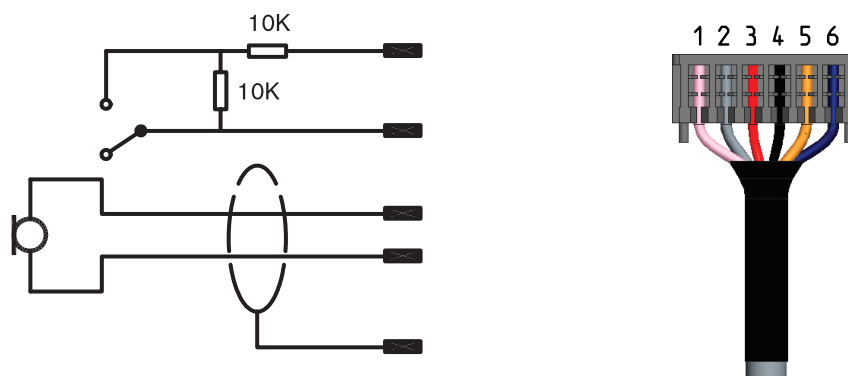
Das Mikrofon, das mit dem PRA-CSBK geliefert wird, ist ein dynamisches Mikrofon für Nahbesprechung. Das Mikrofon ist identisch mit dem von PRA-CSLW (siehe Abschnitt *Mikrofon-Frequenzgang der Sprechstelle, Seite 206* zum Frequenzgang). Das Mikrofon und seine Verbindung werden über die Impedanz des Mikrofons überwacht. Die Sprechaste (PTT) des Mikrofons und ihre Verbindung werden auf Kurzschlüsse und Leitungsunterbrechung überwacht. Dazu werden zwei integrierte 10-kOhm-Widerstände auf dieselbe Weise wie die Steuerungseingänge von PRA-MPS3 verwendet (siehe Kapitel *Steuerungseingangskontakte, Seite 161*).

Das Mikrofon verfügt über eine Kabeltülle mit Zugentlastung für das Panel, auf dem das Mikrofon montiert ist. Die maximale Stärke des Panels beträgt 5 mm. Für die Kabeltülle ist eine rechteckige Öffnung von 11,5 x 14,3 mm erforderlich. Bei einer Dicke von mehr als 3 mm ist am Kabelaustritt der Kabeltülle ein zusätzlicher Ausschnitt erforderlich, um zu verhindern, dass das Kabel beim Aufdrücken der Kabeltüllenverriegelung gequetscht wird.

1. Führen Sie das Kabel mit Steckverbinder durch die Öffnung, bis sich die Kabeltülle auf der Paneloberfläche befindet.
2. Drücken Sie hinter dem Panel die Kabeltüllenverriegelung auf die Kabeltülle, bis sie einrastet. Damit die Kabeltülle fest sitzt, muss der Abstand zwischen der Rückseite des Panels und der Kabeltüllenverriegelung bis zu einer Stärke von 5 mm mit einer oder mehreren rechteckigen Unterlegscheiben unterfüttert werden. Alternativ kann ein 5-mm-Panel verwendet werden.
3. Stecken Sie den verpolungssicheren Kabelsteckverbinder in die 6-polige Buchse auf der Platine.
4. Hängen Sie das Mikrofon in die Mikrofonhalterung.



Falls ein Steckverbinder an der Panelfrontseite für das Mikrofon benötigt wird, verwenden Sie den Mikrofonanschlussplan und die Adernfarbtabelle zur Identifizierung der Adern.



Mikrofon	Adernfarben des Spiralkabels	Adernfarben des Verlängerungskabels	Platinenanschluss
Schalter 1	Blau	Rosa	Kontakt 1
Schalter 2	schwarz	Grau	Kontakt 2
Signal +	Rot	Rot	Kontakt 3:
Signal -	Weiß	schwarz	Kontakt 4
Schirmung	Farblos	Farblos, Blau	Kontakt 5, Kontakt 6

Siehe

- *Mikrofon-Frequenzgang der Sprechstelle, Seite 206*
- *Steuerungseingangskontakte, Seite 161*

16.5.5

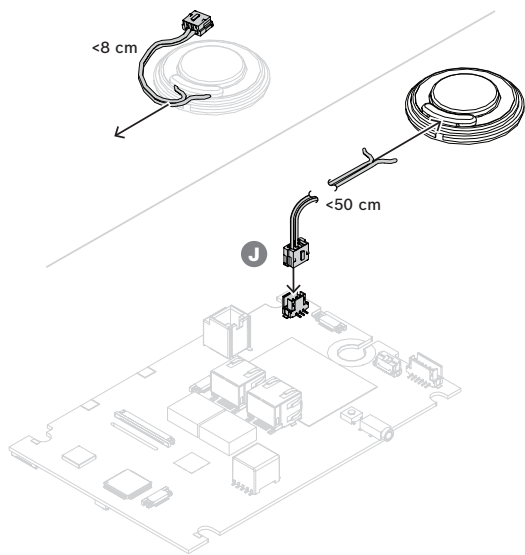
Lautsprecheranschluss

Der mitgelieferte Miniaturlautsprecher (C) ist ein 1,5-W-Lautsprecher mit einer Impedanz von 8 Ohm und einer Empfindlichkeit von 82 dB SPL (bei 1 W, 0,5 m). Er wird mit einem kurzen (8 cm) Verbindungskabel mit angeschlossenem Steckverbinder geliefert. Der Steckverbinder besitzt drei Kontakte, aber nur zwei davon werden verwendet. Stecken Sie den verpolungssicheren Kabelsteckverbinder in die 3-polige Buchse auf der Platine. Ein separates längeres (50 cm) Verbindungskabel (J) wird ebenfalls mitgeliefert, falls der Lautsprecher weiter entfernt von der Sprechstellenplatine montiert werden muss. Zur Verwendung des längeren Kabels müssen Sie das kurze Kabel vom Lautsprecher trennen und an seiner Stelle das lange Kabel anlöten. Die Polarität des Lautsprechers spielt bei dieser Anwendung keine Rolle.

Dieser 28-mm-Lautsprecher ist identisch mit denen, die auch bei PRA-CSLD und PRA-CSLW verwendet werden. Da er keine Befestigungsvorrichtungen besitzt, müssen Sie bei seiner Montage z. B. Heißkleber oder Kantenklammern verwenden. Für die Bewegung der Membran ist eine Schallwandöffnung mit einem Durchmesser von 26 mm und einer Tiefe von mindestens 0,8 mm erforderlich.

Das PRA-CSBK enthält keinen Touchscreen, mit dem die Lautstärke des Monitorlautsprechers geregelt werden kann. Die Lautstärkeeinstellung ist auf 0 dB (maximal) festgelegt, wenn der Lautsprecher als Summer für die akustische Meldung des Fehlerstatus oder Notfallstatus dient. Die Lautstärkeeinstellung ist auf -20 dB festgelegt, wenn er zur Überwachung von Signaltönen vor Durchsagen und aufgezeichneten Mitteilungen verwendet wird. Es sollte nicht möglich sein, dass der Bediener des Endprodukts, in dem das PRA-CSBK verwendet wird, die Lautstärke des Summers für akustische Meldungen ändern kann. Im Endprodukt kann der

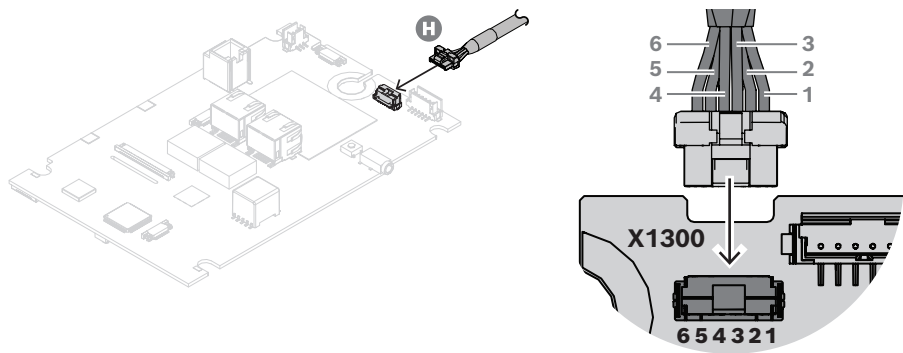
Pegel des Lautsprechers gesenkt werden, indem ein serieller Widerstand hinzugefügt wird. Für Konformität mit geltenden Standards muss der Pegel des Summers allerdings zusätzlich überprüft werden.



16.5.6

Status-LED-Verbindungen

Die LEDs, die auf der Gerätevorderseite der PRA-CSLW sichtbar sind, befinden sich ebenfalls an der Unterseite der Platine und sind funktionsfähig, da es sich um eine Variante derselben Platine handelt. Damit Anzeigen an einer anderen Stelle auf einer kundenspezifischen Sprechstelle verwendet werden können, sind an einem Anschluss an der Oberseite logische Ausgänge vorhanden. Verwenden Sie Kabel (H), um die logischen Ausgänge mit den entsprechenden LED-Treibern zu verbinden und die LEDs zu versorgen. Die logischen Ausgänge können die LEDs nicht direkt versorgen. Die logischen Ausgangspegel sind 0 V (Anzeige aus) oder 3,3 V (Anzeige ein). Es wird ein 6-poliger Steckverbinder verwendet. Die Reihenfolge der Kontakte sind in der Abbildung dargestellt.



Die Tabelle zeigt die Kontaktnummern, Adernfarben, die zugehörigen Anzeigefunktionen und die empfohlene Farbe für die Anzeige-LEDs.

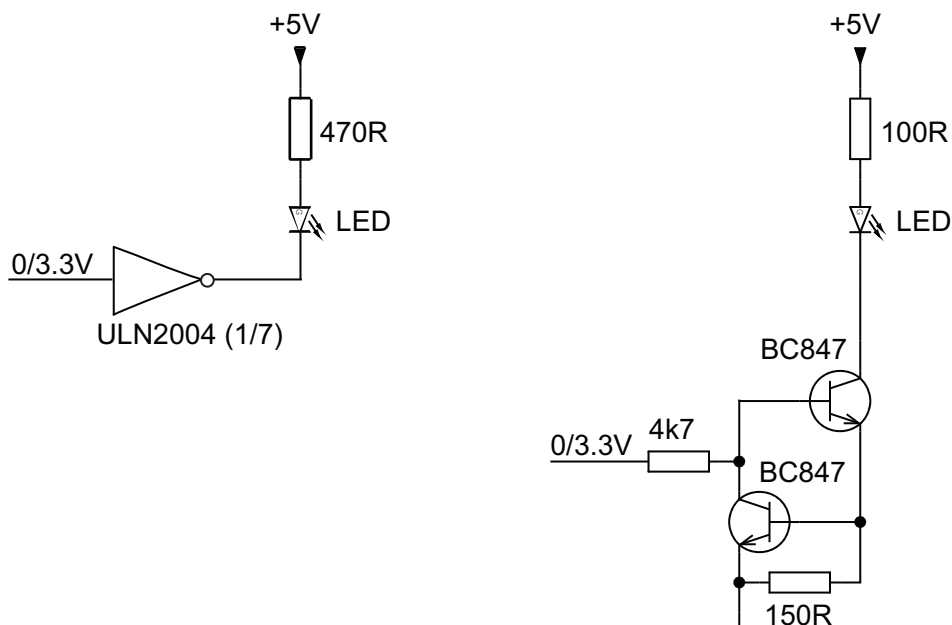
Anschlussklemme	Adernfarbe	Anzeigefunktion	Symbol	LED-Farbe
Kontakt 1	schwarz	Einschalten		Grün

Anschlussklemme	Adernfarbe	Anzeigefunktion	Symbol	LED-Farbe
Kontakt 2	Rot	Systemfehler	⚠	Gelb
Kontakt 3:	Weiß	Mikrofon-/Sprechstatus (Notfallpriorität)	☎	Rot
Kontakt 4	Grün	Mikrofon-/Sprechstatus (Businesspriorität)	☎	Grün
Kontakt 5	Gelb	Erde		
Kontakt 6	Blau	Mikrofon-/Sprechstatus (reserviert)	☎	Blau

Diese logischen Signale können von einem Mikrocontroller auf dem kundenspezifischen Erweiterungsbedienfeld gelesen oder als Eingänge für entsprechende LED-Treiber verwendet werden.

Da blaue LEDs und auch einige grüne LEDs eine Durchlassspannung über 3 V haben, benötigen die LEDs eine Versorgungsspannung von z. B. 5 V, damit ein serieller Widerstand für konstanten Strom unterstützt wird. Am RJ12-Anschluss ist eine strombegrenzte Versorgungsspannung von 5 V für den CAN-Bus verfügbar. Auf diese Weise kann das gesamte Produkt über PoE (Power over Ethernet) mit Strom versorgt werden, ohne dass eine separate Stromversorgung (mit Batterienotstrom) verwendet wird.

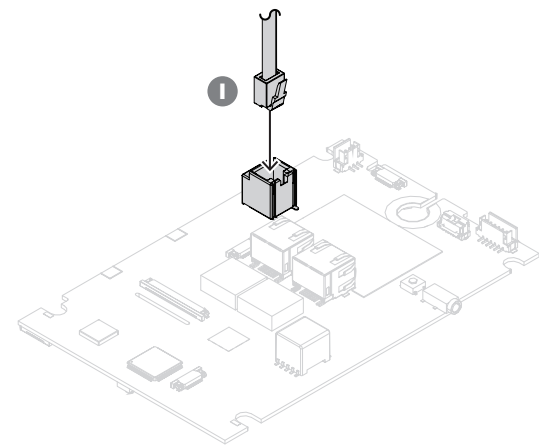
Als LED-Treiber kann einfach ein Abschnitt eines ULN2004 (ein gängiger Treiber-IC) verwendet werden, der einen invertierten Darlington-Treiber enthält und perfekt mit einem 0/3,3-V-Eingang umschalten kann. Der Wert des seriellen Widerstands für jede LED bestimmt den Strom im eingeschalteten Zustand. Es wird auch eine alternative Schaltung mit Einzelbauelementen gezeigt. Es handelt sich um eine geschaltete Konstantstromsenke, bei der der Strom durch den 150-Ohm-Emitterwiderstand bestimmt wird. Der serielle 100-Ohm-Widerstand dient hier nur zur Verlustbegrenzung im Treibertransistor. Sein Wert hängt vom gewählten LED-Strom und der Durchlassspannung der LED ab.



16.5.7

Anschließen von Sprechstellen/Erweiterungen

- Das PRA-CSBK kann auf verschiedene Arten verwendet werden:
- Eigenständig; es ist kein Anschluss an eine Erweiterung erforderlich. Es ist nur die vorkonfigurierte Aktion möglich.
 - In Kombination mit einer bis vier PRA-CSE Sprechstellenerweiterungen für die Zonenauswahl und/oder andere Funktionen. Bei Verbindung mit PRA-CSE Systemkomponenten weist die Sprechstelle automatisch alle angeschlossenen Erweiterungen sich selbst zu und nummeriert die folgenden Erweiterungen. Eine manuelle Adressierung ist nicht erforderlich und nicht möglich. Das System überwacht, dass eine konfigurierte Erweiterung an die Sprechstelle angeschlossen bleibt. Siehe: *Verbinden der Erweiterung mit einer Sprechstelle, Seite 216*.
 - In Kombination mit einem PRA-CSEK*, ein Sprechstellenerweiterungskit als Bausatz mit Anschlüssen für kundenspezifische Schalter, Taster und Status-LEDs.
 - Mit einer kundenspezifischen Benutzeroberflächenerweiterung, die an den CAN-Bus des PRA-CSBK angeschlossen ist. Bei dieser Benutzeroberflächenerweiterung kommt das dokumentierte Protokoll zwischen einer PRAESENSA Sprechstelle und ihren Standarderweiterungen zum Einsatz, das gewissermaßen einen Satz von Erweiterungen nachahmt. Auf diese Weise kann der Entwickler der Benutzeroberflächenerweiterung sogar automatisierte Aktionen für die Sprechstelle erstellen, indem er den System- oder Zonenstatus aus den Informationen der Status-LEDs auf dem Bus ausliest und simulierte Tastenaktivierungen an die Sprechstelle sendet.
- * Verfügbarkeit des PRA-CSEK wird noch bekannt gegeben.



Die Verbindung zwischen dem PRA-CSBK und seinen Erweiterungen erfolgt über das CAN-Bus-Patchkabel (I). Kontaktbelegung des RJ12-Anschlusses siehe Tabelle:

RJ12 CAN-Bus	Funktion	Buchse
Kontakt 1	+5 V (nicht strombegrenzt)	
Kontakt 2	+5 V (strombegrenzt auf 0,8 A ±20 %)	
Kontakt 3:	CAN H	
Kontakt 4	CAN L	
Kontakt 5	Erweiterungszählung	

Kontakt 6	Erde	
-----------	------	--

An Kontakt 1 ist eine 5-V-Versorgungsspannung verfügbar, die an die 5-V-Versorgung des PRA-CSBK angeschlossen ist. Bei einer Überlastung dieses Ausgangs wird das PRA-CSBK komplett ausgeschaltet. Dies sollte vermieden werden, aber dieser Ausgang kann zur Stromversorgung des CAN-Bus-Transceivers und des Prozessors der kundenspezifischen Erweiterungsplatine verwendet werden. Aus diesem Ausgang kann maximal 1 A entnommen werden, ohne den Betrieb des PRA-CSBK zu beeinträchtigen.

An Kontakt 2 ist eine strombegrenzte 5-V-Versorgungsspannung verfügbar. Sie wird von der 5-V-Stromversorgung an Kontakt 1 abgeleitet, sodass der Laststrom an Kontakt 1 und 2 zusammen < 1 A betragen sollte. Dieser Ausgang ist auf 0,8 A \pm 20 % begrenzt. Aufgrund dieser Toleranz wird empfohlen, den maximalen Laststrom auf < 0,64 A zu halten. Dieser Ausgang kann zur Versorgung von LEDs oder anderen Lasten verwendet werden. Eine Überlastung dieser Versorgungsspannung hat keinen Einfluss auf den Betrieb des PRA-CSBK, solange der maximale Laststrom von 1 A für Kontakt 1 und Kontakt 2 zusammen nicht überschritten wird.

An Kontakt 3 und Kontakt 4 ist der CAN-Bus verfügbar. Am PRA-CSBK ist er an einen NCV7351 CAN-Transceiver angeschlossen, der mit 120 Ohm terminiert ist. Bei einer kundenspezifischen Sprechstelle muss zudem ein 120-Ohm-Abschlusswiderstand zwischen CAN H und CAN L angeschlossen sein.

An Kontakt 5 ist ein logisches Signal (0/3,3 V) vorhanden, mit dem die PRA-CSBK die angeschlossenen PRA-CSE Sprechstellenerweiterungen automatisch identifizieren und nummerieren kann (Bereich 0–4).

Kontakt 6 ist mit der Erde verbunden. Dies ist der Referenz- und Rückweg der 5-V-Stromversorgung.

Siehe

- *Verbinden der Erweiterung mit einer Sprechstelle, Seite 216*

16.5.8

Power-over-Ethernet (PoE)

Die Sprechstelle besitzt zwei Ethernet-Ports, einen integrierten Ethernet-Switch und unterstützt RSTP. Die Sprechstelle ist eine PoE-gespeiste Systemkomponente (PD). Sie liefert die richtige Signatur und Klassifizierung für das PSE, sodass dieses die richtige Menge an Leistung für eine PD-Systemkomponente über die Ethernet-Kabel liefert. Es ist zwar ausreichend, nur einen Port mit PoE-Strom zu versorgen, aber beide Ethernet-Ports nutzen PoE-Strom für Kabel- und Stromversorgungsredundanz. Für eine optimale Verfügbarkeit empfiehlt es sich, jeden Port an ein anderes, unabhängiges PSE anzuschließen, z. B. an eine PRA-MPS3 multifunktionale Stromversorgung (Ports 1 und 2) oder an einen PRA-ES8P2S Ethernet-Switch (Ports 1-8). Falls eine der Verbindungen oder eine der PSE-Quellen ausfällt, wird der Betrieb der Sprechstelle nicht beeinträchtigt. Bei beiden Verbindungen an dasselbe PSE existiert noch Verbindungsredundanz, aber keine PSE-Redundanz.

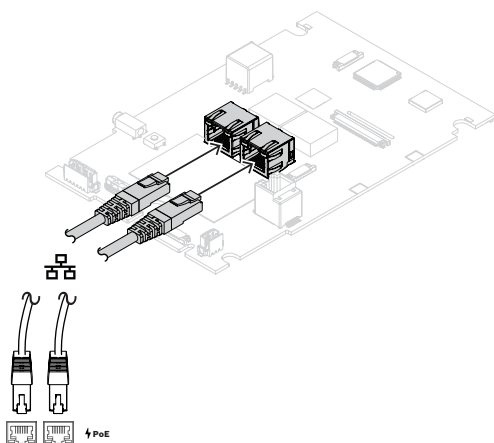
Die Ports der Sprechstelle können zu einer anderen PRAESENSA Systemkomponente durchgeschleift werden, aber mindestens ein Port muss an ein PSE angeschlossen werden, damit die Sprechstelle und deren Erweiterungen mit Strom versorgt werden. Wenn nur ein Port an ein PSE angeschlossen ist, besteht keine Verbindungsredundanz.

Die Sprechstellen-Ports können keine PoE-Stromversorgung für nachfolgende Systemkomponenten liefern, z. B. an andere Sprechstellen.

Beide Ethernet-Anschlüsse des Sprechstellenkits sind Aufputzkomponenten ohne zusätzliche mechanische Unterstützung. Diese Anschlüsse dürfen nicht mechanisch beansprucht werden. Das Einstecken von Steckverbindern mit dicken und starren Installationskabeln kann dazu führen, dass die Anschlüsse von der Platine abbrechen. Verwenden Sie für die letzte Strecke zu den Steckverbindern flexible Verlängerungskabel und fixieren Sie die Verlängerungskabel ordnungsgemäß innen im Endprodukt.

Gehen Sie wie folgt vor, um die Sprechstelle anzuschließen:

1. Verwenden Sie ein oder zwei geschirmte Gbit-Ethernet-Kabel (vorzugsweise CAT6a F/UTP) mit RJ45-Steckverbindern, um die Sprechstelle mit einem PSE-Port mit aktiviertem PoE zu verbinden.
2. Fixieren Sie die Kabel mit Kabelbindern und/oder Kabelverschraubungen als Zugentlastung. Die Zugentlastung verhindert, dass mechanische Kraft, die von außen auf ein Kabel wirkt, auf die elektrischen Anschlüsse im Steckverbinder und die Lötstellen des Steckverbinders übertragen wird.



16.5.9

Ethernet-Netzwerk

Das Netzwerk muss so konfiguriert werden, dass die Sprechstelle vom Systemcontroller erkannt und erreicht werden kann. Die Sprechstelle und ihre Erweiterungen werden über den Systemcontroller konfiguriert. Bei der Konfiguration wird die Sprechstelle durch ihren Hostnamen identifiziert, der auf dem Produktetikett auf der Unterseite der Systemkomponente aufgedruckt ist. Das Format des Hostnamens entspricht der Typennummer der Systemkomponente ohne Bindestrich, gefolgt von einem Bindestrich und den letzten 6 Hexadezimalstellen der MAC-Adresse.

Hinweis!



Mit dem PRA-CSBK wird ein separates Etikett geliefert, das die MAC-Adresse und den Hostnamen enthält. Bringen Sie dieses Etikett am Endprodukt an, in dem das PRA-CSBK verwendet wird, damit es lesbar bleibt. Diese Informationen werden während der Systemkonfiguration benötigt.

Die Konfiguration wird im PRAESENSA Konfigurationshandbuch beschrieben.

16.5.10

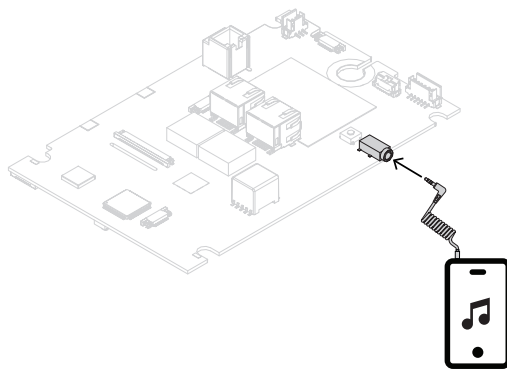
Line-Eingang

Die Platine verfügt über eine 3,5-mm-Stereo-Buchse. Sie ist ein Eingang für eine Hintergrundmusikquelle, wie z. B. ein dedizierter Audioplayer, ein Smartphone oder ein PC. Das Stereosignal wird zur weiteren Verteilung im System in ein Monosignal konvertiert. Dieser Eingang muss im System für diese Funktion konfiguriert werden, damit er mit einem Kanal für Hintergrundmusik zur Wiedergabe in einer oder mehreren Zonen des Systems verbunden werden kann. Dieser Eingang wird nicht überwacht, daher wird kein Fehler gemeldet, wenn das Kabel vom Audioplayer getrennt wird.



Vorsicht!

Die Line-Eingangsbuchse ist sehr anfällig für Beschädigungen, da sie nicht mechanisch durch ein Gehäuse gesichert wird. Verwenden Sie sie nur mit flexiblen Kabeln und ordnungsgemäßer Kabelfixierung.



Hinweis!

Wenn Musik von einem PC wiedergegeben wird, der an eine geerdete Netzstromversorgung angeschlossen ist, besteht die Gefahr, dass ein Brummen über den Musikeingang der Sprechstelle eingekoppelt wird. Dies wird durch ungleiche Erdungspotenziale der verschiedenen Stromversorgungen verursacht. Verwenden Sie ein Kabel mit integrierten Trennübertragern zur Erdschleifenisolierung, um ein solches Brummen zu verhindern. Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel für ein Kabel mit Trennübertragern.



Hinweis!

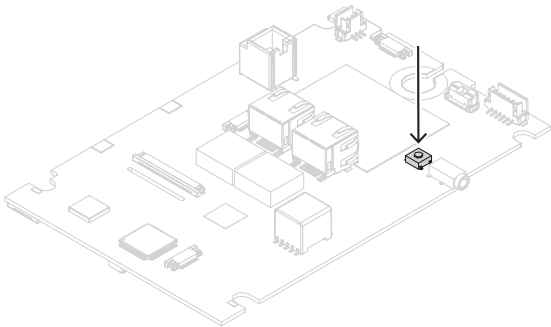
Für die Konformität mit der Typgenehmigung nach DNV GL darf der Line-Eingang nicht verwendet werden. Durch Anschluss eines Kabels an diesen Eingang würde die EMV-Abstrahlung der Sprechstelle die Grenze für das Seefunkfrequenzband überschreiten.

16.5.11

Reset auf Werkseinstellungen

Mit der Reset-Taste wird die Systemkomponente auf die werkseitigen Standardeinstellungen zurückgesetzt. Diese Funktion darf nur verwendet werden, wenn eine gesicherte Systemkomponente aus einem System entfernt wird, um zu einem anderen System hinzugefügt zu werden. Siehe *Systemkomponentenstatus und Reset*, Seite 74.

Falls das Endprodukt mit dem PRA-CSBK Bestandteil von verschiedenen Systemen sein kann, stellen Sie sicher, dass die Reset-Taste zugänglich bleibt und beispielsweise nicht vom Bedienfeld verdeckt wird.



16.6

Zulassungen

Regulierungsbereiche	
Umwelt	EN/IEC 63000

16.7

Technische Daten

Elektrisch

Mikrofon	
Nenneingangspegel (konfigurierbar)	89 bis 109 dB SPL
Max. Eingangspegel	120 dB SPL
Signal-Rausch-Verhältnis (S/N)	> 73 dBA
Richtcharakteristik (Directivity)	Omnidirektional
Frequenzgang (+3/-6 dB)	500 Hz bis 8 kHz (Rauschunterdrückung)
Monitorlautsprecher	
Max. Schalldruckpegel bei 1 m	75 dB SPL
Lautstärke Akustischer Signalgeber	0 dB
Überwachung Mitteilungslautstärke	-20 dB
Frequenzbereich (-10 dB)	400 Hz bis 10 kHz
Line-Eingang	
Signal-Rausch-Verhältnis (S/N)	> 96 dBA
Gesamtklirrfaktor + Rauschen (THD+N)	< 0,1 %
Leistungsübertragung	
Power-over-Ethernet (PoE 1-2) Nominale DC-Eingangsspannung Standard	48 V IEEE 802.3af Typ 1

Leistungsübertragung	
Stromverbrauch	
Sprechstelle (Businessanwendung)	3,2 W
Sprechstelle (Notfallanwendung)	4,4 W
Sprechstellenerweiterung (über RJ12)	5 W maximal
Eingangsspannungstoleranz	37 bis 57 VDC
Überwachung	
Überwachung	
Mikrofon	Impedanz
Signalweg	Pilotton
Sprechtaste (PTT)	Impedanz
Controllerkontinuität	Watchdog
PoE (1-2)	Spannung
Netzwerkinterface	
Ethernet	100BASE-TX, 1000BASE-T
Protokoll	TCP/IP
Redundanz	RSTP
Audio-/Steuerungsprotokoll	OMNEO
Netzwerk-Audiolatenzzeit	10 ms
Audiodatenverschlüsselung	AES128
Steuerungsdatensicherheit	TLS
Ports	2
Zuverlässigkeit	
MTBF (hochgerechnet von berechnetem MTBF von PRA-CSLD und PRA-CSLW)	1.000.000 h
Umgebungsbedingungen	
Klimatische Bedingungen	
Temperatur	
Betrieb	-5 bis 45 °C (23 bis 113 °F)
Lagerung und Transport	-30 bis 70 °C (-22 bis 158 °F)
Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend)	5 — 95%
Luftdruck (Betrieb)	560 bis 1.070 hPa
Höhe (Betrieb)	-500 bis 5.000 m (-1.640 bis 16.404 ft)
Vibration (Betrieb)	
Amplitude	< 0,35 mm
Beschleunigung	< 5 G

Klimatische Bedingungen	
Stoßfestigkeit (Transport)	< 10 G

Mechanisch

Gehäuse (PRA-CSLW)	
Abmessungen (H x B x T)	20 x 110 x 162 mm
Gewicht (ohne Zubehör)	120 g

17 Ethernet-Switch (ES8P2S)



17.1 Einführung

PRA-ES8P2S ist ein kompakter, auf einer DIN-Hutschiene montierter Ethernet-Switch mit acht Gigabit-Kupferports. Er unterstützt Power-over-Ethernet (PoE) und zwei Gigabit SFP Combo-Ports. Dieser Ethernet-Switch ist ein OEM-Switch, hergestellt für Bosch von Advantech für den Einsatz in Bosch Beschallungs- und Sprachalarmierungssystemen. Er ist eine vorkonfigurierte Version des EKI-7710G-2CP-AE Switches, der für PRAESENSA optimiert ist. Der PRA-ES8P2S ist in Kombination mit PRAESENSA Systemen gemäß EN 54-16 zertifiziert. Er kann zusätzlich zu den Switch-Ports des PRAESENSA Systemcontrollers und zur Multifunktionalen Stromversorgung verwendet werden. Dies ist insbesondere in großen Systemen vorteilhaft, in denen mehr SFP-Ports für Glasfaser-Verbindungen über lange Distanzen oder mehr PoE-fähige Ports für die Stromversorgung von PRAESENSA Sprechstellen erforderlich sind.

17.2 Funktionen

Vorgesehen für PA/SAA-Systeme

- Managed Gigabit-Ethernet-Switch für industrielle Anwendungen mit Konvektionskühlung und DIN-Hutschiene montage, ausgelegt für langfristigen Dauerbetrieb.
- Redundanter DC-Stromversorgungseingang mit großem Spannungsbereich.
- Schutz vor Überlastung und Kurzschluss.
- Wird mit vorinstallierter, vorkonfigurierter Firmware für eine schnelle Installation und optimale Leistung geliefert.
- Zertifiziert für EN 54-16 in Kombination mit Bosch PRAESENSA Systemen.

Erweiterte Funktionen

- Managed Switch, konfigurierbar per Webbrowser, mit acht Gigabit-Kupfer-Ports mit PoE und zwei SFP-Combo-Ports für PRA-SFPLX Singlemode- und/oder PRA-SFPSX Multimode-Glasfaser-Transceiver-Module.
- Deaktivierter EEE-Modus (Energy Efficient Ethernet) auf allen Anschlüssen zur Vermeidung von Problemen mit der Audio-Taktsynchronisierung (IEEE 1588) in Kombination mit OMNEO, Dante und AES67.
- Umschalten der Wirespeed in der Hardware zum Vermeiden variabler Latenzzeiten, die Probleme beim Audiostreaming verursachen können.

- Vollständige Quality-of-Service (QoS) durch differenzierte Services (DiffServ) auf allen Ports, kompatibel mit OMNEO Docent Diagnosetool.
- RSTP-Unterstützung (Rapid Spanning Tree Protocol) gemäß IEEE 802.1d zum Erstellen redundanter Ringe (Loops).
- Fehlerausgangsrelais für die Fehlermeldung an PA/SAA-Systeme.
- Große MAC-Adresstabelle (8000 Adressen) für die Übertragung mit großen Systemen.
- Unterstützung für SNMP (Simple Network Management Protocol) und LLDP (Link Layer Discovery Protocol).
- Alle Kupfer-Ports bieten PoE (IEEE 802.3 af/at) zur Stromversorgung von PRAESENSA Sprechstellen oder anderen Einheiten.

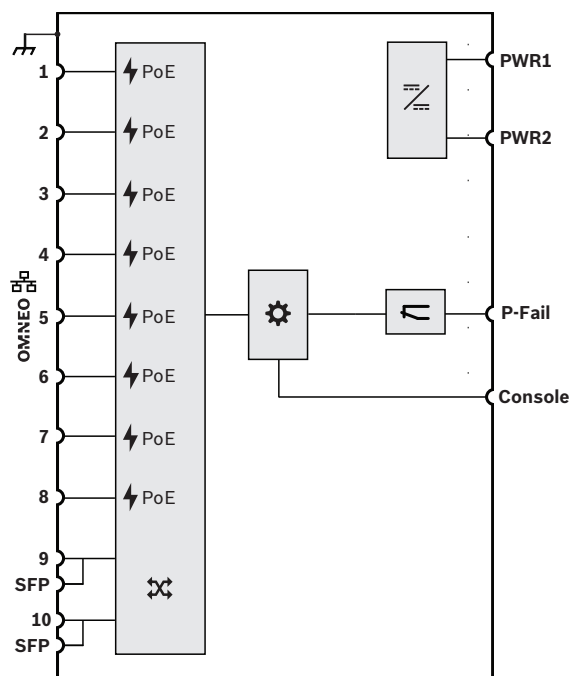
Fehlertoleranz

- Alle Anschlüsse unterstützen RSTP für Durchschleifverbindungen (Loop-through) mit benachbarten Einheiten und Wiederherstellung nach einer getrennten Verbindung.
- Zwei redundante DC-Eingänge für 24 V bis 48 V.

17.3

Funktionsdiagramm

Funktions- und Anschlussdiagramm

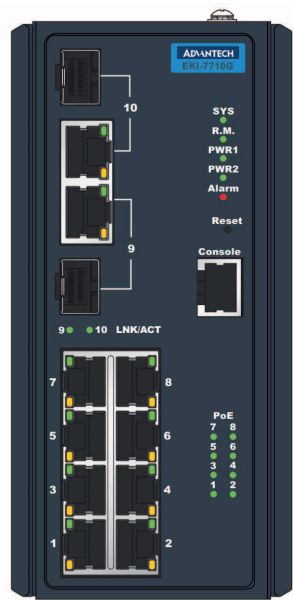


Interne

Systemkomponentenfunktionen

- ⚡ Power-over-Ethernet-Stromquelle
- ⌘ OMNEO-Netzwerk-Switch
- SFP Steckplatz für SFP-Modul
- ⚙ Controller
- ⚡ DC/DC-Wandler
- ↩ Fehlerrelais

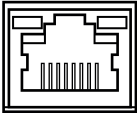
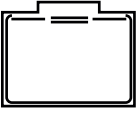
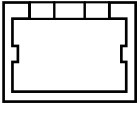
17.4 Anzeigen und Anschlüsse

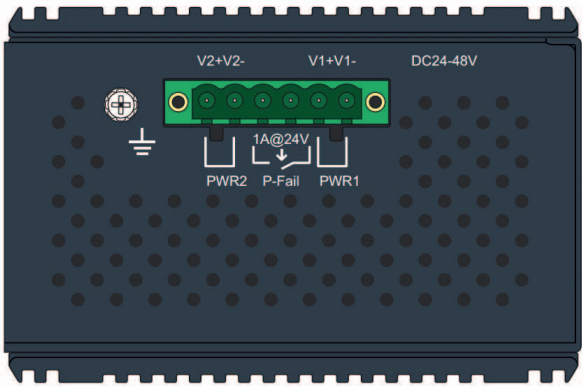


Anzeigen und Bedienelemente auf der Frontseite

Port 1-10 ^	Verbindungsaktivität	Grün	SYS	System arbeitet normal	Grün
Port 1-10 v	100-Mbit/ s-Netzwerk 1-Gbit/s-Netzwerk	Gelb Grün	R.M.	Aktiv bei Ermittlung von Ring-Master	Grün
-	-	-	PWR1	Aktive Stromversorgung an Eingang 1	Grün
PoE 1-8	PoE aktiviert	Grün	PWR2	Aktive Stromversorgung an Eingang 2	Grün
Reset	System-Soft-Reset oder Factory-Reset (Werkseinstellungen)	Switch	Alarm	SFP-Port oder Verbindung getrennt	Rot

Anschlüsse an der Frontseite

Port 1-8	Netzwerk-Port 1-8 mit PoE		Port 9-10	Netzwerk-Combo- Port 9-10	
Konsole	Seriell RS232- Kabel mit COM-Port für Konsole				



Anschlüsse an der Oberseite

	Gehäuseerdung		PWR1	24 VDC bis 48 VDC, Eingang 1	
PWR2	24 VDC bis 48 VDC, Eingang 2		P-Fail	Fehlerrelais	

17.5

Installation

Der PRA-ES8P2S ist eine vorkonfigurierte Version des Ethernet-Switches von Advantech EKI-7710G-2CP-AE. Detaillierte Installations- und Konfigurationsanweisungen können auf der Herstellerwebsite heruntergeladen werden: www.advantech.com. Der Switch kann auf einer DIN-Hutschiene oder mithilfe der Wandmontagehalterungen an einer Wand oder Montageplatte montiert werden.

Hinweis!

Aus Sicherheitsgründen ist der Zugriff über das Internet auf diesen Ethernet-Switch standardmäßig nicht möglich. Wenn die Standard-IP-Adresse (spezielle Link-Local-IP-Adresse) in eine Adresse außerhalb des Link-Local-Bereichs (169.254.x.x/16) geändert wird, muss auch das (veröffentlichte) Standardpasswort geändert werden. Aber selbst für Anwendungen in einem geschlossenen lokalen Netzwerk kann das Passwort immer noch geändert werden, um höchste Sicherheit zu erreichen. Gehen Sie folgendermaßen vor:

- Greifen Sie über die vorkonfigurierte IP-Adresse auf den Switch zu, indem Sie über einen Browser eine sichere Verbindung zu <https://169.254.255.1> herstellen.
- Der PRA-ES8P2S ist werkseitig mit den folgenden Standard-Anmeldedaten konfiguriert:
Benutzer: Bosch.
Passwort: mLqAMhQ0GU5NGUK.
- Melden Sie sich mit diesem Konto an. Hierbei handelt es sich um ein Konto mit Administratorrechten.
- Ändern Sie das Passwort und bei Bedarf auch die IP-Adresse. Notieren Sie das Passwort für den späteren Zugriff.

Die IP-Adresse wird nur verwendet, um Zugriff auf den Switch zur Konfiguration zu erhalten, wird aber während des Betriebs nicht verwendet. Es ist daher kein Problem, wenn mehrere PRA-ES8P2S Switches mit derselben (Standard-)IP-Adresse im selben Netzwerk angeschlossen sind. Wenn die Konfiguration geändert werden soll, muss dazu aber jeder Switch einzeln mit dem Konfigurations-PC verbunden werden.



**Hinweis!**

Per Konvention werden die meisten SNMPv1-v2c-Systemkomponenten werksseitig mit einem schreibgeschützten Community-String ausgeliefert, der auf „public“ (öffentlich) gesetzt ist. Dies gilt auch für das PRA-ES8P2S. Der SNMP-Community-String ist wie eine Benutzer-ID oder ein Passwort und erlaubt den Zugriff auf die Switch-Statistiken. Sofern der Community-String korrekt ist, reagiert die Systemkomponente mit den angeforderten Informationen. Andernfalls verwirft die Systemkomponente die Anfrage und reagiert nicht. Aus Sicherheitsgründen ist es üblich, dass Netzwerkmanager alle Community-Strings bei der Einrichtung der Systemkomponente in angepasste Werte ändern. Andernfalls sollte SNMP deaktiviert werden.

**Hinweis!**

Lizenzvereinbarungen für Open-Source-Software stehen als Download bei der jeweiligen Systemkomponente zur Verfügung. Greifen Sie über die IP-Adresse der jeweiligen Systemkomponente darauf zu (<https://169.254.255.1> ist die werkseitige Standardadresse). Hierfür sind keine Anmeldedaten erforderlich.

**Hinweis!**

PRAESENSA überwacht die Netzwerkverbindungen zwischen OMNEO Systemkomponenten, aber eine Verbindung zwischen zwei Nicht-OMNEO Systemkomponenten wird nicht überwacht. PRA-ES8P2S ist keine native OMNEO Systemkomponente und eine Verbindung zwischen zwei dieser Switches wird normalerweise nicht überwacht. Ab der Softwareversion V1.50 verwendet (PRA-SCL/PRA-SCS) SNMP V3, um den PRA-ES8P2S Switch sowie den CISCO IE-5000-12S12P-10G-Switch abzufragen (poll) und zu überwachen. Der Controller überwacht den Stromversorgungsstatus, den Anschlussstatus und die Präsenz der Systemkomponente. So können die Switches hintereinander geschaltet (Daisy Chain) werden, ohne dass ein OMNEO Systemkomponente zur Verbindungsüberwachung dazwischengeschaltet ist. Die Fehler werden über die Systemcontroller gemeldet.

17.5.1**Im Lieferumfang enthaltene Teile**

Der Karton enthält die folgenden Teile:

Anzahl	Komponente
1	10-Port-Ethernet-Switch für industrielle Anwendungen
1	Schraubanschluss
2	Wandhalterung
1	DIN-Hutschienenhalterung und Schrauben
1	Handbuch für Inbetriebnahme

Die Systemkomponente wird ohne Werkzeuge oder Ethernet-Kabel geliefert.

17.5.2**Stromversorgungsanschluss**

Dieser Ethernet-Switch verfügt über duale redundante 24-VDC- und 48-VDC-Eingänge. Falls kein Batterienotstrom erforderlich ist, kann er mit einem PRA-PSM24 oder PRA-PSM48 Stromversorgungsmodul versorgt werden. Falls der Switch in einem EN 54-16-konformen Sprachalarmierungssystem verwendet wird, muss er von einer EN 54-4-zertifizierten Stromversorgung wie PRA-MPS3 mit Strom versorgt werden.

Wenn der Switch von der PRA-MPS3 multifunktionalen Stromversorgung mit Strom versorgt wird, muss er an einen der 48-V-Ausgänge angeschlossen werden, die normalerweise für die Verstärker vorgesehen sind. Verwenden Sie die Ausgänge A und B für eine redundante

Verbindung. Der 24-V-Ausgang der PRA-MPS3 ist nicht leistungsstark genug für diesen Switch. Der 48-V-Ausgang, der den Switch versorgt, darf nicht zusätzlich für die Versorgung eines Verstärkers verwendet werden. Besonders wenn der Switch mehrere PoE-Systemkomponenten als PSE (Power Sourcing Equipment, Energieversorgung) bedient, kann seine Leistungsaufnahme auf 140 W steigen. Die verbleibende Leistung des 48-V-Ausgangs reicht nicht mehr für einen Verstärker bei unterschiedlichen Lastbedingungen aus. Die Lifeline, die zum 48-V-Ausgang gehört, wird nicht verwendet, sodass der 48-V-Ausgang nicht deaktiviert wird, wie dies zum Stromsparen bei Verstärkern im Energiespar-/Snooze-Modus der Fall wäre. Es ist zudem wichtig, dass der 48-V-Ausgang für den Switch niemals deaktiviert wird. Bei Netzausfällen wird der Switch von der Batterie versorgt, die mit der multifunktionalen Stromversorgung verbunden ist.

17.5.3

Fehlerrelaisanschluss

Der Switch verfügt über einen Fehlerrelaisausgang zum Melden von Fehlern. Dieses Relais kann an einen der Steuerungseingänge der PRA-MPS3 angeschlossen werden, konfiguriert als „External fault input“ (Externer Fehlereingang), um Switch-Fehlermeldungen an das PRAESENSA System zu übertragen. Dieser Switch kommuniziert nicht über OMNEO mit dem PRAESENSA Systemcontroller.

17.6

Zulassungen

Notfallstandardzertifizierungen	
Europa	EN 54-16 (0560-CPR-182190000)
International	ISO 7240-16
Maritime Anwendungen (Schifffahrt)	Typengenehmigung nach DNV GL
Konformität mit Notfallstandards	
Europa	EN 50849
GB	BS 5839-8
Regelungsbereiche	
Schutz	EN/IEC 62368-1
Immunität	EN 55035 EN 61000-4-2 EN 61000-4-3 EN 61000-4-4 EN 61000-4-5 EN 61000-4-6 EN 61000-4-8
Emissionen	EN 55032 Klasse A EN 61000-6-4 FCC-47 part 15B Klasse A CAN ICES-003(A) CISPR 32
Umwelt	EN IEC 63000
Schock	IEC 60068-2-27

Regelungsbereiche	
Freier Fall	IEC 60068-2-32
Vibration	IEC 60068-2-6
Bahnanwendungen	EN 50121-1 EN 50121-3-2 IEC 62236-1 IEC 62236-3-2 IEC 60571 Abschnitt 5.4, 5.5

17.7

Technische Daten

Elektrisch

Leistungsübertragung	
Stromversorgungseingang PWR1-2	
Eingangsspannung	24 bis 48 VDC
Eingangsspannungstoleranz	16,8 bis 62,4 VDC
Leistungsaufnahme (48 V)	
Aktiver Modus, kein PoE	12 W
Aktiver Modus, mit PoE	< 140 W
Power-over-Ethernet	
Standard	IEEE 802.3 af/at
Ausgangsleistung, alle Ports	< 120 W
Ausgangsleistung, pro Port (1-8)	< 30 W

Überwachung	
Redundanz bei Stromausfall	P-Fail-Relais/Alarm-LED
Portverbindung getrennt	P-Fail-Relais/Alarm-LED
Glasfaserverbindung getrennt	P-Fail-Relais/Alarm-LED
Gerätestatusmeldung	SNMP, SMTP

Netzwerkinterface	
Ethernet	
Geschwindigkeit	100BASE-TX 1000BASE-T
Ports 1-8	RJ45
Ports 9-10	RJ45/SFP-Kombination
Konsole	
Standard	RS232
Port	RJ45
Zuverlässigkeit	
MTBF	800.000 h

Umgebungsbedingungen

Klimatische Bedingungen	
Temperatur Betrieb	-10 bis 60 °C (-14 bis 140 °F)
Lagerung und Transport	-40 bis 85 °C (-40 bis 185 °F)
Luftfeuchte (nicht kondensierend)	5 — 95%

Funktional

Switching	
Größe der MAC-Adresstabelle	8000
VLAN Gruppe Anordnung	IEEE 802.1Q 256 (VLAN ID1-4094) Portbasiert, Q-in-Q, GVRP
Multicast	IGMP-Snooping v1/v2/v3, MLD-Snooping, IGMP Immediate Leave
Energy Efficient Ethernet	IEEE 802.3az EEE
Redundanz	IEEE 802.1D-STP IEEE 802.1s-MSTP IEEE 802.1w-RSTP

QoS	
Priority queue scheduling	SP, WRR
Class of Service (CoS)	IEEE 802.1p, DiffServ (DSCP)
Rate limiting	Ingress, Egress
Link Aggregation	IEEE 802.3ad Statisch, Dynamisch (LACP)

Sicherheit	
Portsicherheit	Statisch, Dynamisch
Authentifizierung	IEEE 802.1X, portbasiert
Storm Control	Übertragung, Unbekannter Multicast, Unbekannter Unicast

Management	
DHCP	Client, Server

Management	
Zugang	SNMP v1/v2c/v3, RMON, Telnet, SSH, HTTP(S), CLI
Software-Upgrade	TFTP, HTTP (duales Bild)
NTP	SNTP-Client

Mechanische Daten

Gehäuse	
Abmessungen (H x B x T)	152 x 74 x 105 mm
Schutzart	IP30
Montage	TS35 DIN-Hutschiene (EN 60715), Wandmontage
Gehäuse	Aluminium
Gewicht	1,3 kg

18 Glasfaser-Transceiver (SFPLX, SFPSX)



18.1 Einführung

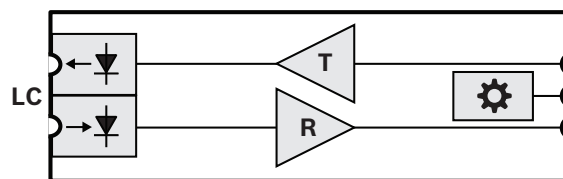
PRA-SFPSX und PRA-SFPLX sind kompakte SFP-Glasfaser-Transceiver. Der PRA-SFPSX dient zur Verwendung mit Multimode-Glasfasern und ermöglicht Entfernungen von bis zu 550 m. Der PRA-SFPLX unterstützt Singlemode-Glasfasern für Entfernungen bis zu 10 km. Sie sind OEM-Transceiver, hergestellt für Bosch von Advantech für den Einsatz in Bosch Beschallungs- und Sprachalarmierungssystemen. Ein SFP-Transceiver wird in den SFP-Steckplatz der PRAESENSA Multifunktionalen Stromversorgung und des Ethernet-Switches eingesetzt. Er entspricht IEEE 802.3z Gigabit-Ethernet-Standards für maximale Leistung, Zuverlässigkeit und Flexibilität. Beide Transceiver sind in Kombination mit PRAESENSA Systemen gemäß EN 54-16 zertifiziert.

18.2 Funktionen

- Mit Duplex-LC-Anschluss, ein Anschluss zum Senden und der andere zum Empfangen.
- Passend und arretierbar in der SFP-Buchse von PRA-MPSx und PRA-ES8P2S.
- SFP ist das gängige Industrieformat, das gemeinsam von vielen Herstellern von Netzwerkkomponenten entwickelt wurde, weithin unterstützt wird und eine Verbindungsmöglichkeit für verschiedene Arten von Lichtwellenleitern bietet.
- Der PRA-SFPSX unterstützt Multimode-Fasern für Entfernungen bis 550 m.
- Der PRA-SFPLX unterstützt Singlemode-Fasern für Entfernungen bis zu 10 km.
- Großer Temperaturbereich für maximale Zuverlässigkeit.
- Zertifiziert für EN 54-16 in Kombination mit PRAESENSA Systemen.

18.3 Funktionsdiagramm

Funktions- und Anschlussdiagramm



Interne

Systemkomponentenfunktionen

LC Arretierbarer Dual-Sender/
Empfänger-Steckverbinder

T Sender

R Empfänger

 Controller

18.4 Installation

Der Glasfaser-Transceiver passt in die SFP-Buchse der PRA-MPSx und des PRA-ES8P2S und lässt sich arretieren. Der Transceiver erhält Strom von der Hostkomponente.

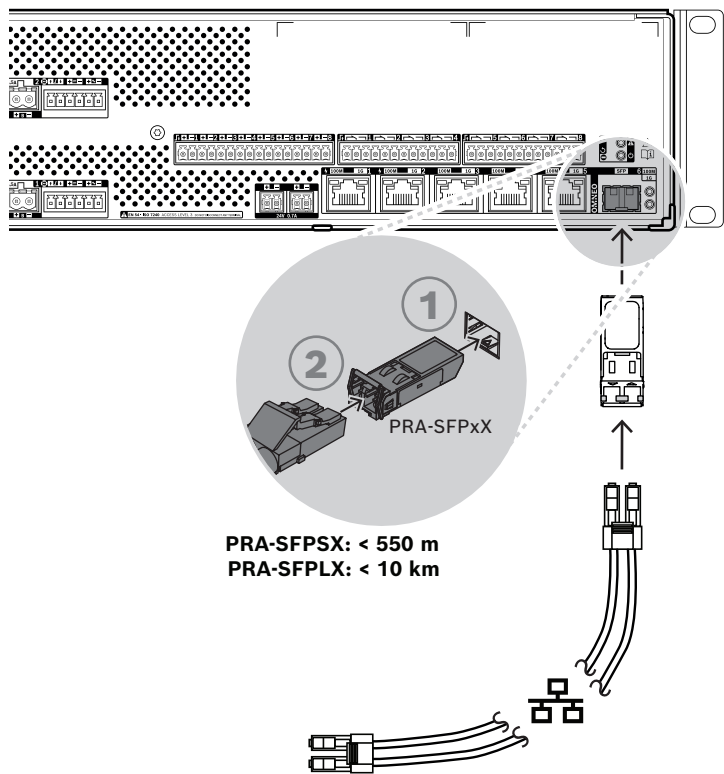


Abbildung 18.1: Installation der PRA-MPSx

Vorsicht!

Risiko für Augenverletzungen. Stellen Sie bei der Inspektion eines Steckverbinders sicher, dass die Lichtquellen ausgeschaltet sind. Die Lichtquelle in Glasfaserkabeln kann zu Augenverletzungen führen. SX- und LX-Glasfaserverbindungen verwenden unsichtbares Infrarotlicht.

18.4.1 Im Lieferumfang enthaltene Teile

Der Karton enthält die folgenden Teile:

Anzahl	Komponente
1	SFP-Glasfaser-Transceiver

Die Systemkomponente wird ohne Werkzeuge oder Ethernet-Kabel geliefert.

18.4.2 Anwendung

Glasfaser-Transceiver sind besonders vorteilhaft in Umgebungen, in denen häufig starke elektromagnetische Interferenzen (EMI) auftreten, wie z. B. Industrieanlagen. Diese Interferenzen können bei kupferbasierten Ethernet-Verbindungen zu Datenbeschädigung führen. Über Glasfaserkabel übertragene Daten sind jedoch vollkommen unempfindlich gegen diese Art von Interferenzen, was eine optimale Datenübertragung in der Anlage gewährleistet. Bei Übertragungen über kurze Distanzen können Multimode-Fasern mit Licht mit einer Wellenlänge von 850 nm verwendet werden, während Singlemode-Fasern in der Regel Distanzen von bis zu 10 km und Licht mit einer Wellenlänge von 1310 nm unterstützen. Einige

dedizierte SFP-Glasfaser-Transceiver von Drittanbietern können sogar Entfernungen bis zu 40 km abdecken, wobei Licht mit einer Wellenlänge von 1550 nm für minimale Lichtdämpfung verwendet wird. Bei EN 54-16-konformen PRAESENSA Systemen sind jedoch nur PRA-SFPLX und PRA-SFPSX für die Verwendung zertifiziert.

Achten Sie darauf, dass auf beiden Seiten des Kabels die richtige Kombination aus Faser und Steckverbinder verwendet wird und die Glasfaser-Transceiver übereinstimmen. Eine Verbindung zwischen einem Multimode-Glasfaser-Transceiver an einem Ende und einem Singlemode-Glasfaser-Transceiver am anderen Ende funktioniert nicht, da die Wellenlänge des Lichts, das vom Sender erzeugt wird, nicht mit der Wellenlänge des Lichts übereinstimmt, auf das der Empfänger ansprechen kann.

Glasfaserkabel sind äußerst anfällig für Beschädigungen. Staub, Schmutz oder Manipulationen können physische Schäden verursachen. Vermeiden Sie daher extreme Biegungen der Glasfaserkabel bei der Lagerung und setzen Sie nach dem Trennen die Staubkappen auf die Kabelenden. Im Unterabschnitt *Empfehlungen für Kabeltypen*, Seite 28 finden Sie zudem Sicherheitsmaßnahmen für die Arbeit mit Glasfaserkabeln.

Hinweis!

Der SFP-Transceiver ist von keiner offiziellen Normungsorganisation standardisiert, sondern wird durch ein Multi-Source-Agreement (MSA) zwischen konkurrierenden Herstellern festgelegt. Einige Hersteller von Netzwerkkomponenten setzen Lock-in-Verfahren ein, bei denen sie die Kompatibilität mit generischen SFPs absichtlich brechen, indem sie in der Firmware der Komponente festlegen, dass nur die herstellereigenen Module funktionieren können. Dies bedeutet, dass der PRA-SFPLX und der PRA-SFPSX möglicherweise nicht mit den Ethernet-Switches mancher Marken funktionieren.

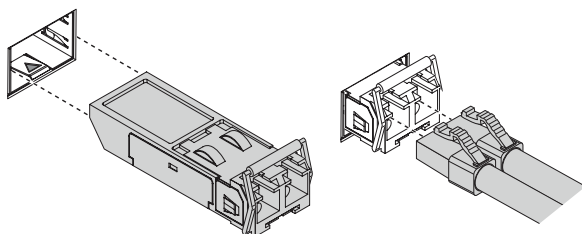


18.4.3

Transceiver

Gehen Sie wie folgt vor, um einen SFP-Transceiver zu installieren:

1. Ein SFP-Transceiver kann durch statische Elektrizität beschädigt werden. Beachten Sie unbedingt alle gängigen Vorsichtsmaßnahmen zu elektrostatischer Entladung (ESD), z. B. das Tragen eines Antistatikarmbands, um eine Beschädigung des Transceivers zu vermeiden.
2. Nehmen Sie den Transceiver aus der Verpackung.
3. Halten Sie den SFP-Transceiver mit der Beschriftung nach oben. Der Transceiver ist hot-swap-fähig. Es ist daher nicht erforderlich, die Hostkomponente zur Installation eines Transceivers auszuschalten.
4. Schieben Sie den Transceiver (mit Griff auf der abgewandten Seite der Hostkomponente) in die SFP-Buchse, bis er einrastet.
5. Vergewissern Sie sich, dass sich der Griff am Transceiver in der Position befindet, die den Transceiver sichert und verhindert, dass er aus der Buchse gezogen werden kann.



18.4.4

Glasfaserkabel

Gehen Sie wie folgt vor, um ein Glasfaserkabel mit LC-Steckverbinder einzustecken:

1. Überprüfen Sie, ob der Kabeltyp für den installierten SFP-Transceiver geeignet ist.

2. Der SFP-Transceiver verfügt über zwei Steckverbinder. Jeder Steckverbinder ist mit einem separaten Glasfaserstrang verbunden. Einer dient zum Empfangen und der andere zum Übertragen von Daten. Stellen Sie beim Verbinden eines Glasfaserkabels mit dem SFP-Modul sicher, dass der Empfang-Steckverbinder des Glasfaserkabels mit dem Sender-Steckverbinder an der Komponente am anderen Ende des Kabels verbunden ist (und umgekehrt).
3. Entfernen Sie die Staubkappen vom LC-Glasfaserkabel und bewahren Sie sie für den späteren Gebrauch auf. Überprüfen und reinigen Sie dann die Endfläche des Kabels.
4. Entfernen Sie dann die Staubeinsätze aus den Buchsen des SFP-Transceivers. Verbinden Sie das LC-Glasfaserkabel sofort mit dem SFP-Transceiver.

18.5

Zulassungen

Notfallstandardzertifizierungen	
Europa	EN 54-16 (0560-CPR-182190000)
International	ISO 7240-16
Maritime Anwendungen (Schifffahrt)	Typengenehmigung nach DNV GL
Konformität mit Notfallstandards	
Europa	EN 50849
GB	BS 5839-8
Regelungsbereiche	
Schutz	Laserklasse I IEC 60825-1
Immunität	EN 55035
Emissionen	EN 55032 EN 61000-3-2 EN 61000-3-3
Umwelt	EN/IEC 63000

18.6

Technische Daten SFPSX

Elektrisch

Interface	
Netzspannung	3,3 V
Leistungsaufnahme	0,5 W
Geschwindigkeit	IEEE 802.3z 1000BASE-SX
Sendeleistung	-4 bis -9,5 dBm
Empfängerempfindlichkeit	< -18 dBm
Verbindung	Hot-swap-fähig Arretierbar

Optisch

Interface	
Anschlusstyp	Dual-LC
Wellenlänge	850 nm
Länge der Glasfaser 50 µm Kern 62,5 µm Kern	< 550 m < 220 m
Lichtwellenleiter	Multimode
Kerngröße	50 µm/62,5 µm

Umgebungsbedingungen

Klimatische Bedingungen	
Temperatur Betrieb Lagerung und Transport	-20 bis 85 °C (-4 bis 185 °F) -40 bis 85 °C (-40 bis 185 °F)
Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend)	5 — 95%

Mechanische Daten

Gehäuse	
Abmessungen (H x B x T)	13,4 x 8,5 x 56,5 mm
Gewicht	75 g

18.7**Technische Daten SFPLX****Elektrisch**

Interface	
Netzspannung	3,3 V
Leistungsaufnahme	0,7 W
Geschwindigkeit	IEEE 802.3z 1000BASE-LX
Sendeleistung	-3 bis -9,5 dBm
Empfängerempfindlichkeit	< -20 dBm
Verbindung	Hot-swap-fähig Arretierbar

Optisch

Interface	
Anschlusstyp	Dual-LC
Wellenlänge	1310 nm
Faserlänge	< 10 km

Interface	
Lichtwellenleiter	Singlemode
Kerngröße	ITU-T G.652 SMF

Umgebungsbedingungen

Klimatische Bedingungen	
Temperatur	-40 bis 85 °C (-40 bis 185 °F)
Betrieb	
Lagerung und Transport	
Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend)	5 — 95%

Mechanische Daten

Gehäuse	
Abmessungen (H x B x T)	13,4 x 8,5 x 56,5 mm
Gewicht	75 g

19 Public Address Server (APAS)



19.1 Einführung

Der PRA-APAS ist ein Industrie-PC mit vorinstallierter Software, der als Server für PRAESENSA dient. Es bietet fortschrittliche, Business-Beschallungsfunktionen ohne Kompromisse und unterstützt daher keine Notfallfunktionalitäten.

PRA-APAS unterstützt Verbindungen zu zwei separaten lokalen Netzwerken, dem sicheren PRAESENSA-Netzwerk und dem öffentlichen Netzwerk mit Zugang zum Internet über eine zwischengeschaltete Firewall. Im öffentlichen Netzwerk stellt es eine Verbindung zum Internet und zu mindestens einer lizenzierten Bedieneinheit her, z. B. einem drahtlosen Tablet oder einem normalen PC. Im sicheren PRAESENSA-Netzwerk stellt es ein Interface zum Systemcontroller für die Steuerung und Übertragung mehrerer simultaner Audiokanäle her. Bedieneinheiten ermöglichen es, Hintergrundmusik über den eigenen Webbrowser zu steuern sowie diese aus dem eigenen internen PRA-APAS-Speicher oder von externen Musikportalen und Internet-Radiosendern zu streamen. Das ermöglicht dem Bediener die Erstellung und Steuerung von Durchsagen, einschließlich zeitgesteuerte Mitteilungen, Live-Aufzeichnung von Durchsagen mit Monitoring (Vorhören) und Wiedergabe sowie mehrsprachige Text-to-Speech-Durchsagen mithilfe von Online-Konverterdiensten. Hierzu enthält das Konfigurationshandbuch einen Link zur Website des Serviceproviders mit Informationen zu den verfügbaren Sprachen.

19.2 Funktionen

Public Address Server

- Industrie-PC mit vorinstallierter und lizenzierter Software, der als Server für mindestens eine Bedieneinheit zur Steuerung und als Interface zwischen diesen Einheiten und einem PRAESENSA-System dient.
- Aus Sicherheitsgründen verfügt der Server über zwei Anschlüsse, um die Verbindung mit zwei verschiedenen lokalen Netzwerken (LANs) herzustellen. Der erste Anschluss ist mit dem sicheren PRAESENSA Netzwerk verbunden, der zweite Anschluss mit dem Unternehmensnetzwerk für Zugang zu den Bedieneinheiten und dem (Firewall geschützten) Zugang zum Internet.
- Lizenzverwaltung der Bedieneinheiten. Jede Bedieneinheit benötigt eine PRA-APAL-License für den Zugriff auf den Advanced Public Address Server.
- Integrierter Webserver, um Bedieneinheiten plattformunabhängig zu halten. Jede Bedieneinheit nutzt einen eigenen Webbrowser als Bedienoberfläche.
- Speicherung von Mitteilungen und Musik im Arbeitsspeicher, mehrere Audioformate werden unterstützt.

Bedienerfunktionen

- Einfache Zonenauswahl mit Darstellung der Zonen durch Bilder.

- Steuerung von Hintergrundmusikquellen und Lautstärke in ausgewählten Zonen. Musik kann sowohl aus dem internen Speicher als auch von Musikportalen im Internet gestreamt werden.
- Live-Aufzeichnung von Durchsagen mit Vorhören (Monitoring) und Wiedergabe in ausgewählten Zonen.
- Live- und zeitgesteuerte Wiedergabe gespeicherter Mitteilungen sowie Durchsagen.
- Wiedergabe von textbasierten Durchsagen mit automatischer (mehrsprachiger) Online-Text-to-Speech-Konvertierung.

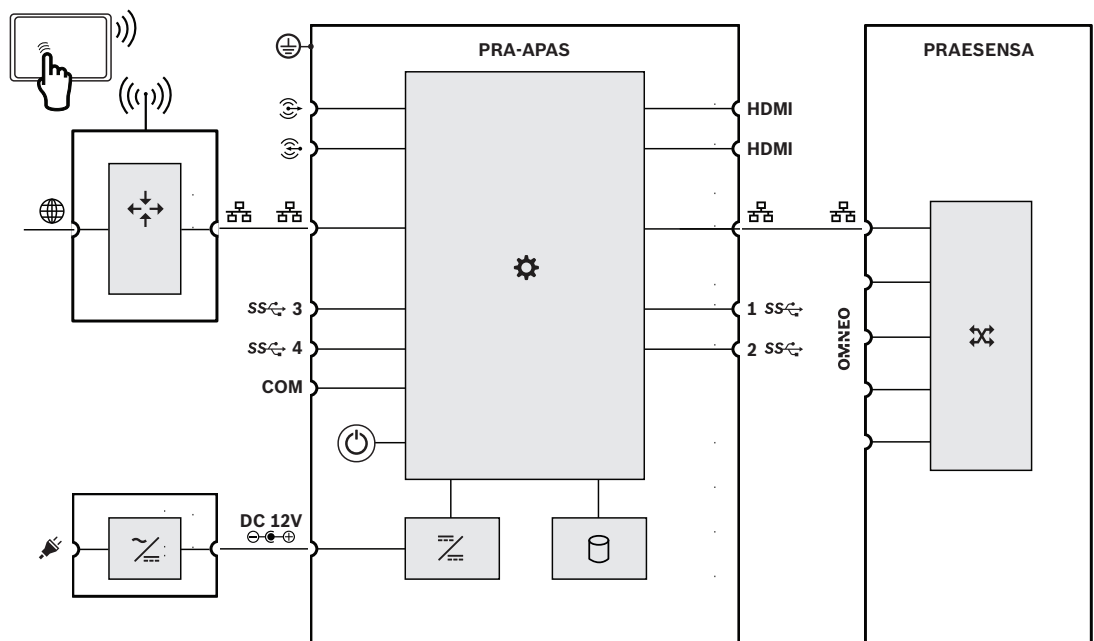
Anbindung an PRAESENSA

- Zur Steuerung der Business-Funktionen verbindet sich der Server über PRAESENSA Open-Interface mit dem PRAESENSA Systemcontroller. Notfallbezogene Funktionen mit höherer Priorität werden immer durch den Systemcontroller verwaltet, welcher PRA-APAS Aktivitäten temporär deaktiviert.
- Der Server kann bis zu 10 hochqualitative Audiokanäle über das AES67-Protokoll an den Systemcontroller streamen. Der Systemcontroller wandelt die statischen AES67-Audiostreams in dynamische OMNEO-Streams um.

19.3

Funktionsdiagramm

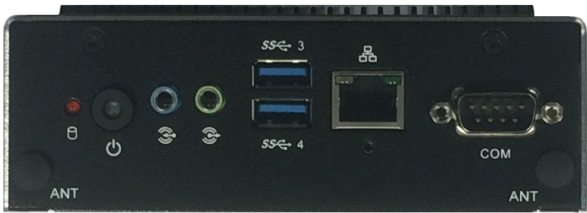
Anschluss- und Funktionsdiagramm



Interne Systemkomponentenfunktionen



19.4 Anzeigen und Anschlüsse



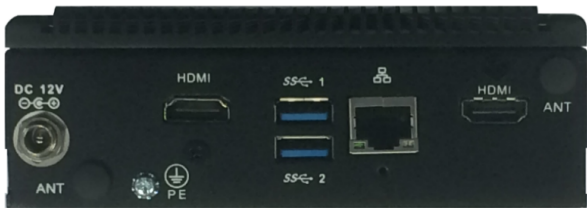
Bedienelemente und Anzeigen an der Frontseite

	Prozessor und Speicher	Rot		PowerOn (Eingeschaltet)	Grün
	Aktiv/ Verbindungsstatus Geschwindigkeit	Grün Gelb			

Anschlüsse an der Frontseite

	Line-Eingang			Line-Ausgang	
	Netzwerk-Port			SuperSpeed USB 3 und 4	
COM	Serieller Port				

Anzeigen an der Rückseite



	Aktiv/ Verbindungsstatus Geschwindigkeit	Grün Gelb			
--	--	--------------	--	--	--

Anschlüsse an der Rückseite

	12-VDC-Eingang			Gehäuseerdung	
HDMI	HDMI- Bildschirmanschluss			SuperSpeed USB 1 und 2	
	Netzwerk-Port		HDMI	HDMI- Bildschirmanschluss	

19.5 Montage



Hinweis!

Detaillierte Installationsanweisungen finden Sie im Handbuch des Herstellers.

Hersteller: Advantech

Modell: ARK-1124H

19.5.1

Im Lieferumfang enthaltene Teile

Der Karton enthält die folgenden Teile:

Anzahl	Komponente
1	Advanced Public Address Server
1	Netzadapter
1	Montagehalterung (Advantech AMK-R001E)
1	Dienstprogramm-CD
1	Benutzerhandbuch (in vereinfachtem Chinesisch)

Die Systemkomponente wird ohne Werkzeuge oder Kabel geliefert.

19.5.2

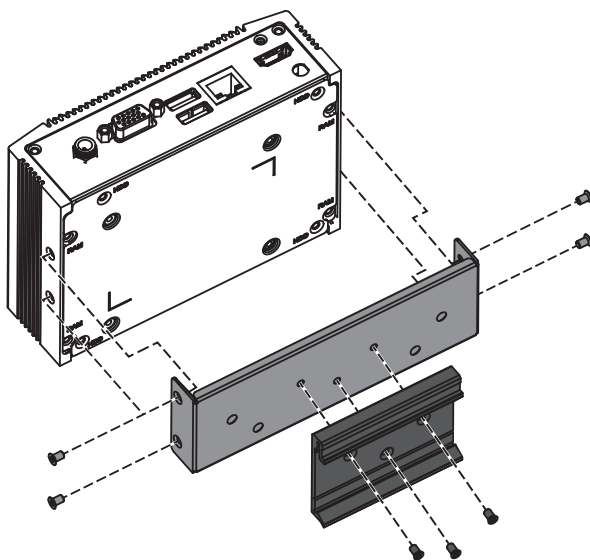
Netzadapter

Der PRA-APAS wird mit einem externen 12-VDC-Netzadapter geliefert. Schließen Sie den Adapter über den DC-Eingang an der Rückseite an den PRA-APAS an.

19.5.3

Montagehalterung

PRA-APAS wird mit einer Halterung geliefert, mit der es auf einer Standard-DIN-Schiene oder auf einer ebenen Fläche montiert werden kann.



19.5.4

Netzwerkanschlüsse

Wenn der PRA-APAS in einem geschlossenen Netzwerk an das PRAESENSA System angeschlossen wird, verwenden Sie den Ethernet-Port auf der Rückseite für die Verbindung mit dem PRAESENSA Netzwerk. Wenn der PRA-APAS zudem externe Dienste über das Internet

nutzt, wird der PRA-APAS über den Ethernet-Port auf der Rückseite mit dem PRAESENSA Netzwerk verbunden und über den Ethernet-Port an der Vorderseite eine Verbindung mit einem offenen Netzwerk mit Internetzugang hergestellt.



Hinweis!

Es darf nur ein PRA-APAS an das PRAESENSA Netzwerk angeschlossen sein.

19.5.5

Konfiguration

Die Konfiguration der PRA-APAS Systemkomponente wird in einem speziellen Konfigurationshandbuch für den PRA-APAS Advanced Public Address Server erklärt. Sie können die aktuelle Version des Handbuchs unter www.boschsecurity.com herunterladen.

19.6

Zulassungen

Regelungsbereiche	
Schutz	EN/IEC 62368-1 EN 62311
Immunität	EN 61000-6-1 EN/IEC 61000-3-2 EN/IEC 61000-3-3 EN/IEC 61000-4-2 EN/IEC 61000-4-3 EN/IEC 61000-4-4 EN/IEC 61000-4-5 EN/IEC 61000-4-6 EN/IEC 61000-4-8 EN/IEC 61000-4-11 EN 55035
Emissionen	EN 55011 EN 55032 / CISPR 32 EN 61000-6-3 EN 61000-6-4 ICES 003 FCC 47 Teil 15B Klasse A
Umwelt	EN/IEC 63000
Funkausrüstung	EN 300 328 EN 301 893

19.7

Technische Daten

Elektrisch

Server-PC	
Modell	ARK-1124H-S6A1E (OEM Advantech)
Prozessor-Chipsatz	Intel Atom™ E3940 Quad Core SoC
Prozessorgeschwindigkeit	1,6 GHz

Server-PC	
L2-Cache	2 MB
BIOS	AMI EFI 64 bit
RAM	DDR3L 1866 MHz, 8 GB
Betriebssystem	Linux
Grafik-Chipsatz	Intel ® HD Graphics 500
Video-Schnittstelle	HDMI 1.4b, Dual-Display
Ethernet-Chipsatz	Intel i210 GbE
LAN1/2	100BASE TX, 1000BASE T
Audio-Chipsatz	Realtek ALC888S,
Audio in/out (inaktiv)	2 x analoge Mini-Klinkenbuchse
Serielle Schnittstelle	RS-232/422/485
USB-Anschluss	4 x USB 3.0
Schutzschaltungen	Laufzeitüberwachung
Notstromakku	CR2032 Lithium-Zelle
Leistungsaufnahme, typisch	6 W
Leistungsaufnahme, maximal	16 W
Externer Netzadapter	12 VDC, 5 A
Netzanschluss	Verriegelbarer DC-Stecker
Kühlung	Lüfterlose Konvektion
Netzadapter	
Modell	ADP-60KD B (Delta)
Eingangsspannungsbereich	100 — 240 V Wechselstrom
Eingangsspannungstoleranz	90 — 264 V Wechselstrom
Frequenzbereich	47 — 63 Hz
Buchsentyp Eingang	C14
Ausgangsspannung	12 VDC
Max. Ausgangsstrom	5 A
Steckertyp Ausgang	Verriegelbarer DC-Stecker
Effizienz (DOE)	VI
Schutzschaltungen	Überspannung Überstrom Übertemperatur

Umgebungsbedingungen

Klimatische Bedingungen Server-PC	
Betriebstemperatur	-20 — 60 °C (-4 — 140 °F) mit 0,7 m/s Luftstrom
Lager- und Transporttemperatur	-40 — 85 °C (-40 — 185 °F)
Luftfeuchte (nicht kondensierend)	5 — 95%
Vibration (Betrieb, keine Festplatte)	3 Grms, IEC 60068-2-64, Zufall, 5 bis 500 Hz, 1 h/Achse
Schock (Betrieb, keine Festplatte/HDD)	30 g, IEC 60068-2-27, halbsinus, 11 ms Dauer

Klimatische Bedingungen Netzadapter	
Betriebstemperatur	0 °C — 40 °C (32 °F — 104 °F)
Lager- und Transporttemperatur	-30 °C — 60 °C (-22 °F — 140 °F)
Höhe	-500 — 5000 m (-1640 — 16404 ft)

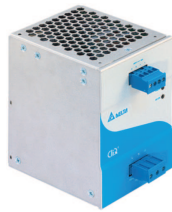
Mechanisch

PC-Server-Gehäuse	
Abmessungen (H x B x T)	46,4 x 133 x 94,2 mm (1,83 x 5,24 x 3,71 in)
Gehäuse Material Farbe	Aluminum Schwarz
Gewicht	0,7 kg (1,55 lb)

Netzteilgehäuse	
Abmessungen (W x H x D)	110 x 62 x 31,5 mm

20

Stromversorgungsmodul (PSM24, PSM48)



20.1

Einführung

PRA-PSM24 und PRA-PSM48 sind kompakte Stromversorgungsmodule für die Montage auf DIN-Hutschienen. Das PRA-PSM24 liefert konstant 24 V bei bis zu 10 A, während das PRA-PSM48 konstant 48 V bei bis zu 5 A liefert. Diese Stromversorgungen sind OEM-Netzteile, hergestellt für Bosch von Delta Power Supply als kostengünstige Alternative zur PRAESENSA PRA-MPS3 Multifunktionalen Stromversorgung, falls weitere Funktionen und Eigenschaften der Multifunktionalen Stromversorgung nicht erforderlich sind. PRA-PSM24 und PRA-PSM48 sind nicht gemäß EN 54-4 und ähnlichen Normen zertifiziert.

Die PRA-PSM24 kann zur Stromversorgung eines PRAESENSA Systemcontrollers oder anderer Einheiten und Geräte verwendet werden, die 24V benötigen.

Aufgrund ihrer Fähigkeit, hohen Spitzenstrom zu liefern, kann die PRA-PSM48 ausreichende Leistung für einen einzelnen, voll ausgelasteten PRAESENSA 600W-Leistungsverstärker liefern. Das PRA-PSM48 kann außerdem einen PRA-ES8P2S Ethernet-Switch mit Strom versorgen, bei dem alle PoE-Ausgänge verwendet werden.

20.2

Funktionen

Netzstromversorgung

- Universal-Netzeingang mit Blindleistungskompensation zum Maximieren der Leistung, die aus einem einphasigen Stromnetz entnommen werden kann.
- Die Stromversorgung erfolgt über einen 3-poligen Schraubanschluss. Das Modul muss daher durch fachkundige Installateure installiert und an einem sicheren Ort ohne Benutzerzugriff montiert werden.

PRA-PSM24

- Kompaktes Netzteil zur DIN-Hutschienenmontage, Bereitstellung von konstant 24 V bei bis zu 10 A, für die Stromversorgung von verschiedenen Geräten und Einheiten in Beschallungssystemen.
- Anpassbare Ausgangsspannung, 24 V bis 28 V.
- Für eine ausfallsichere Redundanz ist es möglich, zwei 24-V-Netzteile für einen PRAESENSA Systemcontroller zu nutzen, wobei eines am 24-V-Eingang A und das andere am Eingang B angeschlossen wird. In diesem Fall sorgt das Netzteil mit der höheren Spannung für die Stromversorgung und das andere dient als Ersatz.

PRA-PSM48

- Kompaktes Netzteil zur DIN-Hutschienenmontage, Bereitstellung von konstant 48 V bei bis zu 5 A, für die Stromversorgung eines vollständig ausgelasteten PRAESENSA 600-W-Verstärkers. Da der langfristige effektive Stromverbrauch des Verstärkers wesentlich niedriger als der kurzfristige plötzliche Stromverbrauch ist, der mit dem Crestfaktor von Sprache und Musik zusammenhängt, ist dieses Netzteil ausreichend leistungsstark.
- Anpassbare Ausgangsspannung von 48 V bis 56 V, die im Bereich von 48 V bis 50 V verwendet werden kann, da die PRAESENSA Leistungsverstärker bis zu 50 V tolerant sind.

- Für eine ausfallsichere Redundanz ist es möglich, zwei 48-V-Netzteile für einen Verstärker zu nutzen, wobei eines am 48-V-Eingang A und das andere am Eingang B angeschlossen wird. In diesem Fall wird die Verstärkerbelastung von beiden Netzteilen gemeinsam getragen, selbst wenn die Versorgungsspannungen sich geringfügig unterscheiden.

Schutzschaltungen

- Überspannungsschutz mit automatischer Wiederherstellung.
- Überlastungsschutz mit automatischer Wiederherstellung.
- Übertemperaturschutz mit automatischer Wiederherstellung.

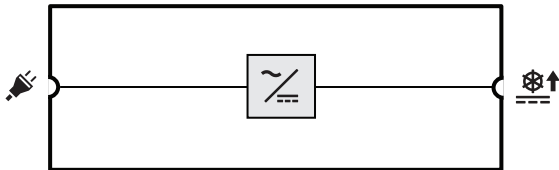
20.3

Funktionsdiagramm

Funktions- und Anschlussdiagramm

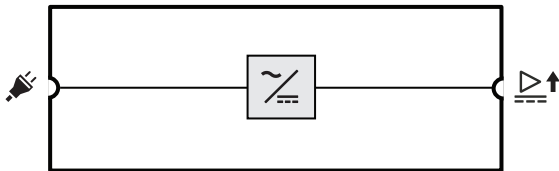
Interne
Systemkomponentenfunktionen

PRA-PSM24



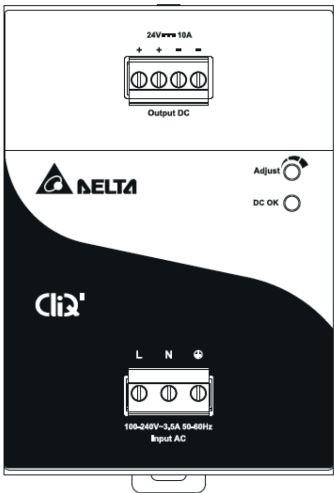
 AC/DC-Leistungswandler

PRA-PSM48



20.4


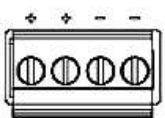

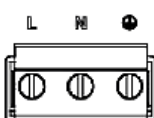
Anzeigen und Anschlüsse

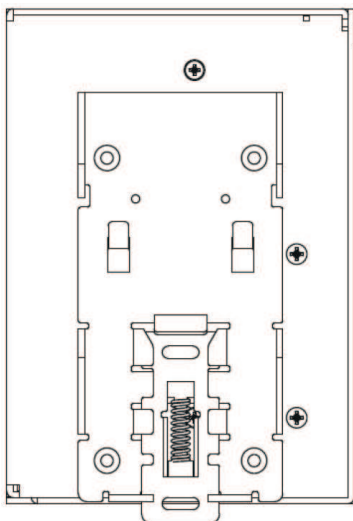


Anzeigen und Bedienelemente an der Frontseite

DC OK	Ausgangsspannung vorhanden	Grün	Adjust	Anpassen der Ausgangsspannung	Drehregler
----------	-------------------------------	------	--------	----------------------------------	------------

Anschlüsse an der Frontseite

	24-VDC- oder 48-VDC-Ausgang			Netzeingang	
---	-----------------------------	---	--	-------------	---

Rückansicht**20.5****Installation****Vorsicht!**

Diese Stromversorgungsmodule müssen in einer kontrollierten Umgebung installiert und verwendet werden.

Das PRA-PSM24 und PRA-PSM48 sind Einbau-Systemkomponenten und müssen in einem 19"-Rack, Schrank oder Raum (kondensationsfrei und innenliegend) installiert werden, der möglichst frei von leitfähigen Verunreinigungen ist. Der Netzanschluss dieser Systemkomponenten ist nicht berührungsgeschützt.

20.5.1**Im Lieferumfang enthaltene Teile**

Der Karton enthält die folgenden Teile:

PRA-PSM24

Anzahl	Komponente
1	24-V-Stromversorgungsmodul
1	Satz Schraubverbinder
1	Datenblatt des Herstellers

PRA-PSM48

Anzahl	Komponente
1	48-V-Stromversorgungsmodul
1	Satz Schraubverbinder
1	Datenblatt des Herstellers

Die Systemkomponenten werden ohne Werkzeuge oder Kabel geliefert.

20.5.2**Montage**

Das Stromversorgungsmodul kann auf einer 35-mm-DIN-Hutschiene gemäß EN 60715 montiert werden. Die Systemkomponente muss vertikal mit nach unten gerichteter Klemmenleiste für den Netzstromeingang installiert werden.

Sicherheitsvorkehrungen:

1. Schalten Sie vor dem Anschließen oder Trennen der Systemkomponente die Netzstromversorgung aus.
2. Um eine ausreichende Konvektionskühlung zu gewährleisten und zu verhindern, dass der Überhitzungsschutz der Systemkomponente aktiviert wird, muss ein Abstand von mindestens 100 mm über der Systemkomponente, 200 mm unter der Systemkomponente sowie einen seitlichen Abstand von 20 mm zu anderen Systemkomponenten gewährleistet werden.
3. Beachten Sie, dass das Gehäuse der Systemkomponente abhängig von der Umgebungstemperatur und der Last der Stromversorgung sehr heiß werden kann. Verbrennungsgefahr!
4. Steckverbinder nur anschließen und trennen, wenn die Stromversorgung ausgeschaltet ist.
5. Führen Sie keine Objekte in das Gerät ein.
6. Nach dem Trennen aller Stromquellen ist mindestens 5 min gefährliche Spannung vorhanden.

So befestigen Sie die Systemkomponente auf einer DIN-Hutschiene:

1. Neigen Sie die Systemkomponente etwas nach oben und setzen Sie sie auf die DIN-Hutschiene.
2. Drücken Sie von oben auf die Systemkomponenten, bis Sie einen Widerstand spüren.
3. Drücken Sie von unten gegen die Vorderseite, um die Systemkomponente auf der Schiene zu verriegeln.
4. Rütteln Sie vorsichtig an der Systemkomponente, um sicherzustellen, dass sie arretiert ist.

So demontieren Sie die Systemkomponente:

1. Ziehen oder schieben Sie den Riegel hinten an der Unterseite mit einem Schraubendreher nach unten.
2. Neigen Sie die Systemkomponente nach oben.
3. Lösen Sie die Verriegelung und ziehen Sie die Systemkomponente von der Hutschiene.

20.5.3

Netzanschluss

Die Klemmleiste ermöglicht eine einfache und schnelle Verdrahtung.

Gehen Sie wie folgt vor, um die Stromversorgung an den Netzstrom anzuschließen:

1. Verwenden Sie gängige flexible (verseilte) oder eindrähtige Kabel mit einem Leiterquerschnitt von 0,75 bis 2,5 mm² (ca. AWG 18 bis 14), die für eine Betriebstemperatur von 75 °C ausgelegt sind.
2. Für sichere, zuverlässige Verbindungen sollte die Abisolierlänge 7 mm betragen.
3. Vergewissern Sie sich, dass alle Adern vollständig in die Anschlussklemmen eingesteckt sind. Gemäß EN 60950/UL 60950 sind bei flexiblen Kabeln Aderendhülsen erforderlich.
4. Befestigen Sie die Anschlussdrähte L (Außenleiter), N (Neutralleiter) und PE (Schutzleiter) mit einem Drehmoment von 0,5 Nm am Eingangsklemmenanschluss, um die 100-bis-240-VAC-Verbindung herzustellen.
5. Stecken Sie den Stecker in die Stromversorgung.

Die Systemkomponente ist mit einer internen Sicherung (nicht austauschbar) am L-Eingang geschützt und die Stromversorgung wurde auf Abzweigstromkreise mit 20 A (UL) und 16 A (IEC) ohne zusätzliche Schutzvorrichtung getestet und genehmigt. Eine externe Schutzvorrichtung ist nur erforderlich, wenn die Stromversorgung der Versorgungsabzweigung eine höhere Belastbarkeit hat. Wenn also eine externe Schutzvorrichtung erforderlich ist oder genutzt wird, muss ein Schutzschalter mit einem Mindestwert von 4 A (B-Kennlinie) oder 2 A (C-Kennlinie) verwendet werden.



Vorsicht!

Die interne Sicherung darf nicht durch den Benutzer getauscht werden. Falls ein interner Defekt vorliegt, schicken Sie das Gerät zur Überprüfung bzw. Instandsetzung ein.

20.5.4

Ausgangsanschluss

Verwenden Sie die Plus- und Minus-Schraubanschlüsse, um die 24-V- (PRA-PSM24) oder 48-V-Verbindung (PRA-PSM48) herzustellen. Die Ausgangsspannung kann mit dem Potentiometer auf der Vorderseite auf 28 V oder 56 V angepasst werden. Zur Verwendung mit PRAESENSA sollten Sie die Stromversorgung allerdings bei 24 V oder 48 V belassen. Die grüne LED „DC OK“ zeigt die fehlerfreie Funktion des Ausgangs an. Die Systemkomponente verfügt über einen Kurzschluss-, Überlastungs- und Überspannungsschutz.

Gehen Sie wie folgt vor, um den Ausgang an eine PRAESENSA Systemkomponente anzuschließen:

1. Verwenden Sie ein PRA-PSM24 für die Stromversorgung eines PRA-SCx Systemcontrollers oder einer Zusatzeinrichtung, der bzw. die für den Betrieb mit 24 V ausgelegt ist.
2. Verwenden Sie ein PRA-PSM48 für die Stromversorgung eines PRA-AD60x Mehrkanal-Verstärkers oder eines PRA-ES8P2S Ethernet-Switches, der für den Betrieb mit 48 V ausgelegt ist.
3. Verwenden Sie gängige flexible (verseilte) oder eindrähtige Kabel mit einem Leiterquerschnitt von 1,5 bis 2,5 mm² (ca. AWG 16 bis 14), die für eine Betriebstemperatur von 75 °C ausgelegt sind.
4. Für sichere, zuverlässige Verbindungen sollte die Abisolierlänge 7 mm betragen.
5. Vergewissern Sie sich, dass alle Adern vollständig in die Anschlussklemmen eingesteckt sind. Gemäß EN 60950/UL 60950 sind bei flexiblen Kabeln Aderendhülsen erforderlich.

6. Ziehen Sie die Schrauben mit einem Drehmoment von 0,5 Nm an, um die Aderverbindungen zu sichern.
7. Verwenden Sie für Kabelredundanz zwei Kabel parallel (2x2 Adern) zwischen den zwei Ausgangsanschlüssen der Stromversorgung und den Eingängen A und B der zu verbindenden Lasten.

Bei einem Kurzschluss oder einer Überlastung brechen Ausgangsspannung und Strom ein, wenn der Überlaststrom 150 % des maximalen Ausgangsstroms übersteigt. Die Ausgangsspannung wird dann reduziert und die Stromversorgung wechselt in den Hiccup-Modus, bis der Kurzschluss oder die Überlastung behoben wurde.

20.5.5

Temperaturverhalten

Falls die Umgebungstemperatur +50 °C übersteigt (bei vertikaler Montage), muss die Lastleistung je Temperaturanstieg um 1 °C um 2,5 % gesenkt werden. Wenn die Last nicht reduziert wird, wird bei der Systemkomponente der Überhitzungsschutz durch Abschalten aktiviert. Die Systemkomponente wechselt in den Hiccup-Modus und wird wiederhergestellt, wenn die Umgebungstemperatur oder Last soweit gesenkt wird, dass die Systemkomponente innerhalb der normalen Betriebsbedingungen bleibt.

20.6

Zulassungen

Notfallstandardzertifizierungen	
Maritime Anwendungen (Schifffahrt)	Typengenehmigung nach DNV GL (nur PRA-PSM48)
Konformität mit Notfallstandards (nur PRA-PSM48)	
Europa	EN 50849
GB	BS 5839-8
Regelungsbereiche	
Schutz	EN 62368-1 EN 60204-1 EN 62477-1
Immunität	EN 61000-6-1 EN 61000-6-2
Emissionen	EN 55032 EN 55011 CISPR 32 CISPR 11 FCC-47 Teil 15B Klasse B EN/IEC 61000-3-2, Klasse A EN 61204-3
Umwelt	EN/IEC 63000
Bahnanwendungen	EN 50121-4 (PRA-PSM48 nur)

20.7

Technische Daten

Elektrisch

PRA-PSM24

Leistungsübertragung	
Netzstromeingang	
Eingangsspannungsbereich	100 bis 240 VAC
Eingangsspannungstoleranz	85 bis 264 VAC
Frequenzbereich	50 bis 60 Hz
Einschaltstrom	< 35 A (115 V, 230 V)
Leistungsfaktor (PF)	0,9 bis 1,0
Leckstrom zu Schutzleiter	< 1 mA (240 V)
24-VDC-Ausgang	
Nominale DC-Ausgangsspannung	24 V
Ausgangsspannungsbereich	24 bis 28 V
Max. Dauerstrom	10 A
Drosselung	-0,25 A/°C über 50 °C
Max. Spitzenstrom	15 A
Leistungsaufnahme	
Aktiver Modus, Nennleistung	265 W
Wärmeverlust	
Aktiver Modus, Nennleistung	90 kJ/h (85 BTU/h)

PRA-PSM48

Leistungsübertragung	
Netzstromeingang	
Eingangsspannungsbereich	100 bis 240 VAC
Eingangsspannungstoleranz	85 bis 264 VAC
Frequenzbereich	50 bis 60 Hz
Einschaltstrom	< 35 A (115 V, 230 V)
Leistungsfaktor (PF)	0,9 bis 1,0
Leckstrom zu Schutzleiter	< 1 mA (240 V)
48-VDC-Ausgang	
Nominale DC-Ausgangsspannung	48 V
Ausgangsspannungsbereich	48 bis 56 V
Max. Dauerstrom	5 A
Drosselung	-0,125 A/°C über 50 °C
Max. Spitzenstrom	7,5 A
Leistungsaufnahme	
Aktiver Modus, Nennleistung	265 W
Wärmeverlust	
Aktiver Modus, Nennleistung	90 kJ/h (85 BTU/h)

PRA-PSM24 und PRA-PSM48

Schutz	
Überspannung	Automatische Wiederherstellung
Überlastung	Automatische Wiederherstellung
Übertemperatur	Automatische Wiederherstellung

Zuverlässigkeit	
MTBF	500.000 h

Umgebungsbedingungen

Klimatische Bedingungen	
Temperatur	
Betrieb	-25 bis 80 °C (-13 bis 176 °F)
Lagerung und Transport	-40 bis 85 °C (-40 bis 185 °F)
Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend)	5 — 95%
Luftdruck	750 bis 1.070 hPa
Höhe (Betrieb)	0 bis 2.500 m (0 bis 8.200 ft)
Vibration (Betrieb)	
Amplitude	< 0,35 mm
Beschleunigung	< 3 G
Stoßfestigkeit (Transport)	< 10 G

Luftstrom	
Kühlung	Konvektion

Mechanisch

Gehäuse	
Abmessungen (H x B x T)	121 x 85 x 124 mm
Schutzart	IP20
Montageschiene	TS35 DIN-Hutschiene (EN 60715)
Gehäuse	Aluminium

PRA-PSM24

Gewicht	1,10 kg
---------	---------

PRA-PSM48

Gewicht	0,96 kg
---------	---------

21 Anwendungshinweise

Anwendungen, die PRAESENSA verwenden, haben manchmal sehr spezielle Anforderungen oder Herausforderungen bei der Installation. Dieses Kapitel enthält mögliche Lösungen für einige davon.

21.1 Anschließen von 100-Mbit/s-Komponenten

Einige Dante-Komponenten verfügen nur über eine 100BASE-TX-Verbindung und auch viele Steuerungskomponenten (u. a. Brandmeldesysteme) unterstützen nur eine 100BASE-TX-Verbindung. Dies ist der Fall für das verschlüsselte Smart Safety Link, das von den AVENAR Brandmelderzentralen verwendet wird. Systemkomponenten mit einem langsamen 100BASE-TX-Netzwerkinterface sind nur an den Endpunkten eines PRAESENSA Netzwerks zulässig und dürfen nicht durchgeschleift werden. Aber auch wenn eine solche Systemkomponente als Endpunkt angeschlossen ist, sollten Sie die maximale Anzahl von Audiokanälen im Netzwerk berücksichtigen. PRAESENSA verwendet Multicast-Datenverkehr, der innerhalb des Subnetzes an alle Switch-Ports gesendet wird. Da jeder OMNEO-Kanal 2,44 Mbps benötigt, halten Sie die Anzahl der (Multicast-) OMNEO-Audiokanäle unter 20, um die verfügbare Netzwerkbandbreite nicht zu überschreiten.

Wenn **mehr als 20** gleichzeitige Multicast-Audiokanäle im Netzwerk benötigt werden, muss vermieden werden, dass der gesamte Datenverkehr an den 100-Mbit/s-Link weitergeleitet wird. Dies ist durch den Einsatz eines Switches mit IGMP-Snooping möglich. Die langsamen 100-Mbit/s-Komponenten müssen dann mit einem Port am Switch verbunden werden, bei dem IGMP-Snooping ausgeführt wird. OMNEO-Systemkomponenten können an andere Ports dieses Switches angeschlossen werden, aber für diese Ports muss IGMP-Snooping deaktiviert werden und diese Ports sollten den Multicast-Datenverkehr **nicht filtern**.



Hinweis!

Schließen Sie OMNEO oder Dante nicht hinter einem Port an, der IGMP-Snooping verwendet. Siehe *Netzwerk-Switches*, Seite 34.



Hinweis!

Dante-Komponenten, die auf dem Ultimo-Chip von Audinate basieren (z. B. Dante AVIO Audio-Netzwerkadapter, Atterotech unDIO2X2+), sind auf eine 100BASE-TX-Verbindung beschränkt. Wenn eine solche Komponente verwendet wird, beträgt die maximale Anzahl gleichzeitiger OMNEO-Audiokanäle in PRAESENSA 20.

Siehe

- *Netzwerk-Switches*, Seite 34

21.2 Verbindungen über lange Distanzen

Die Kupfer-CAT-Verkabelung für Ethernet ist auf eine Distanz von 100 m zwischen den Knoten begrenzt. Größere Entfernungen können mithilfe von Gigabit-Glasfaserverbindungen mit SFP-Transceivern abgedeckt werden. Einige PRAESENSA Systemkomponenten verfügen dazu über eine oder mehrere SFP-Buchsen. Sprechstellen benötigen jedoch Power-over-Ethernet (PoE), das nicht über Glasfaserverbindungen transportiert werden kann. Bei Entfernungen über 100 m gibt es mehrere Optionen:

- Es ist möglich, spezielle Ethernet-Kabel zu verwenden, die 1 Gbit/s und PoE+ über 200 m liefern und wie ein CAT6-Kabel gezogen und terminiert werden.
Siehe GameChanger-Kabel (<http://www.paigedatcom.com/>).

- Sie können einen oder mehrere Gigabit-PoE-Ethernet-Extender/Repeater verwenden. In der Regel können bis zu vier oder fünf dieser Geräte durchgeschleift werden, wobei jedes die Reichweite um jeweils 100 m vergrößert (insgesamt bis zu 600 m). Die Repeater werden von der eingehenden PoE-Quelle versorgt und leiten PoE an die angeschlossene Sprechstelle weiter. Bei mehreren Repeatern ist möglicherweise eine PoE+-Stromquelle erforderlich, damit genügend PoE-Leistung für die Sprechstelle verbleibt. Diese Extender benötigen keinen Netzstrom.
- Einige Extender bieten eine PoE-Punkt-zu-Punkt-Lösung mit bis zu 800 m ohne Mid-Cable-Komponenten und Far-End-Stromquellen, allerdings nur für 100BASE-T-Ethernet. Als Ausnahme der Regel, dass 1000BASE-T benötigt wird, kann dies nur für dezentrale Systemkomponenten verwendet werden, z. B. für eine einzelne Sprechstelle ohne Durchschleifverbindung (Loop-through) zu anderen PRAESENSA Systemkomponenten. Die maximale Anzahl der (Multicast-)OMNEO-Audiokanäle muss unter 20 bleiben, damit die verfügbare Netzwerkbandbreite nicht überschritten wird. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt *Anschließen von 100-Mbit/s-Komponenten*, Seite 274.
Siehe Longspan (<http://www.veracityglobal.com/>).

Es sind auch Ethernet-Bridges erhältlich, die noch größere Entfernungen abdecken können und CAT-, Koaxial- oder Telefonkabel verwenden. Obwohl sie Gigabit-Ethernet-Verbindungen an den Endpunkten bieten können, verwenden sie jedoch kein 1000BASE-T-Ethernet über lange Distanzen, sondern andere (langsamere) Kommunikationsverbindungen wie VDSL. Diese Art von Range-Extendern dürfen Sie **nicht** für PRAESENSA verwenden, da ihr Paket-Jitter zu groß ist und sie kein PTP für die Synchronisierung von Audiokomponenten unterstützen! Aus demselben Grund können auch keine WiFi- oder anderen drahtlosen Interfaces verwendet werden.

21.3

Kompatibilität mit anderen Netzwerkdaten

Komponenten, die OMNEO/Dante/AES67 verwenden, sollten niemals mit aktiven CobraNet-Komponenten im selben Netzwerk betrieben werden, um eine Störung des Taktsignals (Clock) zu vermeiden. Ist dies nicht möglich, verwenden Sie ein zusätzliches VLAN, um CobraNet-Komponenten separat zu halten.

Stellen Sie sicher, dass im Netzwerk keine Jumbo Frames vorhanden sind, da Jumbo Frames den Jitter auf einen nicht akzeptablen Wert erhöhen. Ein Paket in einem Jumbo Frame kann bis zu 9.000 Bytes enthalten, wodurch das Netzwerk zu lange für anderen Datenverkehr blockiert wird.

21.4

Statisches IP-Binding

Viele Anwendungen und Systemkomponenten können sich über Hostnamen verbinden, so dass sie keine feste oder statische IP-Adresse benötigen, um eine Verbindung herzustellen. Die Verwendung von Hostnamen ist einfacher zu konfigurieren und zu warten, da IP-Adresskonflikte vermieden werden und Hardware leichter ausgetauscht werden kann. Einige Anwendungen unterstützen jedoch (noch) keine Hostnamen. Sie benötigen eine IP-Adresse, um eine Verbindung herzustellen.

Standardmäßig werden die PRAESENSA IP-Adressen über DHCP zugewiesen. Seit der Softwareversion V1.61 unterstützt PRAESENSA auch statische IP-Adressen, die über eine separate Anwendung, den PRAESENSA Network Configurator, zugewiesen werden können. Diese Anwendung kann allen vernetzten PRAESENSA Systemkomponenten feste IP-Adressen zuweisen.



Hinweis!

Die modularen Brandmelderzentralen AVENAR panel 2000 und AVENAR panel 8000 von Bosch, mit Firmware Version 4. x oder höher, können das PRAESENSA System über das Open-Interface des PRAESENSA Systemcontrollers steuern. Diese Verbindung wird als Encrypted Smart Safety Link bezeichnet. Es bildet ein Interface zwischen dem Brandmeldesystem und dem Sprachalarmierungssystem. Diese AVENAR Brandmelderzentralen unterstützen nur eine statische IP-Adresse, um eine Verbindung herzustellen. In diesem Fall konfigurieren Sie das PRAESENSA System für die Verwendung statischer IP-Adressen mit dem PRAESENSA Netzwerkkonfigurator. PRAESENSA Systeme mit Softwareversionen älter als V1.61 können dieses Tool nicht verwenden. Sie müssen sie auf eine neuere Softwareversion aktualisieren. Wenn das nicht möglich ist, können Sie immer noch die Funktion Statische IP-Bindung verwenden.

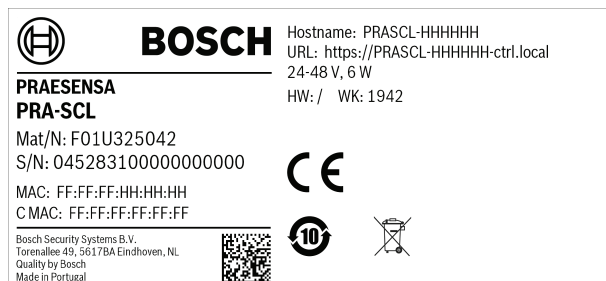
Wenn eine Softwareversion älter als V1.61 verwendet wird, ist es nicht möglich, eine statische IP-Adresse im Systemcontroller zu konfigurieren. Es ist nicht möglich, die Link-Local-Adresse des Systemcontrollers oder eine von einem DHCP-Server zugewiesene Adresse zu verwenden, da sich diese Adresse nach einem Aus- /Einschalten oder Reset ändern kann. Es funktioniert auch dann nicht, wenn der Ethernet-Switch mit dem DHCP-Server einen Pool mit nur einer IP-Adresse erstellen kann, die immer an die Systemkomponente vergeben wird, die an einen bestimmten Port des Switches angeschlossen ist, weil der PRAESENSA Systemcontroller zwei MAC-Adressen besitzt.

Die Lösung besteht in der Verwendung eines Switches mit DHCP-Server, z. B. ein PRA-ES8P2S, der statisches IP-Binding an eine MAC-Adresse unterstützt.

Der PRAESENSA Systemcontroller hat zwei MAC-Adressen:

- Die Systemkomponenten-MAC-Adresse. Dies ist die MAC-Adresse, von der der Systemkomponenten-Hostname im Format „PRASCL-xxxxxx“ abgeleitet wird, wobei xxxxxx für die letzten 6 Hexadezimalstellen der MAC-Adresse steht.
- Die Steuerungs-MAC-Adresse (C-MAC). Diese physikalische Adresse ist mit dem Steuerungs-Hostname verbunden. Der Steuerungs-Hostname entspricht dem Systemkomponenten-Hostnamen, jedoch mit dem Postfix „-ctrl.local“. „PRASCL-xxxxxx-ctrl.local“ ist die URL des Webserver im Systemcontroller. Derselbe Steuerungs-Hostname wird auch für das Open-Interface verwendet.

Sowohl MAC- als auch C-MAC-Adresse sind auf dem Produktetikett des Systemcontrollers abgedruckt. Die C-MAC-Adresse ist die physikalische Adresse, die für das IP-Binding benötigt wird.



Falls Sie keinen Zugriff auf das Produktetikett haben, können Sie die C-MAC-Adresse mithilfe der Schritte 1-3 herausfinden. Wenn die C-MAC-Adresse bereits bekannt ist, können Sie diese Schritte überspringen.

1. Der Systemkomponenten-Hostname kann aus der Systemkonfiguration, der Webseite für die Systemzusammenstellung oder dem Firmware-Upload-Tool abgerufen werden. Der Steuerungs-Hostname entspricht dem Systemkomponenten-Hostnamen mit dem Postfix „-ctrl.local“.

2. Pingen Sie den Steuerungs-Hostnamen des Systemcontrollers danach über die Windows-Eingabeaufforderung mit einem PC an, der sich im selben Netzwerk wie der Systemcontroller befindet, eine IP-Adresse im selben Bereich hat und DNS-SD unterstützt.
 - Beispiel: Der Systemcontroller mit Steuerungs-Hostnamen PRASCL-0b4864-ctrl.local hat anscheinend die IP-Adresse 169.254.164.232. Bei Hostnamen wird die Groß-/Kleinschreibung nicht berücksichtigt.

```

C:\WINDOWS\system32>ping prascl-0b4864-ctrl.local

Pinging PRASCL-0b4864-ctrl.local [169.254.164.232] with 32 bytes of data:
Reply from 169.254.164.232: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 169.254.164.232: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 169.254.164.232: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 169.254.164.232: bytes=32 time<1ms TTL=64

Ping statistics for 169.254.164.232:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\WINDOWS\system32>

```

3. Die C-MAC-Adresse, die zu dieser IP-Adresse gehört, wird zur ARP-Tabelle (Address Resolution Protocol) des PCs hinzugefügt. Geben Sie den Befehl „arp -a“ ein, um diese Tabelle aufzurufen. Suchen Sie nach der IP-Adresse, die beim Anpingen des Steuerungs-Hostnamen gefunden wurde (169.254.164.232) und prüfen Sie ihre physikalische Adresse: 00-1C-44-0B-50-32. Dies ist die C-MAC-Adresse dieses Systemcontrollers.

```

C:\WINDOWS\system32>arp -a

Interface: 169.254.66.69 --- 0x10
Internet Address      Physical Address      Type
169.254.63.49         00-1c-44-0b-90-50    dynamic
169.254.163.61        00-1d-c1-0c-3d-a2    dynamic
169.254.164.232       00-1c-44-0b-50-32    dynamic
169.254.245.69        00-1c-44-0b-48-64    dynamic
169.254.255.255       ff-ff-ff-ff-ff-ff    static
224.0.0.2             01-00-5e-00-00-02    static
224.0.0.22            01-00-5e-00-00-16    static
224.0.0.251           01-00-5e-00-00-fb    static
224.0.0.252           01-00-5e-00-00-fc    static
239.255.0.1           01-00-5e-7f-00-01    static
239.255.0.3           01-00-5e-7f-00-03    static
239.255.255.250       01-00-5e-7f-ff-fa    static
255.255.255.255       ff-ff-ff-ff-ff-ff    static

C:\WINDOWS\system32>

```

4. Melden Sie sich nun bei der Konfigurationswebseite des Ethernet-Switches an. In diesem Fall handelt es sich um den PRA-ES8P2S, die OEM-Variante des Advantech EKI-7710G. Stellen Sie sicher, dass die enthaltene Firmware die Client-MAC-Einstellungen unterstützt, wie die Firmware-Datei EKI-7710G-2CP-AE-1-01-04.hex. Aktivieren Sie dann den DHCP-Server im Switch und legen Sie die globalen DHCP-Servereinstellungen fest.

Global Information	
Information Name	Information Value
Lease time	864000 sec
Low IP Address	192.168.1.100
High IP Address	192.168.1.199
Subnet Mask	255.255.255.0
Gateway	192.168.1.1
DNS	192.168.1.1

5. Wechseln Sie dann zu den Client-MAC-Einstellungen im DHCP-Bereich und fügen Sie die Client-MAC-Adresse hinzu. In diesem Beispiel ist diese Adresse 00:1c:44:0b:50:32 (Bindestrichen werden durch Doppelpunkte ersetzt). Geben Sie dann eine statische IP-Adresse für den PRAESENSA Systemcontroller ein, die außerhalb des konfigurierten

DHCP-Adressbereichs liegt, d. h. vor der niedrigsten oder nach der höchsten IP-Adresse des Switches. In diesem Fall wird die IP-Adresse 192.168.1.99 ausgewählt, die direkt vor dem DHCP-Adressbereich liegt.

6. Nach erfolgreicher Eingabe wird Folgendes angezeigt:

Entry ID	Client MAC Address	IP Address	Modify
1	00:1C:44:0B:50:32	192.168.1.99	Detail Delete

7. Speichern Sie die neue Konfiguration und starten Sie den Switch und alle PRAESENSA Systemkomponenten neu. Der Systemcontroller verfügt nun über eine statische IP-Adresse für die Konfigurationswebseiten und das Open-Interface: 192.168.1.99. Alle anderen PRAESENSA Systemkomponenten erhalten eine IP-Adresse im definierten DHCP-Adressbereich. Die statische IP-Adresse des Systemcontrollers wird nicht mehr in der Tabelle „Lease Entry“ (Lease-Eintrag) angezeigt. Wenn Sie nun den Steuerungs-Hostnamen des Systemcontrollers anpingen, wird dessen neue statische IP-Adresse angezeigt.

21.5

AVC und die Positionierung von Umgebungsgeräuschsensoren

Die Bedeutung der automatischen Lautstärkeregelung (AVC)

AVC ist besonders wichtig für die Zuhörer/das Publikum. Eine ordnungsgemäß installierte und konfigurierte AVC-Implementierung ist der Schlüssel zum Erreichen der erforderlichen Sprachverständlichkeitswerte (STI-Werte, Speech Transmission Index) für Notfallwarn- und Sprachalarmierungssysteme. Der STI ist das physikalische Maß für die Sprachübertragungsqualität. STI verwendet einen Index von 0 bis 1, um den Grad der Verschlechterung der Sprachverständlichkeit durch einen Übertragungskanal anzugeben. Perfekt verständliche Sprache bleibt perfekt verständlich, wenn sie über einen Kanal mit einem zugehörigen STI von 1 übertragen wird. Je näher der STI-Wert an 0 herankommt, desto mehr Informationen gehen verloren. Viele Installationsstandards für Notfallwarn- und Sprachalarmierungssysteme fordern einen STI-Wert $\geq 0,5$, was eine angemessene bis sehr gute Sprachverständlichkeit bedeutet.

Sprache ist ein modulierte Signal. Sprache enthält geräuschvolle und tonale Anteile, die das Frequenzspektrum zwischen etwa 100 Hz und 10.000 Hz abdecken. Ein modulierte Sprachsignal hat ein zugehöriges Modulationsspektrum: Der Bereich der Amplitudenmodulationsfrequenzen, die vom menschlichen Stimmsystem angewendet werden, erstreckt sich von etwa 0,5 bis 30 Hz.

In fast allen Fällen ist der Verlust von Modulationen, d.h. eine Verringerung der Modulationstiefe, gleichbedeutend mit einem Verlust der Verständlichkeit.

Umgebungsgeräusche schaffen eine untere Grenze, die die verfügbare Modulationstiefe

begrenzt. Die einzige Möglichkeit, die verfügbare Modulationstiefe und damit die Sprachverständlichkeit zu erhöhen, besteht darin, den Signalpegel zu erhöhen. AVC passt den Durchsagepegel ausreichend über dem Umgebungsgeräuschpegel an, um eine angemessene Sprachmodulationstiefe für eine gute Verständlichkeit zu erhalten.

Installation von Umgebungsgeräuschsensoren

Installieren Sie die Umgebungsgeräuschsensoren in jeder Zone an einer Stelle, die eine möglichst repräsentative Erfassung des Umgebungsgeräuschpegels ermöglicht. PRAESENSA verwendet ein Sample-and-Hold-Prinzip für die Umgebungsgeräuschmessung, um den Rufpegel festzulegen. Der Umgebungsgeräuschpegel wird kontinuierlich gemessen, aber der Rufpegel wird durch den Umgebungsgeräuschpegel und seine Schwankungen kurz vor dem Ruf bestimmt. Während des Rufs (der Durchsage) bleibt der Pegel konstant. Auf diese Weise wird die AVC für Rufe nicht durch den Ton aus den Beschallungs-Lautsprechern beeinträchtigt. Wenn AVC jedoch für Hintergrundmusik aktiviert ist, wird der Hintergrundmusik-Pegel durch den gemessenen Umgebungsgeräuschpegel während der Hintergrundmusik-Wiedergabe bestimmt. Falls erforderlich, wird der Hintergrundmusikpegel kontinuierlich angepasst. Das System muss auf die Umgebungsgeräusche reagieren, die von den Geräuschquellen kommen, und nicht auf die Hintergrundmusik, die aus den Lautsprechern kommt. Der Standort des Sensors hängt also von der Platzierung des Lautsprechers und den akustischen Eigenschaften des Raums ab, in dem der Sensor sich befindet. Aufgrund dieser Komplexität gibt es keine Regeln, die genau festlegen, wo die Sensoren installiert werden müssen.

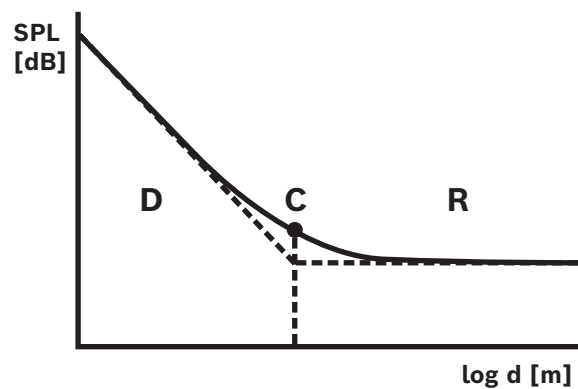
Installieren Sie die Umgebungsgeräuschsensoren im sogenannten Nachhall- oder Diffusfeld der Umgebungsgeräuschquellen. Der Standort sollte so gewählt werden, dass der Beitrag der Reflexionen höher ist als der Beitrag des Direktschalls von einer Umgebungsgeräuschquelle. Wenn sich der Sensor im Direktschallfeld einer Umgebungsgeräuschquelle befindet, wird der gemessene Pegel der Umgebungsgeräuschquelle hauptsächlich bestimmt durch:

- Den Pegel des Direktschalls, der stark vom Standort der Umgebungsgeräuschquelle abhängt
- Den Abstand zwischen dem Sensor und der Umgebungsgeräuschquelle.

Die kritische Entfernung ist definiert als die Entfernung, bei der die direkten und diffusen Schallbeiträge gleich groß sind. Die kritische Distanz ist abhängig von:

- Der Geometrie und Absorption des Raums, in dem sich die Schallwellen ausbreiten
- Die Abmessungen und die Form der Schallquelle.

Diese Parameter sind auch frequenzabhängig, so dass die kritische Distanz mit der Frequenz des Schalls variiert. Je halliger der Raum ist, desto kürzer ist der kritische Abstand zur Schallquelle. Je absorbierender der Raum ist, desto größer ist der kritische Abstand zur Schallquelle. Im Nahfeld einer Umgebungsgeräuschquelle fällt der gemessene Umgebungsgeräuschpegel bei jeder Verdoppelung der Entfernung um 6 dB ab. In der kritischen Entfernung von der Umgebungsgeräuschquelle liegt der Pegel nur 3 dB unter dem Pegel in der Hälfte der Entfernung von der Umgebungsgeräuschquelle. Jenseits der kritischen Entfernung, im Nachhallfeld, ändert sich der gemessene Umgebungsgeräuschpegel kaum, wenn sich das Messmikrofon von der Umgebungsgeräuschquelle entfernt. Im Nachhallfeld ist der gemessene Umgebungsgeräuschpegel eine gute Darstellung des Umgebungsgeräuschpegels in der Zone.



D	Direktschallfeld	R	Nachhallfeld (Diffusfeld)
C	Kritischer Abstand	d	Entfernung von der Quelle

Die kritische Entfernung für eine diffuse Annäherung des Nachhallfeldes ist:

$d_{\text{kritisch}} = 0,141 \text{ (nS)}^{1/2}$

J	Die Richtwirkung der Quelle. $\gamma = 1$ für eine omnidirektionale Quelle.
S	Die äquivalente Absorptionsfläche in m^2 . Die Absorptionsfläche ist die Raumboberfläche (Wände, Boden und Decke) multipliziert mit der durchschnittlichen Absorption der Oberflächen.

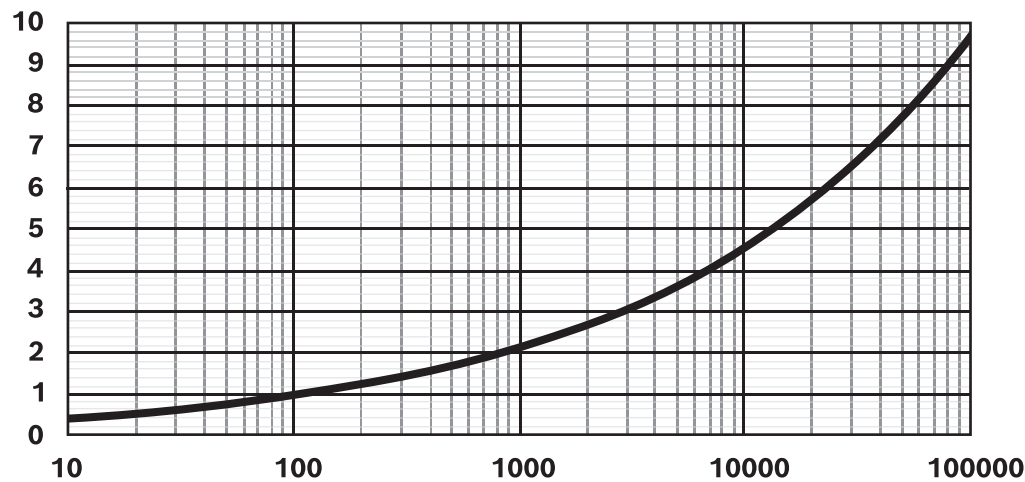
Im Durchschnitt beträgt das Verhältnis zwischen dem Raumvolumen (V) und seiner äquivalenten Absorptionsfläche (S):

$S = 2,2 \text{ V}^{2/3}$

Die meisten Umgebungsgeräuschquellen können als omnidirektional betrachtet werden. Dann ist $\gamma = 1$ und beide Gleichungen zusammen ergeben:

$d_{\text{kritisch}} = 0,21 \text{ V}^{1/3}$

Die Grafik zeigt diese Beziehung:



Die Linie zeigt die kritische Entfernung (0 – 10 m) in Abhängigkeit vom Raumvolumen (10 – 100.000 m³) mit durchschnittlicher Absorption. Für einen halligeren Raum verschieben Sie die Linie nach unten. Für schallabsorbierende Räumlichkeiten verschieben Sie die Linie nach oben.

Beim Einbau eines Sensors in eine Decke im Innenbereich gilt als Faustregel für die Reichweite eines einzelnen Umgebungsgeräuschsensors:

$$A = 20 h^2$$

A	Der Abdeckungsbereich der Bodenfläche
h	Die Deckenhöhe

Wenn dieser Bereich von Wänden umschlossen ist (ein Raum mit der Grundfläche A und der Deckenhöhe h), beträgt die kritische Distanz ungefähr $h/2$. Wenn der Raum größer ist, beträgt der kritische Abstand mehr als die Hälfte der Deckenhöhe. In diesem Fall sollten mehrere Umgebungsgeräuschsensoren eingesetzt werden.

Beispiel: Bei einer Deckenhöhe von 6 m beträgt der Erfassungsbereich eines in der Decke installierten Sensors etwa 720 m².

Praktische Richtlinien

Die repräsentativste Position für einen Sensor hängt stark von den örtlichen Gegebenheiten ab und muss von Fall zu Fall entschieden werden. Berücksichtigen Sie neben den Abmessungen und der Nutzung der Räumlichkeiten auch, wie sich diese Nutzung im Laufe der Zeit ändern kann.

Einige praktische Richtlinien sind:

1. **Platzieren Sie den Umgebungsgeräuschsensor weit genug vom Publikum entfernt, um keine Einzelgespräche zu erfassen.**

Bei den meisten Systemen werden die Umgebungsgeräusche durch Menschenmassen verursacht, die sich in die Zone hinein- und herausbewegen. Wenn ein Sensor zu nahe an der Menschenmenge platziert wird, nimmt er den Direktschall von Einzelgesprächen auf. Das System passt den Pegel nur aufgrund von einzelnen Gesprächen an. Installieren Sie den Sensor an einer Stelle, an der er den kumulativen Pegel aller Gespräche im Raum aufnimmt, typischerweise im Nachhallfeld.

Mehrere Sensoren können einer einzigen Zone zugewiesen werden, um eine Überreaktion auf das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein einer Geräuschquelle in einem bestimmten Teil der Zone zu verhindern. Der AVC-Algorithmus von PRAESENSA arbeitet mit der höchsten Stufe, die von einem der Sensoren, die einer bestimmten Zone zugeordnet sind, erkannt wird. Auf diese Art verhindert die AVC, dass der Schallpegel in der Zone aufgrund eines ruhigen Moments um einen der Sensoren abfällt. Auf diese Weise wird eine bessere Leistung erzielt als durch die Durchschnittsbildung der Beiträge aller Sensoren. Die Verwendung einer relativ langsamen Antwortzeit für den AVC hilft auch, eine Überreaktion auf kurze Geräuschimpulse zu vermeiden, z. B. bei einem schreienden Kind.

2. **Platzieren Sie den Sensor nicht in der Nähe von Maschinen oder Systemkomponenten, die für Heizung, Lüftung und Klimatisierung (HVAC) verwendet werden.**

Die mechanischen Geräusche der Geräte/ Anlagen oder die Geräusche von bewegter Luft können den Sensor erreichen und einen falschen Eindruck von einem höheren Umgebungsgeräuschpegel vermitteln.

3. **Installieren Sie den Sensor an einer zentralen Stelle innerhalb der Zone, um die Auswirkungen von Audiosignalen aus benachbarten Zonen zu minimieren.**

Wenn sich der Sensor zu nahe am Rand einer Zone befindet, kann die Lautstärke anhand der Geräusche aus der angrenzenden Zone angepasst werden.

4. **In Räumen mit hohen Decken installieren Sie den Sensor an einer Seitenwand in einer Höhe von 2 bis 4 m über dem Hörer.**

In Räumen mit hohen Decken entspricht der Umgebungsgeräuschpegel in der Nähe der Oberkante der Decke nicht den Geräuschveränderungen in Nähe der Bodenfläche. Obwohl sich der Sensor im Nachhallfeld befindet, kann ein Sensor, der sich in der hohen Decke befindet, in dieser Art von Raum seine Wirksamkeit verlieren. Dieses Problem wird noch verschärft, wenn mehrere Zonen in demselben Bereich mit hoher Decke untergebracht sind. In diesem Fall ist der Umgebungsgeräuschpegel die Summe der Geräusche aus allen Bereichen des Raumes. Daher ist es in der Regel am besten, die Sensoren an einer Seitenwand oder an einem Säulenlautsprecher zu installieren, näher an der Geräuschquelle. Um zu verhindern, dass er auf einzelne Gespräche einwirkt, installieren Sie den Sensor 2 bis 4 m über dem Publikum oder 4 bis 6 m über der Bodenfläche. Verwenden Sie bei Bedarf mehrere Sensoren.

Wenn AVC auch für Hintergrundmusik verwendet wird:

1. **Der Abstand zwischen dem Sensor und dem Publikum sollte geringer sein als der Abstand zwischen dem Sensor und dem nächstgelegenen Lautsprecher.**

Bei den meisten Installationen wird der Sensor an der Decke in der Zone angebracht, die er kontrollieren soll. Wenn die Sensoren zu nahe am Lautsprecher platziert sind, werden die Umgebungsgeräusche durch den Direktschall des Lautsprechers effektiv überdeckt. Dann kann der Sensor den Umgebungsgeräuschpegel nicht genau erfassen.

2. **Platzieren Sie den Sensor in der Mitte der Zone mit nahezu gleichem Abstand zwischen dem Sensor und den unmittelbar benachbarten Lautsprechern.**

Wenn ein Sensor zu nahe an einem Lautsprecher angebracht ist, kann das Hintergrundmusiksignal dieses Lautsprechers leicht den Umgebungsgeräuschpegel überdecken. Da ein Sensor in der Regel in einer Zone mit vielen Lautsprechern installiert wird, installieren Sie den Sensor in nahezu gleichem Abstand zu den unmittelbar benachbarten Lautsprechern.

Wenn ein Umgebungsgeräuschsensor im Freien verwendet wird:

- **Im Freien installieren Sie den Sensor 4 bis 6 m über der Bodenfläche an einem Mast oder an einer Wand.**

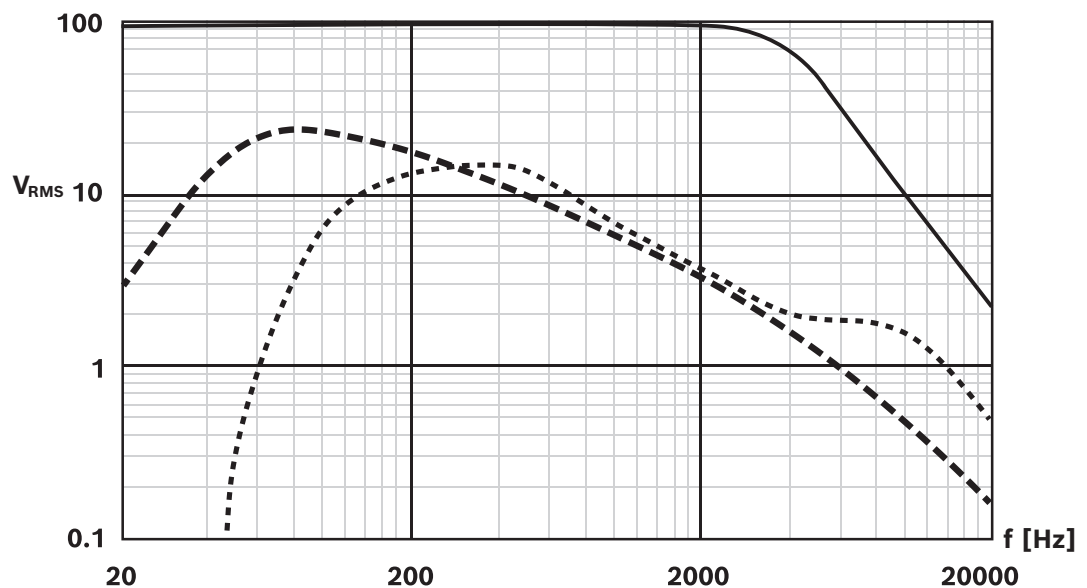
Bei Außeninstallationen befinden sich die Umgebungsgeräuschsensoren höchstwahrscheinlich im Direktschallfeld der Geräuschquellen. Außerhalb eines vollständig geschlossenen Raums treten weniger Schallreflexionen und Nachhall auf. In diesem Fall sollten Sie die Sensoren näher an der Geräuschquelle installieren. Wenn das Geräusch durch Menschenmengen verursacht wird, installieren Sie einen Sensor 4 bis 6 Meter über der Bodenfläche, wo sich die Menschenmenge aufhalten wird. Verwenden Sie bei sich bewegenden Menschenmengen mehr als einen Sensor, um den Bereich in einem Abstand von etwa 10 bis 30 m abzudecken.

21.6

Widerstandsfähigkeit der EOL-Überwachung für Hochfrequenzöne

Die Grundlage der End-of-Line-Überwachung von Lautsprecherleitungen ist die Erkennung eines niedrigschwelligen 3-VRMS-Pilottons von 25,5 kHz durch das PRA-EOL, mit Rückmeldung an den Verstärker über die Lautsprecherleitung selbst.

Der anhaltende hochpegelige, hochfrequente Inhalt von Audiosignalen kann die Erkennung von Pilottönen und Rückkopplungen maskieren (überdecken). Dies kann zu falsch-positiven Leitungsüberwachungsfehlern führen. Bei Businessdurchsagen, Hintergrundmusik (BGM) sowie Hinweis- und Alarmsignaltönen ist dies aufgrund des Spektralgehalts dieser Signale und der Varianz des Signals nicht der Fall. Störende Töne sind nicht laut genug, um eine Maskierung zu verursachen, oder sie sind nur kurzzeitig vorhanden. Der EOL-Überwachungsprozess wird sich mit der Zeit automatisch wiederherstellen.



Die Grafik zeigt:

- Durchgehende Linie: Die maximale RMS-Spannung [V] eines Sinussignals an einem Verstärkerausgang, der die EOL-Überwachung nicht stört. Oberhalb von 2 kHz nimmt der maximal zulässige Pegel für ein kontinuierliches Sinussignal ab. Signale mit einer langanhaltenden (mehrere Sekunden) Kombination aus Frequenz und Amplitude oberhalb dieser Linie können zu falsch-positiven Leitungsüberwachungsfehlern führen. Diese Linie ist ein typischer Fall, denn die Empfindlichkeit gegenüber der Maskierung (Verdeckung) von Signalen ist auch teilweise von der Länge und dem Typ des Lautsprecherkabels abhängig.
- Gestrichelte Linie: Das langanhaltende durchschnittliche Spektrum von Musik, basierend auf vielen Tausenden von Musiktiteln, alle normalisiert auf 100 % (Spitzen bei Clipping-Pegel) in einer 100-V-Einstellung. Mehr als 90 % aller Tracks bleiben unterhalb dieser Linie. Die EOL-Überwachung wird durch Musik nicht gestört. Bei einer Einstellung von 70 V ist der Spanne sogar noch größer, da sich die gestrichelte Linie um 3 dB nach unten bewegt.

- Gestrichelte Linie: Das langfristige durchschnittliche Sprachspektrum. Dies ist die spektrale Hüllkurve von vielen männlichen und weiblichen Stimmen in verschiedenen Sprachen. Die Sprachsignale werden bei einer Einstellung von 100 V auf 100 % normalisiert (Spitzenwerte bei Clipping-Pegel). Sprachsignale stören die EOL-Überwachung nicht, da der Hochfrequenzpegel zu niedrig ist und Sprachsignale von Natur aus sehr dynamisch sind. Spektrale Spitzen halten nicht lange genug an, um Probleme zu verursachen.

Hinweis!

Testtöne sind außergewöhnlich, da sie in der Regel kontinuierlich sind und störende hochfrequente Töne enthalten können. Beispielsweise die PRAESENSA Testtöne „Test_Loudspeaker_AB_20kHz_10s.wav“ und „Test_Loudspeaker_AB_22kHz_10s.wav“ Sinustöne mit 20 kHz bzw. 22 kHz. Sie werden verwendet, um die Lautsprecher der A-Gruppe und der B-Gruppe einer Zone gleichzeitig mit einem unhörbaren Signal anzusteuern, um zu prüfen, ob jeder Lautsprecher korrekt (in Phase) angeschlossen ist. Die wav-Dateien dieser Töne haben einen RMS-Pegel von -23 dBFS, was einem maximalen Verstärkerausgangspegel von 10 VRMS bei einer Einstellung von 100 V entspricht. Dieser Wert liegt oberhalb der durchgezogenen Linie in der Grafik. Diese Töne werden die EOL-Überwachung stören. Wenn bei diesen Messungen keine falsch-positiven Leitungsüberwachungsfehler auftreten sollen, muss der Tonpegel in der Rufdefinition auf -20 dB eingestellt werden. Allerdings kann die Erkennung dieser Töne mit einem einfachen Smartphone-Spektrumanalysator schwieriger werden.



Hinweis!

Verwenden Sie im Allgemeinen keine Audiosignale mit eingebettetem Hochfrequenz-Pilotton. Dieser Ton kann den eigenen Pilotton von 25,5 kHz von PRAESENSA stören. Wenn in einem System Audiosignale verwendet werden, die noch einen Pilotton enthalten, kann es hilfreich sein, diesen Ton mit einer der parametrischen Equalizer-Sektionen des Verstärkerkanals herauszufiltern.



22

Fehlerbehebung

Es gibt viele mögliche Ursachen für ungewöhnliches Systemverhalten. In diesem Abschnitt werden einige Fehler und die zugehörigen Wartungsmaßnahmen vorgestellt, die sich auf das Finden und Lösen der Ursache konzentrieren. Bei großen Systemen kann es schwierig sein, die eigentliche Ursache eines Problems zu finden. In diesem Fall ist es häufig hilfreich, ein System mit Mindestgröße, nur der gestörten Systemkomponente, den für den Betrieb erforderlichen Systemkomponenten und kurzen, zuverlässig funktionierenden Kabeln zu erstellen. Falls das Problem dann nicht auftritt, erweitern Sie das System schrittweise, bis das Problem wieder auftritt.



Hinweis!

Erfahrung und die Analyse von Daten aus Reparaturbetrieben haben gezeigt, dass eine Systemstörung in den meisten Fällen nicht durch defekte Komponenten, sondern Fehlverkabelung, Konfigurations- und Anwendungsfehler verursacht wird. Lesen Sie die Produktdokumentation sorgfältig durch, insbesondere das Installationshandbuch, das Konfigurationshandbuch und die Versionshinweise. Verwenden Sie nach Möglichkeit die aktuelle Softwareversion (als kostenloser Download erhältlich).

- **Keine Systemreaktion**
 - **Ursache:** RSTP ist in den Systemeinstellungen ausgeschaltet, aber es sind Ringe (Loops) im Netzwerk vorhanden. Dies kann zu einem Broadcast-Sturm führen, der das gesamte Netzwerk lahmlegt.
 - **Maßnahme:** Die Wiederherstellung ist nur möglich, wenn redundante Ringe (Loops) getrennt werden und das gesamte System aus- und wieder eingeschaltet wird. Es ist nicht möglich, die Ringe (Loops) im Netzwerk zu belassen und RSTP zu aktivieren, da nicht auf den Systemcontroller zugegriffen werden kann, um die Konfiguration zu ändern.
- **Einige oder alle Systemkomponenten sind vom Systemcontroller getrennt**
 - **Ursache:** Ein falscher PSK wurde auf mindestens eine der Systemkomponenten geladen.
 - **Maßnahme:** Melden Sie sich beim Systemcontroller an und verifizieren Sie angeschlossene Systemkomponenten. Ändern Sie den PSK-Benutzernamen und -Schlüssel, um den konfigurierten PSK zu korrigieren. Falls der PSK nicht mehr verfügbar ist, müssen die betreffenden Systemkomponenten über die lokale Reset-Taste an der Systemkomponente auf die werkseitigen Standardeinstellungen zurückgesetzt werden.
 - **Ursache:** Es ist nicht dieselbe Firmwareversion auf allen Systemkomponenten hochgeladen.
 - **Maßnahme:** Überprüfen Sie mit dem Firmware-Upload-Tool, ob auf allen Systemkomponenten dieselbe Firmware installiert ist und laden Sie ggf. die richtige Version hoch.
 - **Ursache:** Es sind mehr als 21 Systemkomponenten durchgeschleift (Hop Count), gezählt ab der Spanning-Tree-Root-Bridge.
 - **Maßnahme:** Reduzieren Sie die Anzahl der durchgeschleiften Systemkomponenten durch Ändern der Netzwerktopologie. Stellen Sie sicher, dass kein Ethernet-Switch eines Drittanbieters mit Standardeinstellungen verwendet wird, da er eine höhere Priorität als die PRAESENSA Systemkomponenten oder Switches hat und somit die Rolle der Spanning-Tree-Root-Bridge übernimmt.
 - **Ursache:** Ausgefallene oder unzuverlässige Netzwerkverbindungen.

- **Maßnahme:** Prüfen Sie, dass die maximale Länge einer Ethernet-Verbindung nicht überschritten wurde (100 m bei Kupferverbindungen), dass die Kabel nicht zu eng gebogen oder geknickt sind, dass die maximale Länge der Glasfaserverbindungen nicht überschritten wurde, dass SX- und LX-Glasfaser-Transceiver nicht vermischt wurden und dass der richtige Fasertyp für die montierten Wandler verwendet wird.
- **Systemkomponenten werden nicht im Firmware-Upload-Tool angezeigt**
 - **Ursache:** Kein Security-User vorhanden (PSK-Benutzername und PSK-Security-Key).
 - **Maßnahme:** Verwenden Sie eine sichere Verbindung über das Menü „File“ (Datei) und fügen Sie den Security-User (PSK-Benutzername und PSK-Security-Key) hinzu. Falls der PSK nicht mehr verfügbar ist, müssen die betreffenden Systemkomponenten über die lokale Reset-Taste an der Systemkomponente auf die werkseitigen Standardeinstellungen zurückgesetzt werden.
- **Musiksteuerung ist bei einer Sprechstelle nicht verfügbar**
 - **Ursache:** Die Musikfunktion ist nicht in den Systemeinstellungen dieser Sprechstelle aktiviert.
 - **Maßnahme:** Aktivieren Sie die Musikfunktion für diese Sprechstelle. Wenn die Musikquelle an diese Sprechstelle angeschlossen ist, konfigurieren Sie außerdem einen BGM-Kanal für den Audioeingang dieser Sprechstelle unter „Zone definition > BGM routing“ (Zonendefinition > BGM-Routing).
- **Ein oder mehrere Verstärker sind nicht eingeschaltet**
 - **Ursache:** Der Verstärker erhält keinen Strom von der multifunktionalen Stromversorgung oder vom Stromversorgungsmodul.
 - **Maßnahme:** Überprüfen Sie, dass die Stromversorgung eingeschaltet ist, dass die Verkabelung für die Stromversorgung richtig angeschlossen ist und dass die Stromversorgungsausgänge in der Konfiguration aktiviert sind.
- **Der Systemcontroller ist nicht eingeschaltet**
 - **Ursache:** Der Systemcontroller erhält keinen Strom von der multifunktionalen Stromversorgung oder vom Stromversorgungsmodul.
 - **Maßnahme:** Überprüfen Sie, dass die Stromversorgung eingeschaltet ist, dass die Verkabelung für die Stromversorgung richtig angeschlossen ist und dass die Stromversorgungsausgänge in der Konfiguration aktiviert sind.
- **Eine oder mehrere Sprechstellen sind nicht eingeschaltet**
 - **Ursache:** Die Sprechstelle empfängt keinen PoE-Strom von der multifunktionalen Stromversorgung oder vom Switch.
 - **Maßnahme:** Überprüfen Sie, dass die Stromversorgung oder der Switch eingeschaltet ist und dass mindestens eines der Ethernet-Kabel der Sprechstelle mit einem PoE-fähigen Port verbunden ist. Der zweite Port der Sprechstelle liefert kein PoE für eine nachfolgende Sprechstelle.
- **Die gelbe Fehleranzeige an einer der Systemkomponenten leuchtet auf**
 - **Ursache:** Hier können viele Gründe vorliegen.
 - **Maßnahme:** Es hat sich bewährt, zunächst das Systemfehlerprotokoll oder das Fehlermenü an der Sprechstelle auf eine detailliertere Fehlerbeschreibung zu prüfen.

23

Wartung und Instandhaltung

Das PRAESENSA System benötigt wenig Wartung. In den folgenden Abschnitten erhalten Sie Informationen dazu, wie Sie das System in einem guten Zustand halten.

23.1

Vorbeugende Wartung

Reinigung

Nur mit einem trockenen oder feuchten Tuch abwischen.



Hinweis!

Verwenden Sie zur Reinigung der Systemkomponenten niemals Alkohol, Ammoniak, erdölbasierte Lösungsmittel oder Scheuermittel.

Je nach Verschmutzungsgrad in der Betriebsumgebung muss in regelmäßigen Abständen überprüft werden, ob die Lufteinlässe zur Belüftung an der Vorderseite der 19"-Rackkomponenten nicht mit Staub zugesetzt sind. Verwenden Sie zum Entstauben ein trockenes Tuch oder einen Staubsauger.

Betreiben von Systemkomponenten innerhalb der Spezifikationen

Bei der Entwicklung des PRAESENSA Systems hat Bosch weitestgehend auf Verschleißteile verzichtet. Die wenigen Verschleißteile sind so konzipiert, dass ihre Lebensdauer die der Produkte bei normalem Betrieb übersteigt. Betreiben Sie die Systemkomponenten nur innerhalb ihrer Spezifikationen.

Relais und Lüfter sind elektromechanische Komponenten und unterliegen natürlichen Abnutzungserscheinungen. Die Relais in den Verstärkern werden für die Reserve-/Havariekanalumschaltung und die Umschaltung der Lautsprechergruppen A und B bei Ausfällen verwendet. Im Normalbetrieb werden die Relais nur selten umgeschaltet und haben daher eine sehr lange Lebensdauer. Die Lüfter in den Verstärkern und den multifunktionalen Stromversorgungen sind temperaturgeregelt und laufen die meiste Zeit mit niedriger Geschwindigkeit, wodurch der Verschleiß minimiert wird.

Batteriewechsel

Der Systemcontroller verfügt über eine interne Lithium-Knopfzelle, Modell CR2032 (3 V, 225 mAh), in einer Batteriehalterung. Sie wird nur zur Stromversorgung der internen Echtzeituhr (RTC – Real Time Clock) verwendet, wenn der Systemcontroller ausgeschaltet ist. Die Lebensdauer der Batterie beträgt in diesem Fall rund 20 Jahre. Wenn der Systemcontroller eingeschaltet ist, wird die RTC von der externen Stromversorgung mit Strom versorgt und die CR2032-Batterie wird nicht verwendet, sodass das System bei starken Vibrationen unempfindlich gegen Prellen der Federkontakte der Batteriehalterung ist. Siehe *Interne Batterie*, Seite 86.

Softwareaktualisierungen (Software-Updates)

Bosch arbeitet ständig daran, die Software zu optimieren und weiterzuentwickeln. Prüfen Sie regelmäßig, ob eine neue Version der Software zur Verfügung steht, die zusätzliche Vorteile bietet. Informationen und Software zum Download finden Sie auf den Bosch PRAESENSA Produktseiten im Internet (www.boschsecurity.com).

Regelmäßige Wartung

Prüfen Sie den ordnungsgemäßen Betrieb des gesamten Systems regelmäßig (z. B. zweimal jährlich oder gemäß örtlichen Vorschriften), insbesondere wenn das System nur als Sprachalarmierungssystem ohne reguläre Rufdurchsagen oder Hintergrundmusik in den Zonen genutzt wird.

- Untersuchen Sie das System auf Änderungen in der Raumbelastung, die unterschiedliche Klangeinstellungen oder eine andere Lautsprecherpositionierung erfordern.
- Überprüfen Sie das System auf Änderungen der Umgebungsbedingungen und aktualisieren Sie das System bei Bedarf.
- Verwenden Sie den Abschnitt „Diagnose“ der Konfigurationswebseiten für Folgendes:
 - Überprüfung der Lastbedingungen der Verstärker auf Änderungen im Vergleich zur vorherigen Messung. Bei einer neuen Lastmessung werden in den zu prüfenden Zonen hörbare Testtöne ausgegeben. Führen Sie die Messung vorzugsweise durch, wenn sich keine Menschen in den Zonen befinden oder kündigen Sie bevorstehende Tests an.
 - Überprüfung der Batterieimpedanz aller angeschlossenen Batterien auf Änderungen im Vergleich zur vorherigen Messung. Dies gewährleistet eine zeitnahe Erkennung von Batteriealterung.

23.2 Korrektive Wartung

Bei Fehlermeldungen sollte qualifiziertes Fachpersonal folgendermaßen vorgehen:

- Fehleranalyse
- Ausschließen des Teils, das den Fehler verursacht
- Austausch des Teils
- Testen der zugehörigen Funktionen

23.3 Austauschen von Systemkomponenten

Falls eine der PRAESENSA Systemkomponenten ausgetauscht werden muss, müssen bestimmte Maßnahmen in einer strikten Reihenfolge durchgeführt werden, um die Ausfallzeit des Systems oder von Teilen des Systems zu minimieren. Die erforderlichen Maßnahmen variieren je nach Produkttyp.

23.3.1 Systemcontroller

Gehen Sie wie folgt vor, um einen defekten PRA-SCx Systemcontroller bei laufendem Systembetrieb auszutauschen:

Vorbereiten des neuen Systemcontrollers

1. Packen Sie den neuen Systemcontroller aus.
2. Schließen Sie den neuen Systemcontroller an eine verfügbare 24-VDC-Stromversorgung an (z. B. ein PRA-PSM24 oder eine PRA-MPSx mit einem nicht verwendeten 24-V-Ausgang).
3. Verbinden Sie einen (Laptop-)PC mit dem neuen Systemcontroller.
4. Starten Sie das PRAESENSA Firmware-Upload-Tool (FWUT) und aktualisieren Sie den neuen Systemcontroller auf die erforderliche Firmwareversion. Dies ist die Version, die auf dem System ausgeführt wird, in dem dieser Systemcontroller verwendet werden soll.
 - Siehe PRAESENSA Konfigurationshandbuch.
5. Wenn die Backup-Datei der ursprünglichen Konfiguration und die Audiodateien für Mitteilungen und Signaltöne auf dem Installations-PC einschließlich Sicherheitsschlüsseln verfügbar sind, laden Sie die Backup-Datei der Systemkonfiguration und die einzelnen Audiodateien auf den neuen Systemcontroller hoch.
 - Siehe PRAESENSA Konfigurationshandbuch.

Austauschen des Systemcontrollers

1. Trennen Sie alle Kabel vom ursprünglichen Systemcontroller.
2. Entfernen Sie den ursprünglichen Systemcontroller aus dem Rack und setzen Sie den neuen Systemcontroller in das Rack ein.

3. Verbinden Sie alle Kabel mit dem neuen Systemcontroller.
4. Schließen Sie den PC an das System an, entweder an einen Ersatz-Port des Systemcontrollers oder an einen Port der PRA-MPSx.
5. Je nach Verfügbarkeit einer gesicherten Konfiguration:
 - Falls das Backup vom alten System auf den neuen Systemcontroller hochgeladen wurde, aktualisieren Sie die Konfiguration mit dem korrekten Hostnamen des neuen Systemcontrollers.
 - Falls kein Backup verfügbar war, erstellen Sie eine neue Systemkonfiguration gemäß PRAESENSA Konfigurationshandbuch.
6. Starten Sie die Anwendung auf dem neuen Systemcontroller neu.
7. Führen Sie einen Systemtest durch.
8. Erstellen Sie ein Backup der neuen Konfiguration und bewahren Sie sie an einem sicheren Ort auf.

23.3.2

Verstärker

Gehen Sie wie folgt vor, um einen defekten PRA-AD60x Verstärker bei laufendem Systembetrieb auszutauschen:

So bereiten Sie den neuen Verstärker vor

1. Packen Sie den neuen Verstärker aus (selbes Modell wie das, was ausgetauscht werden soll).
2. Schließen Sie den neuen Verstärker an eine verfügbare 48-VDC-Stromversorgung an (z. B. ein PRA-PSM48 oder eine PRA-MPSx mit einem nicht verwendeten 48-V-Ausgang).
3. Verbinden Sie einen (Laptop-)PC mit dem neuen Verstärker.
4. Starten Sie das PRAESENSA Firmware-Upload-Tool (FWUT) und aktualisieren Sie den neuen Verstärker auf die erforderliche Firmwareversion. Dies ist dieselbe Version, die auf dem ursprünglichen Verstärker ausgeführt wird.
 - Siehe PRAESENSA Konfigurationshandbuch.

So ersetzen Sie den Verstärker

1. Trennen Sie alle Kabel vom ursprünglichen Verstärker:
 - Trennen Sie zuerst den Lifeline-Steckverbinder. Am Lifeline-Eingang ist kein Audiosignal vorhanden.
 - Trennen Sie dann die Ethernet-Kabel. Die Netzwerkverbindung wird unterbrochen, sodass der getrennte Lifeline-Eingang aktiviert wird.
2. Trennen Sie dann die 48-VDC-Verbindungen. Es ist kein Audiosignal vorhanden, sodass die Stromaufnahme niedrig ist und Lichtbögen reduziert werden.
 - Trennen Sie schließlich die Audioausgänge. Vergewissern Sie sich, dass die Lautsprecherkabel ordnungsgemäß gekennzeichnet sind.
3. Entfernen Sie den ursprünglichen Verstärker aus dem Rack und setzen Sie den neuen Verstärker in das Rack ein.
4. Verbinden Sie alle Kabel mit dem neuen Verstärker:
 - Verbinden Sie zuerst die Lifeline-, Ethernet- und Lautsprecherkabel. Vergewissern Sie sich, dass die Lautsprecherkabel mit den entsprechenden Kanalausgängen verbunden sind. Der Verstärker ist im Energiesparmodus.
 - Schließen Sie dann die 48-VDC-Verbindungen an. Die DC/DC-Wandler sind deaktiviert, aber der Einschaltstrom zum Aufladen der Eingangskondensatoren kann immer noch einen Funken verursachen.
5. Schließen Sie den PC an das System an, entweder an einen Ersatz-Port des Systemcontrollers oder an einen Port der PRA-MPSx.

6. Klicken Sie in der PRAESENSA Software auf der Seite **Systemzusammenstellung** auf **Neu erkennen**, um den neuen Verstärker zu ermitteln.
 - Der Verstärker wurde nun ermittelt, aber noch nicht zugewiesen.
 - Die Position des ursprünglichen Verstärkers ist noch vorhanden und zeigt den Hostnamen des ursprünglichen Verstärkers an.
7. Wählen Sie unter **Hostname** den neuen Hostnamen des neuen Verstärkers aus.
8. Klicken Sie auf der Seite **Systemdefinition** auf **Übermitteln**, um die Systemkomponente zur Konfiguration hinzuzufügen.
9. Klicken Sie auf **Speichern und neu starten**, um die neue Konfiguration zu speichern und zu aktivieren.
10. Bestätigen Sie die Fehler im System und setzen Sie sie zurück. Wenn dem Verstärker zugeordnete Fehler bestätigt und zurückgesetzt werden können, deutet dies auf eine ordnungsgemäße Verbindung und Konfiguration hin.
11. Der neue Verstärker ist jetzt betriebsbereit. Es gibt keinen Grund, die angeschlossenen Ausgangslasten erneut unter „Diagnose > Verstärkerlasten“ zu messen, da der Systemcontroller die Werte des ursprünglichen Verstärkers an den neuen Verstärker überträgt.
12. Führen Sie einen Test durch, indem Sie Durchsagen in den Zonen durchführen, die mit dem neuen Verstärker verbunden sind. Überprüfen Sie, ob Audiosignale am Verstärkerausgang vorhanden sind.
13. Erstellen Sie ein Backup der neuen Konfiguration und bewahren Sie sie an einem sicheren Ort auf.

23.3.3

Multifunktionale Stromversorgung

Gehen Sie wie folgt vor, um eine defekte PRA-MPSx multifunktionale Stromversorgung bei laufendem Systembetrieb auszutauschen:

So bereiten Sie die neue Multifunktionale Stromversorgung vor

1. Packen Sie die neue multifunktionale Stromversorgung aus (selbes Modell wie das, was ausgetauscht werden soll).
2. Schließen Sie die multifunktionale Stromversorgung an den Netzstrom an.
3. Verbinden Sie einen (Laptop-)PC mit der neuen multifunktionalen Stromversorgung.
4. Starten Sie das PRAESENSA Firmware-Upload-Tool (FWUT) und aktualisieren Sie die Systemkomponente auf die erforderliche Firmwareversion. Dies ist dieselbe Version, die auf der ursprünglichen Systemkomponente ausgeführt wird.
 - Siehe PRAESENSA Konfigurationshandbuch.

So tauschen Sie die Multifunktionale Stromversorgung aus

1. Trennen Sie alle Kabel von der ursprünglichen Systemkomponente:
 - Trennen Sie zuerst den NTC-Temperatursensor. Dadurch wird das Aufladen der Batterie gestoppt.
 - Trennen Sie dann die Batteriekabel: zuerst den Minuspol und dann den Pluspol. Achten Sie darauf, dass die Batterie nicht kurzgeschlossen wird.
 - Trennen Sie alle Steckverbinder der Steuerungseingänge und -ausgänge.
 - Trennen Sie alle Ethernet-Kabel.
 - Trennen Sie dann das Netzkabel. Alle angeschlossenen Verstärker und ein angeschlossener Systemcontroller werden ausgeschaltet, sofern letzterer nicht redundant von einer anderen Stromversorgung versorgt wird.
 - Trennen Sie zuletzt die 48-V-Kabel zu den Verstärkern und die 24-V-Kabel zu anderen Systemkomponenten (falls vorhanden).
 - Falls vorhanden, entfernen Sie den SFP-Glasfaser-Transceiver von der ursprünglichen Systemkomponente, um ihn später erneut zu verwenden.
2. Entfernen Sie die ursprüngliche multifunktionale Stromversorgung aus dem Rack und setzen Sie die neue Systemkomponente in das Rack ein.
3. Schließen Sie alle Kabel an der neuen Systemkomponente an:
 - Verbinden Sie zunächst die 48-V-Kabel von den Verstärkern und die 24-V-Kabel (falls vorhanden).
 - Verbinden Sie dann das Netzkabel. Die Verstärker und anderen Systemkomponenten (falls vorhanden) werden mit Strom versorgt.
 - Schließen Sie schließlich die anderen Kabel an: Batteriekabel, Temperatursensor, Steuerungseingänge und -ausgänge, Ethernet-Kabel.
 - Falls vorhanden, stecken Sie den SFP-Glasfaser-Transceiver ein und schließen Sie die Glasfaserkabel an.
4. Schließen Sie den PC an das System an, entweder an einen Ersatz-Port des Systemcontrollers oder an einen Port der PRA-MPSx.
5. Klicken Sie in der PRAESENSA Software auf der Seite **Systemzusammenstellung** auf **Neu erkennen**, um die neue Multifunktionale Stromversorgung zu ermitteln.
 - Die Multifunktionale Stromversorgung wurde nun ermittelt, aber noch nicht zugewiesen.
6. Die Position der ursprünglichen Multifunktionalen Stromversorgung ist noch vorhanden und zeigt den Hostnamen der ursprünglichen Systemkomponente an.
7. Wählen Sie unter **Hostname** den neuen Hostnamen der neuen Multifunktionalen Stromversorgung aus.

8. Klicken Sie auf der Seite **Systemdefinition** auf **Übermitteln**, um die Systemkomponente zur Konfiguration hinzuzufügen.
9. Klicken Sie auf **Speichern und neu starten**, um die neue Konfiguration zu speichern und zu aktivieren.
10. Bestätigen Sie die Fehler im System und setzen Sie sie zurück. Wenn der multifunktionalen Stromversorgung zugeordnete Fehler bestätigt und zurückgesetzt werden können, deutet dies auf eine ordnungsgemäße Verbindung und Konfiguration hin.
11. Die neue multifunktionale Stromversorgung ist jetzt betriebsbereit.
12. Führen Sie einen Test durch, indem Sie Durchsagen in den Zonen mit Verstärkern durchführen, die von der neuen multifunktionalen Stromversorgung versorgt werden. Überprüfen Sie, ob Audiosignale am Verstärkerausgang vorhanden sind.
13. Erstellen Sie ein Backup der neuen Konfiguration und bewahren Sie sie an einem sicheren Ort auf.

23.3.4

Sprechstelle

Gehen Sie wie folgt vor, um eine defekte Sprechstelle bei laufendem Systembetrieb auszutauschen:

So bereiten Sie die neue Sprechstelle vor

1. Packen Sie die neue Sprechstelle aus (selbes Modell wie das, was ausgetauscht werden soll).
2. Schließen Sie die Sprechstelle zur Stromversorgung an einen Switch mit PoE oder einen Midspan-Adapter an.
3. Verbinden Sie einen (Laptop-)PC mit dem Switch oder Midspan-Adapter.
4. Starten Sie das PRAESENSA Firmware-Upload-Tool (FWUT) und aktualisieren Sie die neue Sprechstelle auf die erforderliche Firmwareversion. Dies ist dieselbe Version, die auf der ursprünglichen Sprechstelle ausgeführt wird.
 - Siehe PRAESENSA Konfigurationshandbuch.

So ersetzen Sie die Sprechstelle

1. Trennen Sie die Ethernet-Kabel von der ursprünglichen Sprechstelle.
2. Entfernen Sie die Halterung und trennen Sie das erste Durchschleifkabel zu den Sprechstellenerweiterungen.
3. Schließen Sie die Sprechstellenerweiterungen an die neue Sprechstelle an und montieren Sie die Halterung.
4. Verbinden Sie die Ethernet-Kabel mit der neuen Sprechstelle.
5. Schließen Sie den PC an das System an, entweder an einen Ersatz-Port des Systemcontrollers oder an einen Port der PRA-MPSx.
6. Klicken Sie in der PRAESENSA Software auf der Seite **Systemzusammenstellung** auf **Neu erkennen**, um die neue Sprechstelle zu ermitteln.
 - Die Sprechstelle wurde nun ermittelt, aber noch nicht zugewiesen.
 - Die Position der ursprünglichen Sprechstelle ist noch vorhanden und zeigt den Hostnamen der ursprünglichen Sprechstelle an.
7. Wählen Sie unter **Hostname** den neuen Hostnamen der neuen Sprechstelle aus.
8. Klicken Sie auf der Seite **Systemdefinition** auf **Übermitteln**, um die Systemkomponente zur Konfiguration hinzuzufügen.
9. Klicken Sie auf **Speichern und neu starten**, um die neue Konfiguration zu speichern und zu aktivieren.
10. Bestätigen Sie die Fehler im System und setzen Sie sie zurück. Wenn der Sprechstelle zugeordnete Fehler bestätigt und zurückgesetzt werden können, deutet dies auf eine ordnungsgemäße Verbindung und Konfiguration hin.

11. Die neue Sprechstelle ist jetzt betriebsbereit.
12. Führen Sie einen Test durch, indem Sie einige Durchsagen durchführen und überprüfen, ob in den entsprechenden Zonen Audiosignale übertragen werden.
13. Erstellen Sie ein Backup der neuen Konfiguration und bewahren Sie sie an einem sicheren Ort auf.

23.3.5

Umgebungsgeräuschsensor

Gehen Sie wie folgt vor, um einen defekten Umgebungsgeräuschsensor bei laufendem Systembetrieb auszutauschen:

So bereiten Sie den neuen Umgebungsgeräuschsensor vor

1. Packen Sie den neuen Umgebungsgeräuschsensor aus.
2. Schließen Sie den Umgebungsgeräuschsensor zur Stromversorgung an einen Switch mit PoE oder einen Midspan-Adapter an.
3. Verbinden Sie einen (Laptop-)PC mit dem Switch oder Midspan-Adapter.
4. Starten Sie das PRAESENSA Firmware-Upload-Tool (FWUT) und aktualisieren Sie den neuen Umgebungsgeräuschsensor auf die erforderliche Firmwareversion. Dies ist dieselbe Version, die mit dem ursprünglichen Umgebungsgeräuschsensor verwendet wurde.
 - Siehe PRAESENSA Konfigurationshandbuch.

So ersetzen Sie den Umgebungsgeräuschsensor

1. Trennen Sie die Ethernet-Kabel vom ursprünglichen Umgebungsgeräuschsensor.
2. Schließen Sie das Ethernet-Kabel an den neuen Umgebungsgeräuschsensor an.
3. Schließen Sie den PC an das System an, entweder an einen Ersatz-Port des Systemcontrollers oder an einen Port der PRA-MPSx.
4. Klicken Sie in der PRAESENSA Software auf der Seite **Systemzusammenstellung** auf **Neu erkennen**, um den neuen Umgebungsgeräuschsensor zu ermitteln.
 - Der Umgebungsgeräuschsensor wurde nun ermittelt, aber noch nicht zugewiesen.
 - Die Position des ursprünglichen Umgebungsgeräuschsensors ist noch vorhanden und zeigt den Hostnamen des ursprünglichen Umgebungsgeräuschsensors an.
5. Wählen Sie unter **Hostname** den neuen Hostnamen des neuen Umgebungsgeräuschsensors aus.
6. Klicken Sie auf der Seite **Systemdefinition** auf **Übermitteln**, um die Systemkomponente zur Konfiguration hinzuzufügen.
7. Klicken Sie auf **Speichern und neu starten**, um die neue Konfiguration zu speichern und zu aktivieren.
8. Bestätigen Sie die Fehler im System und setzen Sie sie zurück. Wenn dem Umgebungsgeräuschsensor zugeordnete Fehler bestätigt und zurückgesetzt werden können, deutet dies auf eine ordnungsgemäße Verbindung und Konfiguration hin.
9. Der neue Umgebungsgeräuschsensor ist jetzt betriebsbereit.
10. Führen Sie einen Test durch, indem Sie einige Durchsagen mit unterschiedlich lauten Hintergrundgeräuschen machen, um die Audiopegel zu überprüfen. Da die Empfindlichkeitstoleranz aller PRA-ANS Umgebungsgeräuschsensoren < 2 dB beträgt, kann der Offset-Wert des ursprünglichen Umgebungsgeräuschsensors beibehalten werden.
11. Erstellen Sie ein Backup der neuen Konfiguration und bewahren Sie sie an einem sicheren Ort auf.

23.3.6

Steuerungs-Interfacemodul

Ersetzen Sie ein defektes Steuerungs-Interfacemodul im laufenden System.

So bereiten Sie das neue Steuerungs-Interfacemodul vor

1. Packen Sie das neue Modul aus.
2. Versorgen Sie das Modul mit Strom, indem Sie es an einen Switch mit PoE oder an einen Midspan-Adapter anschließen.
3. Verbinden Sie einen (Laptop-)PC mit dem Switch oder Midspan-Adapter.
4. Starten Sie das PRAESENSA Firmware Upgrade Tool (FWUT).
5. Aktualisieren Sie das neue Modul auf dieselbe Firmware-Version, die das ursprüngliche Steuerungs-Interfacemodul verwendet hat.
 - Weitere Informationen finden Sie im PRAESENSA Konfigurationshandbuch.

So ersetzen Sie das Steuerungs-Interfacemodul

1. Ziehen Sie das/die Ethernet-Kabel ab.
2. Trennen Sie die Steuerungseingangs- und -ausgangsstecker vom ursprünglichen Steuerungs-Interfacemodul.
 - Lassen Sie die Steuerungseingangs- und Steuerungsausgangsdrähte in den Anschlüssen.
3. Schließen Sie das/die Ethernet-Kabel an das neue Steuerungs-Interfacemodul an.
4. Stecken Sie die verkabelten Steuerungseingangs- und -ausgangsstecker des alten Moduls in das neue Modul.
5. Schließen Sie den PC an das System an, entweder an einen Ersatz-Port des Systemcontrollers oder an einen Port der PRA-MPSx.
6. Klicken Sie in der PRAESENSA Software auf der Seite **Systemzusammenstellung** auf **Neu erkennen**, um das neue Steuerungs-Interfacemodul zu ermitteln.
 - Das Interfacemodul ist nun erkannt, aber noch nicht zugewiesen.
 - Der Standort des ursprünglichen Steuerungs-Interfacemodul ist noch vorhanden und zeigt den Hostnamen des ursprünglichen Moduls an.
7. Wählen Sie unter **Hostname** den neuen Hostnamen des neuen Steuerungs-Interfacemoduls aus.
8. Klicken Sie auf der Seite **Systemdefinition** auf **Übermitteln**, um die Systemkomponente zur Konfiguration hinzuzufügen.
9. Klicken Sie auf **Speichern und neu starten**, um die neue Konfiguration zu speichern und zu aktivieren.
10. Bestätigen Sie die Fehler im System und setzen Sie sie zurück. Wenn die mit dem Steuerungs-Interfacemodul verbundenen Fehler quittiert und zurückgesetzt werden können, ist die Verbindung und Konfiguration korrekt.
11. Das neue Steuerungs-Interfacemodul ist jetzt betriebsbereit.
12. Testen Sie das neue Steuerungs-Interfacemodul, indem Sie einige Ein- und Ausgänge aktivieren, und prüfen Sie, ob es ordnungsgemäß funktioniert.
13. Erstellen Sie ein Backup der neuen Konfiguration und bewahren Sie sie an einem sicheren Ort auf.

24 Konformität mit EN 54-16/EN 54-4

Für die Konformität mit EN 54-16 und EN 54-4 müssen bestimmte Installations- und Konfigurationsanweisungen eingehalten werden.

24.1 Einführung

Das Bosch PRAESENSA System ist für den Betrieb als SAZ (Sprachalarmzentrale) ausgelegt und bietet sowohl Notfalldurchsagefunktionen, die den Anforderungen internationaler Normen entsprechen, als auch Funktionen für reguläre Businessdurchsagen und Hintergrundmusik. Die PRAESENSA SAZ beinhaltet einen oder mehrere Systemcontroller, Mehrkanal-Verstärker, Notfall-/Alarmsprechstellen für die Desktop- und Wandmontage, unterbrechungsfreie Stromversorgungen und Netzwerk-Switches.

Installateure, die die PRAESENSA SAZ installieren, müssen die Architektur sowie die Installations- und Konfigurationsprozesse von PRAESENSA überblicken und verstehen, um die PRAESENSA SAZ gemäß EN 54-16 und EN 54-4 installieren zu können. Diese Informationen finden Sie im PRAESENSA Installationshandbuch (Schwerpunkt auf Hardware) und im PRAESENSA Konfigurationshandbuch (Schwerpunkt auf Software).

24.2 Checkliste

Die Checkliste für Konformität mit EN 54-16/EN 54-4 enthält Installations- und Konfigurationsanweisungen für die Einhaltung dieser Normen. Jeder Abschnitt der Checkliste muss für Konformität nach der Installation genehmigt werden (J/N-Feld).

Checkliste für Konformität mit EN 54-16/EN 54-4	
Systemarchitektur und -konformität	J/N:
<p>PRAESENSA ist ein vernetztes Beschallungssystem, bei dem alle Systemkomponenten über OMNEO verbunden sind, das sichere Bosch Netzwerkprotokoll für die Übermittlung von Audio- und Steuerungsdaten über Ethernet. Ein System besteht aus mehreren Systemkomponenten. Einige Systemkomponenten sind nur für den Einsatz in Businessanwendungen vorgesehen. Sie können Teil des PRAESENSA Systems sein, dürfen jedoch nicht für SAZ-Funktionen gemäß EN 54-16 und EN 54-4 verwendet werden.</p> <p>Das von der akkreditierten und notifizierten Prüfstelle (Notified Body) ausgestellte Certificate of Constancy of Performance – CoCoP (Leistungsbeständigkeitszertifikat) 0560-CPR-182190000 gilt für das Bauprodukt PRAESENSA SAZ gemäß der Bauproduktenverordnung (BauPVO/CPR) Nr. 305/2011/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2011. Alle Komponenten, die in diesem Certificate of Constancy of Performance (CoCoP) aufgeführt sind, können in der SAZ verwendet werden. Ab Juli 2023 sind dies:</p> <p>PRA-SCL, PRA-SCS, PRA-AD604, PRA-AD608, PRA-EOL, PRA-MPS3, PRA-CSLD, PRA-CSLW, PRA-CSE, PRA-IM16C8, PRA-ES8P2S (Advantech EKI-7710G-2CP), PRA-SFPSX (Advantech SFP-GSX/LCI-AE), PRA-SFPLX (Advantech SFP-GLX/LCI-10E), PRA-LID (Hacousto LDB), PRA-LIM (Hacousto FIM), OMN-ARNIE (Advantech ARK 1123 C-CTOS-ENNLBO02-M4), OMN-ARNIS (ARK1123 C-CTOS-ENNLBO02-M5), Mean Well DDR-60L-12, CISCO IE-5000-12S12P-10G, CISCO PWR-RGD-LOW-DC-H, CISCO SFP-10G-LR, CISCO GLC-LX-SM-RGD.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Informieren Sie sich über den Einsatzzweck jeder Systemkomponente und dessen Funktion im System. Siehe Abschnitt <i>Systemeinführung</i>, Seite 18. – Machen Sie sich mit den Anforderungen der Normen EN 54-16 und EN 54-4 vertraut. <p>Die folgenden optionalen Funktionen mit Anforderungen sind bei PRAESENSA enthalten:</p>	

Checkliste für Konformität mit EN 54-16/EN 54-4	
<ul style="list-style-type: none"> – Akustische Warnung (7.3) – Stufenweise Evakuierung (7.5) – Manuelles Stummschalten (Mute) des Sprachalarmzustands (7.6.2) – Manuelles Zurücksetzen (Reset) des Sprachalarmzustands (7.7.2) – Ausgabe des Sprachalarmzustands (7.9) – Anzeige von Fehlern, die mit dem Übertragungsweg zum Brandmelde (BMZ)-System in Verbindung stehen (8.3) – Anzeige von Fehlern, die mit Sprachalarmzonen in Verbindung stehen (8.4) – Manuelle Steuerung des Sprachalarms (10) – Interface (Schnittstelle) zu externer Steuerungsvorrichtung bzw. externen Steuerungsvorrichtungen (11) – Notfall-/Alarmmikrofon(e) bzw. Notfall-/Alarmsprechstellen (12) – Redundante Leistungsverstärker (13.14) <p>Die folgenden optionalen Funktionen mit Anforderungen sind nicht bei PRAESENSA enthalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Verzögerungen beim Übergang in den Sprachalarmzustand (7.4) – Ausgabe an Brandmeldekomponenten (7.8) – Deaktivierungszustand (9) 	
Installation und Standort	J/N:
<p>Die Bosch PRAESENSA SAZ darf nur von Personen installiert und in Betrieb genommen werden, die die entsprechenden Schulungen von Bosch Security Systems abgeschlossen haben.</p> <p>Sobald Installation und Inbetriebnahme abgeschlossen sind, ist der Zugang zur SAZ ausschließlich auf autorisiertes Personal zu beschränken.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Die Systemkomponenten sind entsprechend den Zugangssebenen an den jeweiligen Standorten zu installieren und entsprechende Zugangsbeschränkungen einzurichten. Siehe Abschnitt <i>Position von Racks und Gehäusen</i>, Seite 23. – Stellen Sie sicher, dass der Installationsstandort ausreichend belüftet ist, damit die vom System erzeugte Wärme abgeführt werden kann. Siehe Abschnitt <i>Montieren der 19"-Systemkomponenten</i>, Seite 25. <p>Für die Normenkonformität des PRAESENSA Sprachalarmierungssystems müssen die Systemkomponenten, Verbindungen zur Brandmeldeanlage, Netzwerkinfrastruktur, Lautsprecher und Lautsprecherverkabelung gemäß den Anforderungen geltender Normen und dieses Bosch PRAESENSA Installationshandbuchs installiert werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Verwenden Sie nur konforme 19"-Racks für das System. Siehe Abschnitt <i>Racks und Schränke</i>, Seite 25. – Befolgen Sie die Verkabelungsanforderungen und -empfehlungen. Siehe Abschnitt <i>Kabelspezifikationen</i>, Seite 27. <p>Zwischen den Systemkomponenten in separaten 19"-Racks müssen duale redundante Verbindungen verwendet werden. Dies wird auch innerhalb eines Racks empfohlen.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Verwenden Sie die Stromversorgungsanschlüsse A und B aller Systemkomponenten. 	
Netzwerk	J/N:
<p>Verwenden Sie ein separates Ethernet-Netzwerk für PRAESENSA, das nicht für andere Dienste freigegeben ist, und verwenden Sie ausschließlich den PRA-ES8P2S Netzwerk-Switch.</p>	

Checkliste für Konformität mit EN 54-16/EN 54-4	
<ul style="list-style-type: none"> – Beachten Sie die maximale Systemgröße. Siehe Abschnitt <i>Einschränkungen der Systemgröße</i>, Seite 33. – Weichen Sie nicht von empfohlenen Einstellungen für den Netzwerk-Switch und Längen von Ringen (Loops) ab. Siehe Abschnitt <i>Netzwerk-Switches</i>, Seite 34. – Verwenden Sie geschirmte Netzkabel. Siehe Abschnitt <i>Kabelspezifikationen</i>, Seite 27. – Verbinden Sie Netzwerkkomponenten in einem Ring (Loop) und aktivieren Sie RSTP. Falls eine kontinuierliche Ereignisprotokollierung (Logging) über die vom Systemcontroller gebotenen Möglichkeiten und Kapazitäten hinaus erforderlich ist, muss im PRAESENSA Netzwerk ein Protokollierungs-PC installiert werden. In diesem Fall wird der Protokollierungs-PC als Basiselement des Systems betrachtet. 	
Ethernet-Switch	J/N:
<p>Die SAZ kann zusätzliche Ethernet-Switches für eine flexiblere Systemverbindungstopologie nutzen.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Verwenden Sie ausschließlich den PRA-ES8P2S Switch. Siehe <i>Ethernet-Switch (ES8P2S)</i>, Seite 243. – Verwenden Sie ausschließlich PRA-SFPLX und PRA-SFPSX Glasfaser-Transceiver. Siehe <i>Glasfaser-Transceiver (SFPLX, SFPSX)</i>, Seite 252. – Wenn ein PRA-ES8P2S in einem PRAESENSA System mit einer Softwareversion V1.42 oder niedriger verwendet wird, muss sein Fehlerausgangskontakt mit einem PRAESENSA Steuerungseingang verbunden werden, der als externer Fehlereingang konfiguriert ist. Siehe <i>Fehlerrelaisanschluss</i>, Seite 248. In einem PRAESENSA System mit einer Softwareversion V1.50 oder höher, erfolgt die Switchüberwachung mittels SNMP V3 über das Netzwerk durch den Systemcontroller. Die PRA-ES8P2S Systemkomponente muss die Firmware-Version 1.01.05 oder höher besitzen. Der Fehlerausgangskontakt wird nicht verwendet. – Der PRA-ES8P2S muss von einem 48-V-Ausgang einer PRA-MPS3 mit Batterienotstrom versorgt werden. Siehe <i>Stromversorgungsanschluss</i>, Seite 247. 	
Notfallsprechstelle	J/N:
<p>Die PRA-CSLD oder PRA-CSLW Sprechstellen können in Kombination mit einer oder mehreren PRA-CSE Sprechstellenerweiterungen verwendet werden. Eine derart aufgebaute Sprechstelle bietet visuelle (LEDs, LCD) und akustische Anzeigen (Summer), die Ruhezustand, Sprachalarmzustand und Fehleralarmzustand eindeutig mit Hinweisen auf die erkannten Fehler anzeigen. Das System kann sich gleichzeitig im Sprachalarmzustand und im Fehleralarmzustand befinden. Der optionale Deaktivierungszustand wird nicht unterstützt.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Damit der Sprachalarmzustand und der Fehleralarmzustand angezeigt werden, muss die Sprechstelle als Notfall-/Alarmsprechstelle konfiguriert werden. – Installieren Sie eine Notfall-/Alarmsprechstelle gemäß Zugangsebene 2 und richten Sie entsprechende Zugangsbeschränkungen ein. Siehe Abschnitt <i>Position von Racks und Gehäusen</i>, Seite 23. – Die Notfall-/Alarmsprechstelle muss in einem Ring (Loop) mit PoE-Stromversorgung an beiden Netzwerkanschlüssen angeschlossen worden sein. Siehe Abschnitt <i>Power-over-Ethernet (PoE)</i>, Seite 203. 	

Checkliste für Konformität mit EN 54-16/EN 54-4	
<ul style="list-style-type: none"> – Notfallrufdefinitionen müssen eine vorkonfigurierte Priorität im Notfallprioritätsbereich 224 bis 255 aufweisen. Höhere Prioritäten haben im Fall von Ressourcen- oder Zielkonflikten Vorrang vor niedrigeren Prioritäten. Bei gleicher Priorität erhält der erste Ruf Vorrang, aber bei Priorität 255 erhält der letzte Ruf Vorrang. – Falls die SAZ mehrere Notfall-/Alarmsprechstellen verwendet, müssen ihre jeweiligen Prioritäten über die Rufdefinitionen in der Konfiguration festgelegt werden. In jeder Zone ist jederzeit nur ein Mikrofon aktiv. – Um eine akustische Warnung manuell stumm schalten zu können, muss die Notfall-/Alarmsprechstelle mit Tasten konfiguriert werden, mit denen Fehleralarmzustand und Sprachalarmzustand quittiert und zurückgesetzt werden können. 	
Verstärker	J/N:
<p>Die PRAESENSA Leistungsverstärker verfügen über einen integrierten Reserve-/Havarieverstärkerkanal für die automatische Übernahme eines ausgefallenen Verstärkerkanals.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Die Verstärkerüberwachung muss in der Konfiguration aktiviert sein. <p>Die Verkabelung zwischen Verstärker und Lautsprecher muss überwacht werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Verwenden Sie für jede Lautsprecherleitung ein PRA-EOL Linienendmodul, um unterbrochene oder kurzgeschlossene Lautsprecherleitungen zu ermitteln. Siehe Abschnitt <i>Linienendmodul/End-of-Line-Modul (EOL)</i>, Seite 132. – Verwenden Sie bei A-Gruppen- und B-Gruppen-Verkabelung für eine Zone ein Linienendmodul für jede Gruppe. Siehe Abschnitte <i>Verstärkerausgänge</i>, Seite 99 und <i>VerstärkerAusgänge</i>, Seite 120. 	
Multifunktionale Stromversorgung	J/N:
<p>PRAESENSA verwendet Multifunktionale Stromversorgungen, um die Systemkomponenten mit Strom zu versorgen.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Verwenden Sie ausschließlich die PRA-MPS3 Stromversorgung mit Batterienotstrom. Siehe Abschnitt <i>Multifunktionale Stromversorgung, groß (MPS3)</i>, Seite 140. – Stellen Sie sicher, dass die Batteriegröße für die erforderliche Überbrückungsdauer im Ruhe- und Alarmmodus bei Netzausfall ausgelegt ist. Nutzen Sie dazu die Berechnungshinweise. Siehe Abschnitt <i>Batterieberechnung</i>, Seite 55. – Verwenden Sie eine 12-V-VRLA-Batterie mit einer Kapazität von 100 bis 230 Ah, die mit Typenbezeichnung und Herstellungsdatum gekennzeichnet ist. Verwenden Sie die mitgelieferten oder ähnliche Batteriekabel für die genaue Batterieimpedanzmessung. Siehe Abschnitt <i>Batterie und Sicherung</i>, Seite 145. – Verwenden Sie die Lifeline-Verbindungen zwischen der Multifunktionalen Stromversorgung und den angeschlossenen Verstärkern, um den Snooze-Modus für eine ausreichende Überbrückungszeit von Ruhe- und Alarmmodus zu aktivieren. Siehe Abschnitt <i>Lifeline</i>, Seite 156. 	
SAZ-Steuerungseingänge und -ausgänge	J/N:
<p>Die PRA-MPS3 stellt Steuerungseingänge und -ausgänge zur Verfügung. Die Steuerungseingänge können von Brandmeldekomponenten und der Brandmelderzentrale (BMZ) als Sprachalarmeingänge verwendet werden.</p>	

Checkliste für Konformität mit EN 54-16/EN 54-4	
<ul style="list-style-type: none"> – Steuerungseingänge für Alarmzwecke müssen mit Linienendmodulen überwacht werden, damit Kurzschlüsse oder Unterbrechungen erkannt und nicht als Zustandsänderung betrachtet werden. Siehe Abschnitt <i>Steuerungseingangskontakte</i>, Seite 161. – Notfallrufdefinitionen, die von einem Steuerungseingang ausgelöst werden, müssen eine vorkonfigurierte Priorität im Notfallprioritätsbereich 224 bis 255 aufweisen. Höhere Prioritäten haben im Fall von Ressourcen- oder Zielkonflikten Vorrang vor niedrigeren Prioritäten. Bei gleicher Priorität erhält der erste Ruf Vorrang, aber bei Priorität 255 erhält der letzte Ruf Vorrang. – Zum Stummschalten einer akustischen Warnung der BMZ müssen die Steuerungseingänge so konfiguriert werden, dass die Funktion den Fehleralarmzustand und Sprachalarmzustand quittiert und zurücksetzt. – PRAESENSA Steuerungsausgänge sind potentialfreie Relaiskontakte ohne Möglichkeit zur Überwachung der Steuerungsausgänge. Die Steuerungsausgänge dürfen nicht als Ausgänge für Brandmeldekomponenten verwendet werden. Verwenden Sie hierzu die Steuerungsausgänge der BMZ. Siehe Abschnitt <i>Steuerungsausgänge</i>, Seite 163. 	
Open-Interface	J/N:
<p>Abgesehen von Steuerungseingängen und -ausgängen sowie der Steuerung über eine Sprechstelle mit Erweiterungen unterstützt die PRAESENSA SAZ auch ein TCP/IP-basiertes Open-Interface mit Verbindungsüberwachung für die Anbindung an externe Steuerungseinrichtungen, z. B. standardisierte Benutzerschnittstellen (User Interfaces), die nach lokalen Vorschriften erforderlich sind. Dieses Interface ermöglicht nur den Zugriff auf Funktionen der Zugangsebenen 1 und 2. Zwingend erforderliche Funktionen der SAZ werden nicht überschrieben.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Ein nicht zertifizierter PC, der über das Open-Interface verbunden ist, darf nicht als einzige Benutzeroberfläche verwendet werden, um die SAZ in den Sprachalarmzustand zu versetzen. – Das Open-Interface darf nur als Interface zwischen einer BMZ und der SAZ, im Falle des Smart Safety Link zwischen den modularen Bosch Brandmelderzentralen AVENAR panel 2000 oder AVENAR panel 8000 als BMZ und der Bosch PRAESENSA als SAZ, verwendet werden. – Das Open-Interface darf mit einem PC im selben Netzwerk zur Ereignisprotokollierung (Logging) verwendet werden, einschließlich der Möglichkeit, den Fehleralarmzustand und Sprachalarmzustand zu quittieren und/oder zurückzusetzen. 	
Multi-Subnetz	J/N:
<p>Ein PRAESENSA System kann in Netzwerken mit mehreren Subnetzen mit Multi-VLAN-Unterstützung installiert werden. Die mehreren Subnetze werden durch einen Router geteilt. Siehe <i>Systemtopologien</i>, Seite 43. Dieses Systemdesign erfordert die Verwendung von Audio Routed Network Interfaces in jedem Subnetz: ein OMN-ARNIE Audio Routed Network Interface (Enterprise) für das Hauptsubnetz und ein OMN-ARNIS Audio Routed Network Interface (Single) für jedes zusätzliche Subnetz.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Jede OMN-ARNIE oder OMN-ARNIS muss von einem 48-VDC-Ausgang der PRA-MPS3 über einen DC/DC-Wandler von Meanwell, Modell DDR-60L-12, versorgt werden. Dadurch wird die erforderliche unterbrechungsfreie 12-VDC-Versorgungsspannung erzeugt. 	

Checkliste für Konformität mit EN 54-16/EN 54-4	
<ul style="list-style-type: none"> – Die Multi-Subnetz-Topologie erfordert einen Layer-3-Switch oder -Router (L3). Zu diesem Zweck ist der Industrial Ethernet-Switch CISCO IE-5000-12S12P-10G mit PRAESENSA zertifiziert. – Es ist eine Switch-Überwachung erforderlich, die sicheres SNMP V3 verwendet. Der Systemcontroller verwendet SNMP V3, um den CISCO IE-5000-12S12P-10G Router/Switch und PRA-ES8P2S Switch mit der Softwareversion 1.01.05 oder höher zu überwachen. Der Controller überwacht die Präsenz und den Status der Stromversorgung und erkennt defekte oder redundante Netzwerkverbindungen. – Vergewissern Sie sich, dass ein PRA-AD604 oder ein PRA-AD608 Verstärker im System von einem PRA-MPS3 innerhalb desselben Subsystems gespeist wird. Andernfalls wird Lifeline nicht funktionieren. Dies ist eine Voraussetzung für die Einhaltung der EN 54-16. – Um ein EN 54-16-zertifiziertes PRAESENSA Multi-Subnetz System zu errichten, verwenden Sie nur zertifizierte PRAESENSA Produkte und die zusätzlichen netzwerkrelevanten Produkte, die mit PRAESENSA zertifiziert sind. Diese zusätzlichen Produkte finden Sie unter <i>System mit Systemkomponenten in verschiedenen Subnetzen, Seite 44</i>. – Wenden Sie sich an Bosch, um ein PRAESENSA Multi-Subnetz System gemäß EN 54-16 zu entwerfen und zu konfigurieren, da dies besondere Fachkenntnisse erfordert. 	
Rackaufkleber	J/N:
<p>Die ordnungsgemäße Funktion der SAZ gemäß EN 54-16 liegt in der gemeinsamen Verantwortung des Herstellers der Systemkomponenten und des Errichters. Die Systemkomponenten und die Dokumentation für die Installation und Konfiguration werden durch eine akkreditierte und notifizierte Prüfstelle (Notified Body) auf Konformität geprüft, getestet und zertifiziert. Der Errichter ist dafür verantwortlich, das System gemäß EN 54-16 und EN 54-4 fachgerecht zu planen, zu installieren, zu verbinden, zu konfigurieren und zu warten.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Nach der Installation und Konfiguration des PRAESENSA Systems müssen alle Abschnitte dieser Checkliste erfolgreich geprüft worden sein. Dann muss der SAZ-Rackaufkleber, der mit dem PRAESENSA Systemcontroller geliefert wird, an der Tür des Racks angebracht werden, wo sich der Systemcontroller befindet. 	

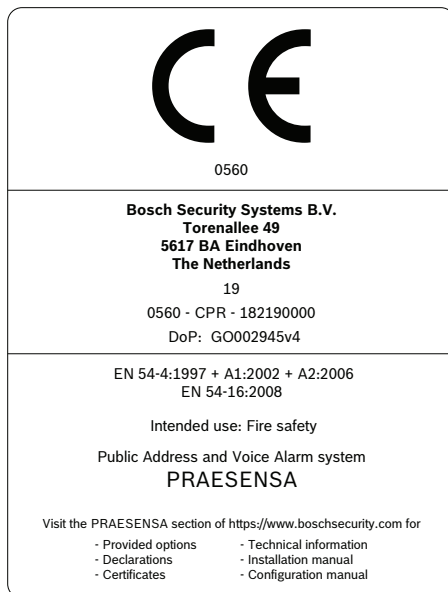
Siehe

- *Systemeinführung, Seite 18*
- *Position von Racks und Gehäusen, Seite 23*
- *Montieren der 19"-Systemkomponenten, Seite 25*
- *Racks und Schränke, Seite 25*
- *Kabelspezifikationen, Seite 27*
- *Einschränkungen der Systemgröße, Seite 33*
- *Netzwerk-Switches, Seite 34*
- *Multifunktionale Stromversorgung, groß (MPS3), Seite 140*
- *Batterieberechnung, Seite 55*
- *Batterie und Sicherung, Seite 145*
- *Lifeline, Seite 156*
- *Linienendmodul/End-of-Line-Modul (EOL), Seite 132*
- *Verstärkerausgänge, Seite 99*
- *Verstärkerausgänge, Seite 120*
- *Ethernet-Switch (ES8P2S), Seite 243*

- *Glasfaser-Transceiver (SFPLX, SFPSX), Seite 252*
- *Fehlerrelaisanschluss, Seite 248*
- *Stromversorgungsanschluss, Seite 247*
- *Steuerungseingangskontakte, Seite 161*
- *Steuerungsausgänge, Seite 163*
- *Power-over-Ethernet (PoE), Seite 203*

24.3

Rackaufkleber



25 Konformität mit ISO 7240-16/ISO 7240-4

Für die Konformität mit ISO 7240-16 und ISO 7240-4 müssen bestimmte Installations- und Konfigurationsanweisungen eingehalten werden.

25.1 Einführung

Das Bosch PRAESENSA System ist für den Betrieb als SAZ (Sprachalarmzentrale) oder S.S.C.I.E. (Sound System Control and Indicating Equipment) konzipiert und bietet sowohl Notfalldurchsagefunktionen, die den Anforderungen internationaler Normen entsprechen, als auch Funktionen für reguläre Businessdurchsagen und Hintergrundmusik.

Da die Normen ISO 7240-16 und ISO 7240-4 den Normen EN 54-16 und EN 54-4 sehr ähnlich sind, werden in diesem Kapitel nur die zusätzlichen Anforderungen aufgeführt.

Installateure, die die PRAESENSA S.S.C.I.E. installieren, müssen die Architektur sowie die Installations- und Konfigurationsprozesse von PRAESENSA überblicken und verstehen, um die PRAESENSA SAZ gemäß ISO 7240-16 und ISO 7240-4 installieren zu können. Diese Informationen finden Sie im PRAESENSA Installationshandbuch, mit einem Schwerpunkt auf der Hardware und im PRAESENSA Konfigurationshandbuch, mit einem Schwerpunkt auf der Software.

25.2 Checkliste

Der Installateur muss die Checkliste für EN 54-16/EN 54-4 (siehe Kapitel *Konformität mit EN 54-16/EN 54-4, Seite 295*) verwenden, bevor er mit dieser Checkliste für ISO 7240-16/ISO 7240-4 fortfährt. In Kombination enthalten die Checkliste für Konformität mit EN 54-16/EN 54-4 und diese zusätzliche Checkliste für ISO 7240-16/ISO 7240-4 die Installations- und Konfigurationsanweisungen für die Konformität mit ISO 7240-16/ISO 7240-4. Jeder Abschnitt der Checkliste muss für Konformität nach der Installation genehmigt werden (J/N-Feld).

Checkliste zur Konformität mit ISO 7240-16/ISO 7240-4 (ergänzend zur Checkliste nach EN 54-16/EN 54-4)	
Systemkonformität	J/N:
<p>ISO 7240-16:2007 legt die Anforderungen, Prüfmethoden und Leistungskriterien für das S.S.C.I.E. (Sound System Control and Indicating Equipment) für den Einsatz in Gebäuden und Bauwerken fest, die als Teil eines elektroakustischen Notfallwarnsystems gemäß ISO 7240-1 verwendet werden. Das S.S.C.I.E. dient in erster Linie zur Übertragung von Informationen zum Schutz von Menschenleben innerhalb eines oder mehrerer festgelegter Bereiche in Notfällen, um eine rasche und geordnete Mobilisierung der Menschen in einem Innen- oder Außenbereich zu bewirken.</p> <p>ISO 7240-4:2017 legt die Anforderungen, Prüfmethoden und Leistungskriterien für die Stromversorgungsanlagen fest, die in Branderkennungs- und Alarmsystemen verwendet werden, die in Gebäuden installiert sind.</p> <p>PRAESENSA ist ein vernetztes Beschallungssystem, bei dem alle Systemkomponenten über OMNEO verbunden sind, das sichere Bosch Netzwerkprotokoll für die Übermittlung von Audio- und Steuerungsdaten über Ethernet. Ein System besteht aus mehreren Systemkomponenten. Einige Systemkomponenten sind nur für den Businessbetrieb vorgesehen. Sie können Teil des PRAESENSA Systems sein, dürfen jedoch nicht für S.S.C.I.E.-Funktionen verwendet werden.</p>	

Checkliste zur Konformität mit ISO 7240-16/ISO 7240-4 (ergänzend zur Checkliste nach EN 54-16/EN 54-4)

Das PRAESENSA S.S.C.I.E. wurde durch eine akkreditierte und notifizierte Prüfstelle getestet. Seit Mai 2020 kann ein PRAESENSA System mit den folgenden Systemkomponenten eingesetzt werden, um die Anforderungen der ISO 7240-16:2007 und ISO 7240-4:2017 zu erfüllen: PRA-SCL, PRA-SCS, PRA-AD604, PRA-AD608, PRA-EOL, PRA-MPS3, PRA-CSLD, PRA-CSLW, PRA-CSE, PRA-ES8P2S, PRA-SFPSX und PRA-SFPLX.

- Informieren Sie sich über den Einsatzzweck jeder Systemkomponente und dessen Funktion im System. Siehe Abschnitt *Systemeinführung*, Seite 18.
- Machen Sie sich mit den Anforderungen der Normen ISO 7240-16 und ISO 7240-4 vertraut.

Die folgenden optionalen Funktionen mit Anforderungen sind bei PRAESENSA enthalten:

- Alarmsignal (7.2)
- Akustisches Warnsignal (7.5)
- Stufenweise Evakuierung (7.7)
- Stummschaltung des Sprachalarmzustands mit manueller Steuerung (7.8.2)
- Zurücksetzen (Reset) des Sprachalarmzustands mit manueller Steuerung (7.9.2)
- Sprachalarmzustands-Ausgangssignal (7.11)
- Fehler, die mit dem Übertragungsweg zum Notfallmeldesystem in Verbindung stehen (8.2.6.1)
- Fehler, die mit den Notfalllautsprecherzonen in Verbindung stehen (8.2.6.2)
- Steuerung Manueller Modus (11)
- Anzeige von Notfalllautsprecherzonen im Fehlerwarnzustand (11.3)
- Interface (Schnittstelle) zu externer Steuerungsvorrichtung/externen Steuerungsvorrichtungen (12)
- Notfallmikrofon (13)
- Mikrofonpriorität (13.2)
- Mikrofonsteuerung in Notfalllautsprecherzone (13.3)
- Redundante Leistungsverstärker (14.14)

Die folgenden optionalen Funktionen mit Anforderungen sind nicht bei PRAESENSA enthalten:

- Verzögerung beim Übergang in den Sprachalarmzustand (7.6)
- Ausgabe an Melder (7.10)
- Deaktivierungszustand (9)
- Ausgabe im Deaktivierungszustand (9.4)
- Testzustand (10)
- Anzeige von Notfalllautsprecherzonen im Deaktivierungszustand (11.4)

Alarm- und Evakuierungssignale

J/N:

Wählen und konfigurieren Sie ein Alarmsignal gemäß ISO 7731 aus den verfügbaren Signalen von PRAESENSA oder lassen Sie ein solches Signal als WAV-Datei erstellen. Das bevorzugte Signal und der erforderliche Schalldruckpegel sind von der eigentlichen Anwendung abhängig, da die Parameter des Gefahrensignals (Signalpegel, Frequenzbereich, zeitliches Muster usw.) sich von allen anderen Geräuschen im Empfangsbereich abheben und sich deutlich von anderen Signalen unterscheiden müssen.

Checkliste zur Konformität mit ISO 7240-16/ISO 7240-4 (ergänzend zur Checkliste nach EN 54-16/EN 54-4)	
<p>Der Schalldruckpegel muss mindestens 65 dBA an jeder Position im Signalempfangsbereich betragen, wobei er mindestens 15 dB über einem A-gewichteten Umgebungsgeräusch liegen muss, aber 118 dBA nicht überschreiten darf.</p> <p>Das Gefahrensignal muss Frequenzanteile zwischen 500 Hz und 2500 Hz beinhalten. Pulsierende Gefahrensignale werden konstanten Signalen vorgezogen, während die Wiederholfrequenzen im Bereich von 0,5 Hz bis 4 Hz liegen sollten. Beispiele für kompatible Multi-Sinustöne, die für PRAESENSA verfügbar sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Alarm_MS_1200-500Hz_100%_10x1s.wav – Alarm_MS_970+630Hz_100%_10x(0.5+0.5)s.wav <p>Das Evakuierungssignal muss gemäß ISO 8201 ein Tonsignal und aufgezeichnete Sprachmitteilungen enthalten. PRAESENSA bietet spezielle ISO 8201-konforme Evakuierungssignale mit einem zeitlichen Muster gemäß ISO 8201. Beispiele für kompatible Multi-Sinustöne, die für PRAESENSA verfügbar sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Alarm_MS_800-970Hz_38%_3x(0.5+0.5)s+1s.wav – Alarm_MS_970Hz_38%_3x(0.5+0.5)s+1s.wav <p>Stellen Sie sicher, dass der Schalldruckpegel des Evakuierungssignals mindestens 65 dBA oder 75 dBA beträgt, wenn das Signal schlafende Menschen im Empfangsbereich aufwecken soll.</p> <p>ISO 8201 legt keine aufgezeichneten Sprachmitteilungen fest, aber PRAESENSA bietet die Möglichkeit, benutzerdefinierte Sprachmitteilungen zu speichern und auszuwählen, um bestimmte Anforderungen zu erfüllen. Konfigurieren Sie eine Rufdefinition, um eine Sequenz von Signaltönen und Mitteilungen mit Wiederholungsoptionen einzurichten und einen solchen Ruf zum Betätigen einer Taste bzw. dem Auslösen eines Eingangskontakts zuzuweisen.</p> <p>Wenn ein Sprachsignal als Teil des Alarmsignals verwendet wird, muss das Alarmsignal 3 bis 10 Sekunden andauern, bevor die erste aufgezeichnete Sprachmitteilung beginnt. Dies kann erreicht werden, indem ein geeignetes, ISO 7731-konformes Alarmsignal als Startton in der PRAESENSA Rufdefinition konfiguriert wird. Aufeinanderfolgende Alarmsignale und Mitteilungen müssen dann so lange ausgegeben werden, bis sie automatisch oder manuell geändert oder stumm geschaltet werden. Dies kann erreicht werden, indem das entsprechende Alarmsignal und die Sprachmitteilung in der PRAESENSA Rufdefinition als sequenzielle Mitteilungen mit unendlich vielen Wiederholungen konfiguriert werden. Die Sprachmitteilungen und Alarmtöne müssen kurz genug sein, um sicherzustellen, dass das Intervall zwischen aufeinanderfolgenden Mitteilungen 30 Sekunden nicht überschreitet und die Stillezeiträume 10 Sekunden nicht überschreiten.</p> <p>Wenn ein Alarmsignal als Teil eines automatischen Evakuierungsplans verwendet wird, sollte es dem Evakuierungssignal vorangehen und kann Sprachmitteilungen enthalten. Verwenden Sie separate Rufdefinitionen für die Alarmierungs- und Evakuierungssignale (mit oder ohne Sprachmitteilungen) und stellen Sie sicher, dass die Evakuierungsdurchsage eine höhere Priorität als die Alarmierungsdurchsage hat, wenn dieselbe Zone adressiert wird. Beim Starten der Evakuierungsdurchsage wird die Alarmierungsdurchsage automatisch gestoppt oder unterbrochen, wenn die Alarmierungsdurchsage so konfiguriert ist, dass sie nach dem Überschreiben zurückgesetzt wird. Siehe auch Stufenweise Evakuierung in dieser Checkliste.</p>	
Fehlerwarnung	J/N:

Checkliste zur Konformität mit ISO 7240-16/ISO 7240-4 (ergänzend zur Checkliste nach EN 54-16/EN 54-4)	
<p>Um den Fehlerwarnzustand anzuzeigen, verwenden Sie einen oder mehrere Ausgangskontakte (an der PRA-MPS3) und konfigurieren Sie sie als Fehleralarmsignalgeber, Fehleralarmanzeige und/oder Systemfehleranzeige. Diese Kontakte sind ausfallsicher: Ist das System ausgeschaltet, sind die Kontakte dieser Ausgänge geschlossen (aktiviert).</p>	
Akustisches Warnsignal	J/N:
<p>Das akustische Warnsignal muss automatisch stummgeschaltet werden, falls das S.S.C.I.E. aus dem Sprachalarmzustand zurückgesetzt wird. PRAESENSA schaltet das akustische Warnsignal bei Quittierung des Sprachalarmzustands stumm. Kombinieren Sie die Quittierung und das Zurücksetzen in der Konfiguration in einer einzigen Aktion, damit die Quittierung beim Zurücksetzen des Sprachalarmzustands impliziert ist.</p>	
Stufenweise Evakuierung	J/N:
<p>Die stufenweise Evakuierung kann mit PRAESENSA auf verschiedene Weisen erfolgen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Durch ein stufenweises Triggern (Auslösen) der Eingangskontakte (konfiguriert für die Funktion „Durchsage starten“) durch die S.S.C.I.E., die separate Alarmdurchsagen in verschiedenen Zonen starten. Solche Rufe können auch über das Open-Interface gestartet werden. – Durch stufenweises Triggern desselben Rufs für verschiedene Zonen; bei nachfolgendem Triggern nach dem ersten wird der laufende Ruf mit zusätzlichen Zonen erweitert. Konfigurieren Sie den Eingangskontakt auf „Stufenweise Durchsage starten“. Dies hat den Vorteil, dass nur ein Messageplayer zur Wiedergabe von Mitteilungen belegt ist, unabhängig von der Anzahl der Zonen oder Zonengruppen, die später hinzugefügt werden. <p>Ein (stufenweiser) Ruf kann manuell durch Starten eines Rufs mit höherer Priorität überschrieben werden. Der Ruf mit niedrigerer Priorität muss (in seiner Rufdefinition) so konfiguriert werden, dass er nach einer Unterbrechung fortgesetzt wird, damit der Vorgang automatisch wieder aufgenommen wird.</p>	
Rackaufkleber	J/N:
<p>Die ordnungsgemäße Funktion des S.S.C.I.E. gemäß ISO 7240-16 liegt in der gemeinsamen Verantwortung des Herstellers der Systemkomponenten und des Installateurs. Die Systemkomponenten und die Dokumentation für die Installation und Konfiguration werden durch eine akkreditierte und notifizierte Prüfstelle (Notified Body) auf Konformität geprüft, getestet und zertifiziert. Der Installateur ist dafür verantwortlich, das System gemäß ISO 7240-16 und ISO 7240-4 fachgerecht zu planen, zu installieren, zu verbinden, zu konfigurieren und zu warten.</p> <p>Nach der Installation und Konfiguration des PRAESENSA Systems müssen alle Abschnitte dieser Checkliste erfolgreich geprüft worden sein. Dann muss der S.S.C.I.E.-Rackaufkleber, der mit dem PRAESENSA Systemcontroller geliefert wird, an der Tür des Racks angebracht werden, das den Systemcontroller enthält.</p>	

Siehe

- Konformität mit EN 54-16/EN 54-4, Seite 295
- Systemeinführung, Seite 18

25.3

Rackaufkleber

Bosch Security Systems B.V.
Torenallee 49
5617 BA Eindhoven
The Netherlands

ISO 7240-4:2017
ISO 7240-16:2007

Intended use: Fire safety

Public Address and Voice Alarm system
PRAESENSA

Visit the PRAESENSA section of <https://www.boschsecurity.com> for

- Provided options
- Declarations
- Certificates
- Technical information
- Installation manual
- Configuration manual

26 UL 2572/UL 864-konform

Für die Konformität mit UL 2572 und UL 864 müssen bestimmte Installations- und Konfigurationsanweisungen eingehalten werden.

26.1 Einführung

Das Bosch PRAESENSA System ist so konzipiert, dass es Notfalldurchsagen bzw. Notfalloberufungen gemäß den Anforderungen der internationalen Normen ermöglicht. Das System bietet auch Funktionen für Businessdurchsagen und Hintergrundmusik.

Die Systemtechniker müssen die Architektur, die Installation und die Konfigurationsprozesse von PRAESENSA überprüfen und verstehen. Die Systemtechniker errichten dann das PRAESENSA System unter Einhaltung der Vorschriften:

- UL 2572 Mass Notification Systems MNS, und
- UL 864 Fire Evacuation Systems.

Diese Informationen sind im PRAESENSA Underwriters Laboratories Listing Document (ULLD) verfügbar. Laden Sie das Dokument unter <https://licensing.boschsecurity.com/publicaddress/html/load.htm?5000> herunter, wo Sie auch die einseitige Bedienungsanleitung für das First Responder Panel finden.

Ergänzende Informationen finden Sie im PRAESENSA Installationshandbuch und im Konfigurationshandbuch.

26.2 Checkliste

Die Checkliste zur Einhaltung der UL 2572 / UL 864 enthält Anweisungen für die Installation und die Konfiguration zur Einhaltung dieser Normen. Diese Checkliste dient nur zu Informationszwecken. Die ULLD ist führend. Jeder Abschnitt der Checkliste muss für Konformität nach der Installation geprüft werden (J/N-Feld).

Checkliste zur Einhaltung der UL 2572 / UL 864	
Systemzusammenstellung	J/N:
<p>PRAESENSA bietet nur Sprachfunktionen. Das System stützt sich auf die aufgeführten Network Access Control (NAC) Systeme von Drittanbietern, um die visuelle Signalisierung zu gewährleisten. Um die Anforderungen an die Anzeige sowohl für Fire- als auch für Mass Notification Systems zu erfüllen, muss das Operatorinterface PRA-FRP3-US von PRAESENSA neben einer nach UL 2572 / UL 864 gelisteten Bosch Befehlseinrichtung (FACP), Modell B9512G oder B8512G, montiert werden, die mit der Displaytastatur Modell B926M ausgestattet ist, die eine Brand- und MNS-Anzeige enthält.</p> <p>Die Steuerungseinheiten B9512G und B8512G verfügen über dedizierte Fire-Input-Schaltungen und dedizierte MNS-Eingangsschaltungen, um den PRA-SCL entweder zur Aktivierung der Fire- oder der MNS-Signalisierung zu veranlassen. Je nach Art des Eingangsstromkreises senden das B9512G und das B8512G Befehle an den UL-gelisteten Altronic NAC Extender Modell R1002ULADA, der dann die entsprechenden Fire Strobes oder MNS Strobes aktiviert. An B9512G und B8512G dürfen keine akustischen oder optischen Systemkomponenten angeschlossen werden.</p> <p>Das von UL LLC ausgestellte Konformitätszertifikat mit der Nummer S35700 und das UL Follow-up Services-Verfahren gelten für die hier beschriebenen PRAESENSA Produkte. Diese Produkte wurden geprüft und entsprechen den Normen für Mass Notification Systems (UL 2572) und Fire Evacuation Systems (UL 864). Die folgenden Mindest- (M) und optionalen (O) Konfigurationen sind zulässig, um die vorgesehenen Anwendungen zu erfüllen.</p>	

Bestellnummer	Produktname	Obligatorisch/ optional	Mindestmenge	Maximal pro System/Produkt
PRA-SCL	Systemcontroller , groß	M	1	Pro Anlage: 3
PRA-AD604	Verstärker, 600 W 4-Kanal	M (mindestens eine)	1	Pro System: 150 (einschließlich aller PRA-SCL und PRA-FRP3- US)
PRA-AD608	Verstärker, 600 W 8-Kanal			
PRA-MPS3	Multifunktionale Stromversorgung , groß	M	1	
PRA-CSLD	Desktop-LCD- Sprechstelle	O	0	
PRA-CSLW	Wand-LCD- Sprechstelle	O	0	
PRA-CSE	Sprechstellenerw eiterung	O	0	Pro PRA-CSLx: 4
PRA-FRP3-US	First Responder Panel USA, 3x- Erweiterung	M	1	Pro Anlage: 20
PRA-EOL-US	Linienendmodul	M	1	Pro Verstärkerausgan g A: 1 Pro Verstärkerausgan g B: 1
PRA-ES8P2S	Ethernet-Switch, 8x PoE, 2x SFP	O	0	Pro PRA-MPS3: 3
PRA-SFPLX	Glasfaser- Transceiver, Singlemode	O	0	Pro PRA-MPS3: 1 Pro PRA-ES8P2S: 2
PRA-SFPSX	Glasfaser- Transceiver, Multimode	O	0	
Position von Racks und Gehäusen				J/N:
Um sicherzustellen, dass die Normenkonformität von PRAESENSA nicht beeinträchtigt wird, installieren Sie die PRAESENSA Systemkomponenten, die Verbindungen zum Brandmeldesystem, die Netzwerkinfrastruktur, die Lautsprecher und die Lautsprecherverkabelung gemäß den Bestimmungen der geltenden Normen und den in der Bosch PRAESENSA ULLD.				
Optische Signalisierung				J/N:

- Sofern Strobes (Blitzleuchten) benötigt werden, können ein Altronix R1002ULADA – Rack Mountable NAC Power Extender und RE2 – Rack Mount Battery Enclosure im selben UL-zertifizierten Rack installiert werden.
- Sofern eine Kombination aus klaren Strobes (Blitzleuchten) für Fire Alarm und gelben Strobes für Mass Notification Systems erforderlich ist, sind mindestens zwei separate R1002ULADA zu installieren.

Physical Access Control-Level

J/N:

- First Responder Panel: Die Sprechstellen PRA-CSLD und PRA-CSLW und die Sprechstellenerweiterung PRA-CSE mit der physischen Zugangskontrolle Stufe 0 können nur für Zusatzfunktionen eingesetzt werden.
- Für die Emergency-Steuerung des PRAESENSA Systems kann das First Responder-Panel für USA (PRA-FRP3-US) eingesetzt werden. Die abschließbare Tür dieser Systemkomponente gewährleistet ein physisches Zugangslevel der Stufe 1.
- End-of-Linemodule: Das End-of-Linemodule PRA-EOL-US muss in einer UL-gelisteten Anschlussdose installiert werden, um das physische Zugangslevel der Stufe 1 zu gewährleisten.

Feldanschlüsse

J/N:

Installieren Sie die gesamte Feldverdrahtung in Übereinstimmung mit der angegebenen Stromkreisklasse, Verdrahtungsklasse und Mindestdrahtstärke, die in der Bosch PRAESENSA ULLD angegeben sind.

27 Typengenehmigung nach DNV GL

Die Typengenehmigung nach DNV GL für auf Schiffen installierte PRAESENSA Systeme erfordert, dass bestimmte Installations- und Konfigurationsanweisungen eingehalten werden müssen.

27.1 Einführung

Das Bosch PRAESENSA System ist für den Betrieb als PA/GA (Beschallungs-/General-Alarmierungs-System) ausgelegt und bietet sowohl Notfalldurchsagefunktionen, die den Anforderungen internationaler Normen entsprechen, als auch Funktionen für reguläre Businessdurchsagen und Hintergrundmusik.

Das PRAESENSA PA/GA-System beinhaltet Systemcontroller, Mehrkanal-Verstärker, Notfall-/Alarmsprechstellen für die Desktop- und Wandmontage, unterbrechungsfreie Stromversorgungen und Netzwerk-Switches.

Installateure des PRAESENSA PA/GA-Systems müssen die Architektur sowie die Installations- und Konfigurationsprozesse von PRAESENSA überblicken und verstehen, um das System gemäß der Typengenehmigung nach DNV GL installieren zu können. Diese Informationen finden Sie im PRAESENSA Installationshandbuch, mit einem Schwerpunkt auf der Hardware und im PRAESENSA Konfigurationshandbuch, mit einem Schwerpunkt auf der Software.

27.2 Checkliste

In dieser Checkliste werden spezielle Punkte beschrieben, die von den Installateuren bei der Installation eines PRAESENSA PA/GA-Systems besonders berücksichtigt werden müssen. Jeder Abschnitt der Checkliste muss für Konformität nach der Installation genehmigt werden (J/N-Feld).

Checkliste für PA/GA-Konformität mit DNV GL	
Systemkonformität	J/N:
<p>PRAESENSA ist ein vernetztes Beschallungssystem, bei dem alle Systemkomponenten über OMNEO verbunden sind, das sichere Bosch Netzwerkprotokoll für die Übermittlung von Audio- und Steuerungsdaten über Ethernet. Ein System besteht aus mehreren Systemkomponenten.</p> <p>Das von DNV GL ausgestellte Typengenehmigungszertifikat (Type Approval Certificate) TAA00002RC bescheinigt, dass PRAESENSA die folgenden Anforderungen erfüllt:</p> <ul style="list-style-type: none"> – DNV GL rules for classification - Ships, offshore units, and high speed and light craft (DNV GL Klassifizierungsregeln - Schiffe, Offshore-Anlagen, Hochgeschwindigkeits- und leichte Schiffe) – IMO Res. A.694(17) Allgemeine Anforderungen für auf Schiffen mitgeführte Funkausrüstungen als Teil des weltweiten Seenot- und Sicherheitsfunksystems (GMDSS) und an elektronische Navigationshilfen – IMO A.1021(26) IMO-Code für Alarmierungs- und Anzeigeeinrichtungen 2009 – LSA Code VII 7.2 – IMO MSC/Circ. 808 Empfehlung zu Leistungsstandards für Beschallungssysteme (PA-Systeme) auf Passagierschiffen, einschließlich Verkabelung (2017) <p>Produkte mit diesem Zertifikat sind für die Installation auf allen von DNV GL klassifizierten Schiffen zugelassen.</p> <p>Das PRAESENSA Public Address und General Alarm System (PA/GA-System) kann wie folgt installiert werden:</p>	

Checkliste für PA/GA-Konformität mit DNV GL	
<ul style="list-style-type: none"> – nur als PA-System (Beschallungssystem) – nur als GA-System (General-Alarmsystem) – als integriertes PA und GA-System <p>Das PRAESENSA System kann auf Frachtschiffen, Passagierschiffen, Hochgeschwindigkeits- und leichten Schiffen sowie mobilen Offshore-Anlagen zur Einhaltung der folgenden Codes/Regeln/Vorschriften verwendet werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> – SOLAS – HSC – MODU – DNV GL Interpretationen [Juli 2015] <p>Bei PRAESENSA PA/GA-Installationen, die für GA-Funktionen verwendet werden, dürfen nur Produkte eingesetzt werden, die im PRAESENSA Typengenehmigungszertifikat (Type Approval Certificate) TAA00002RC aufgeführt sind. Bei Erweiterung des PRAESENSA Systems um zusätzliche Systemkomponenten gelten die folgenden Einschränkungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Systemkomponenten müssen von Bosch Security Systems zur Verwendung mit PRAESENSA zugelassen sein – Systemkomponenten müssen über eine DNV-GL Typengenehmigung (Type Approval) verfügen <p>Hinweis: Die OMN-ARNIE, OMN-ARNIS und der CISCO IE-5000-12S12P-10G-Switch besitzen keine DNV-GL-Typenzulassung. Daher können PRAESENSA Multi-Subnetz Systeme nicht für GA-Funktionen verwendet werden.</p>	
Standort	J/N:
<p>Beim Installationsstandort müssen die folgenden Voraussetzungen berücksichtigt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Die PRAESENSA Systemkomponente kann in einem der Hauptbereiche an Bord gemäß Class Guideline DNVGL-CG-0339 und der Standortklasse jedes Produkts installiert werden, wie auf dem DNV GL-Zertifikat angegeben. – Sprechstellen mit Funktionen zur Aktivierung von Notfall-PA und GA müssen an Standorten mit eingeschränktem Zugang installiert werden. – Um eine akustische Rückkopplung (Feedback) zu verhindern, dürfen Zonenlautsprecher nicht in der Nähe einer Sprechstelle installiert werden, wenn an diesen Lautsprecher von dieser Sprechstelle aus Rufe übertragen werden. Da eine PRAESENSA Sprechstelle über einen eingebauten Monitorlautsprecher verfügt (der bei offenem Mikrofon ausgeschaltet ist), ist auch kein darüber montierter Zonenlautsprecher erforderlich. – Die folgende sichere Entfernung zum Magnet-<i>Standard</i>kompass muss für PRA-CSLD, PRA-CSLW und PRA-CSE berücksichtigt werden: > 85 cm. – Die folgende sichere Entfernung zum Magnet-<i>Steuer</i>kompass muss für PRA-CSLD, PRA-CSLW und PRA-CSE berücksichtigt werden: > 55 cm. – Andere PRAESENSA Produkte dürfen nicht in der Nähe eines Magnetkompasses positioniert werden. 	
Montage	J/N:
<p>Es gelten die folgenden Installationseinschränkungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Falls separate PA- und GA-Systeme installiert werden, ist keine Einzelfehlertoleranz erforderlich, da die Kombination beider Systeme Redundanz bietet. – Bei einem System, das für PA auf Passagierschiffen oder für integrierte PA und GA auf beliebigen Schiffen verwendet wird, müssen wesentliche Teile des Systems dupliziert werden (A+B-Systeme). Mit PRAESENSA sind verschiedene Duplikationen möglich, z. B. 	

Checkliste für PA/GA-Konformität mit DNV GL

- Systemcontroller-Redundanz, doppelte Netzwerkverbindungen, A/B-Lautsprecherverkabelung und Stromversorgungen mit Batterienotstrommöglichkeit. Andere Duplikationen sind bereits in PRAESENSA integriert, u. a. Reserve-/Havarieverstärkerkanäle und redundante Stromwandler. Informationen zur Duplizierung wesentlicher Teile eines Systems finden Sie im PRAESENSA Installationshandbuch.
- Bei Einsatz auf Passagierschiffen müssen die A+B-Systeme in separaten Brandabschnitten installiert werden.
 - Bei Verwendung auf Frachtschiffen kann das System an einem Standort installiert werden, muss jedoch Einzelfehlertoleranz bieten.
 - Bei Verwendung in einem kombinierten PA/GA-System sind mindestens zwei unabhängige Lautsprecherlinien A und B mit überlappenden Lautsprechern erforderlich oder die Lautsprecher müssen in einem geschlossenen Ring (Closed Loop) zwischen den Zonengruppenausgängen A und B verbunden sein.
 - Bei laufenden Durchsagen während einer Umschaltung vom Duty-Systemcontroller (der aktive Systemcontroller) zum Backup-Systemcontroller ist Folgendes zu beachten:
 - Die automatisierte Aktivierung des GA-Notfallalarms sollte immer über PRAESENSA Steuerungseingänge (Schließerkontakt) erfolgen, um sicherzustellen, dass der GA-Notfallalarm nach der Umschaltung fortgesetzt wird. Es ist nicht zulässig, GA-Notfallalarme von einer Sprechstelle zu aktivieren.
 - Für manuelle Notfall-PA-Durchsagen (über die Sprechstaste einer Sprechstelle oder eines Bedienfelds) wird akzeptiert, dass die Durchsage nach einem Umschalten beendet wird und vom Benutzer erneut gestartet werden muss.
 - Eine Sprechstelle, die GA- und Notfall-PA aktivieren kann, muss an beide Systemcontroller (Duty- und Backup-Controller) angeschlossen werden. Dies wird automatisch erreicht, indem alle PRAESENSA Systemkomponenten im selben Subnetz des Netzwerks angeschlossen sind und beide Systemcontroller als redundantes Paar konfiguriert werden.
 - Die folgenden Energiemanagementoptionen sind zulässig:
 - Der Anschluss an eine Netzstromversorgungs- und eine Notstromversorgungsquelle erfolgt über eine unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) außerhalb des PRAESENSA Systems.
 - Der Anschluss an eine Netzstromversorgungsquelle erfolgt über PRA-MPS3 Systemkomponenten, an die eine Batterie mit ausreichender Kapazität angeschlossen ist.
 - Zum Überschreiben der lokalen Stummschaltung oder lokalen Lautstärkeregelung (an den Lautsprechern oder in ihrer Nähe) während einer GA- und Notfall-PA-Durchsage sollen Ausgangssteuerungskontakte für Pflichtruf- bzw. Vorrangrelais genutzt werden. Siehe Abschnitt *Steuerungsausgänge*, Seite 163 in diesem Handbuch.
 - Notfall-PA besitzt eine höhere Priorität als GA, da andernfalls keine Notfall-PA-Durchsage aktiviert werden kann, wenn bereits eine GA läuft. Eine allgemeine (Business-) Durchsage sollte eine niedrigere Priorität als GA und Notfall-PA besitzen.
 - Jede Sprechstelle, die nicht zur Aktivierung von Notfall-PA verwendet wird, besitzt eine niedrigere Priorität als GA.
 - Sprechstellen mit Funktionen zur Aktivierung von Notfall-PA und GA müssen mit geeigneten Maßnahmen gegen unbeabsichtigte Verwendung geschützt werden. Jede konfigurierte Taste einer PRA-CSE Sprechstellenerweiterung für eine solche Sprechstelle muss über eine eindeutige Beschriftung verfügen, mit der ihre Funktion identifiziert wird. Um versehentliches Betätigen zu verhindern, muss auf jeder Taste zur

Checkliste für PA/GA-Konformität mit DNV GL	
<p>Aktivierung einer Notfallfunktion eine Tastenabdeckung montiert werden. Siehe Abschnitte <i>Beschriftung, Seite 217</i> und <i>Befestigung einer Tastenabdeckung, Seite 220</i> in diesem Handbuch.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Für das Zurücksetzen eines GA-Notfallalarms als Standard-Einzeltastenaktion muss für diese Taste eine kombinierte Aktion „Bestätigen/Zurücksetzen“ konfiguriert werden, damit nicht zwei Tasten separat betätigt werden müssen. Darüber hinaus wird durch Auswahl von „Durch das Zurücksetzen werden aktive Notfalldurchsagen abgebrochen“ für diese Taste das Zurücksetzen nicht durch aktive Notfalldurchsagen bzw. Notfalloberblockiert. 	
Verkabelung	J/N:
<p>Kabel und Verdrahtung für interne Kommunikation oder Signale sollten, soweit praktikabel, möglichst weit entfernt von Kombüsen, Wäschereien, Maschinenräumen der Klasse A und ihren Umhausungen sowie anderen Bereichen mit hohem Brandrisiko verlegt werden, sofern diese Räume nicht versorgt werden.</p> <p>Soweit möglich sollten alle derartigen Kabel so verlegt werden, dass Sie durch Erwärmen der Schotten aufgrund von Feuer in einem benachbarten Raum nicht unbrauchbar werden können. Alle Bereiche eines Brandabschnitts sollen von mindestens zwei dedizierten Lautsprecherlinien versorgt werden, die über die gesamte Länge ausreichend voneinander getrennt sind.</p> <p>Bei Verwendung von Ringleitungen (Loops) mit Eintritt in einen Brandabschnitt von zwei verschiedenen Seiten kann die Verwendung von feuerbeständigen Kabeln häufig umgangen werden. Falls jedoch feuerbeständige Kabel im Systemdesign festgelegt sind, sind solche Kabel mit DNV GL-Typengenehmigung auf dem Markt erhältlich: Lautsprecher- und Stromkabel, CAT6a-Netzwerkkabel für kurze Entfernungen sowie Glasfaserkabel für längere Entfernungen.</p>	

Siehe

- *Steuerungsausgänge, Seite 163*
- *Beschriftung, Seite 217*
- *Befestigung einer Tastenabdeckung, Seite 220*

28 Ausschreibungstext

In diesem Kapitel werden die Konstruktions- und Funktionsspezifikationen für das PRAESENSA System und die einzelnen Systemkomponenten beschrieben.

28.1 System

Das Beschallungs- und Sprachalarmierungssystem ist vollständig IP-netzwerkbasiert. Alle Systemkomponenten, z. B. Systemcontroller, Verstärker und Sprechstellen, kommunizieren über IP. Dabei kommt ein AoIP-Protokoll (Audio over IP) zur Anwendung, das AES67 für Audio und AES70 für die Steuerung unterstützt. Zudem bietet es Verschlüsselungs- und Authentifizierungsmöglichkeiten, um nicht autorisierten Zugriff, Missbrauch und Änderung von Daten zu verhindern. Der Audioteil unterstützt Layer-3-Verbindungen über Router zwischen Subnetzen mit einer Latenzzeit von weniger als 10 ms und synchronisierten Ausgängen. Der Steuerungsdatenteil wird über TCP (Transmission Control Protocol) Layer 4 gewährleistet. Das System unterstützt > 100 gleichzeitige Kanäle für Musik-Routing und Durchsagen über ein unkomprimiertes, hochauflösendes digitales Audioformat mit 24-Bit-Abtastgröße und 48-kHz-Abtastrate. Ein System, das auf einem einzigen Systemcontroller basiert, unterstützt mindestens 200 Systemkomponenten und 500 Zonen.

Die Systemfunktionen werden per Software definiert und können über regelmäßige Upgrades mit funktionalen und/oder Sicherheitsoptimierungen erweitert werden. Die Systemsoftware wird auf dem Systemcontroller ausgeführt, während auf anderen Systemkomponenten zusätzliche Firmware für komponentenbezogene Funktionen installiert ist. Der Upload und das Installieren von neuer Firmware auf den Systemkomponenten soll gesichert erfolgen. Die Systemkonfiguration kann über einen Standard-Webbrowser erfolgen, der mit dem integrierten Webserver im Systemcontroller per HTTPS (HTTP Secure) verbunden ist. Es werden verschiedene Zugriffsebenen mit zugehörigen Zugriffsrechten unterstützt. Nach Abschluss der Systemkonfiguration ist keine Verbindung mit einem PC zur Bedienung erforderlich. Es muss möglich sein, mehrere Backup-Systemcontroller für duale Redundanz mit automatischer Umschaltung (Failover) anzuschließen. Das System muss den autonomen Betrieb jedes Backup-Systemcontrollers mit den angeschlossenen Systemkomponenten unterstützen, falls ein Abschnitt vom Rest des Systems getrennt wird. Die Systemsoftware unterstützt die Erkennung und Zuordnung aller Systemkomponenten in einem System sowie die individuelle Konfiguration der einzelnen Systemkomponenten. Die Systemsoftware unterstützt konfigurierbare Durchsagedefinitionen für Benutzerdurchsagen und durchsagebezogene Aktionen, die virtuellen und/oder realen Steuerungseingängen und Sprechstellentasten zugewiesen werden können. Eine Durchsagedefinition wird folgendermaßen definiert: Priorität, Vorgang- und Endsignalton mit Lautstärkeeinstellung, ein Audioeingang für Zuschaltung einer Live-Durchsage mit Lautstärkeeinstellung, eine Mitteilung oder Mitteilungssequenz mit einer Anzahl von Wiederholungen und Lautstärkeeinstellung, maximale Durchsagedauer und optionale Zeitsteuerung mit Dauer und Wiederholungsintervall. Die Systemsoftware erlaubt den Upload einzelner .wav-Dateien für Mitteilungen und Signaltöne in den Systemcontroller, einschließlich Integritätsüberwachung der gespeicherten .wav-Dateien. Sie unterstützt die Zonendefinition und -gruppierung mit Zuweisung eines Verstärkerkanals zu einer Zone. Die Systemsoftware konfiguriert und steuert alle Eingänge und Ausgänge im System, einschließlich Funktionen zur Audiosignalverarbeitung, Betriebsarten, zugewiesene Funktionen und Verbindungen sowie die jeweilige Überwachung. Das System enthält Diagnose- und Protokollierungssoftware, die verschiedene Abfragemodi unterstützt, einschließlich Durchsage- und Fehlerereignisse. Es ist möglich, die vom

Systemcontroller gesammelten Fehlerereignisse auf einem Bildschirm der Sprechstelle anzuzeigen, einschließlich Fehlerstatus von angeschlossenen Drittanbietersystemen. Es ist möglich, Fehler und Alarmzustände zu quittieren und zurückzusetzen und diese Aktionen zu protokollieren.

Systemkomponenten sind als Bestandteil des Gesamtsystems gemäß EN 54 / ISO 7240 zertifiziert, besitzen eine CE-Kennzeichnung und entsprechen der RoHS-Richtlinie. Die Garantie beträgt mindestens drei Jahre. Das System ist ein Bosch PRAESENSA System.

28.2 Systemcontroller (SCL, SCS)

Der IP-netzwerkbasierte Systemcontroller ist ausschließlich für die Verwendung mit Bosch PRAESENSA Systemen ausgelegt. Der Systemcontroller weist dynamisch Netzwerkaudiokanäle für Audio-Routing zwischen Systemkomponenten über multiple Subnetze zu. Er unterstützt > 100 gleichzeitige HD-Audiokanäle (24-Bit, 48-kHz) für Musik-Routing und Durchsagen mit Verschlüsselung und Authentifizierung zum Schutz gegen Abhören und Hackingversuche. Er kann Dante(TM)- und AES67-Audiostreams empfangen. Ein SIP-/VoIP-Telefoninterface ist erhältlich. Der Systemcontroller bietet ein Interface für Steuerungsdaten und digitale Mehrkanalaudiosignale über OMNEO unter Einsatz eines integrierten 5-Port-Ethernet-Switches für redundante Netzwerkverbindungen und unterstützt RSTP und Durchschleifverbindungen (Loop-through). Der Systemcontroller besitzt zwei Stromversorgungseingänge und Stromversorgungen. Der Systemcontroller verwaltet alle Systemkomponenten, um die konfigurierten Systemfunktionen bereitzustellen. Er enthält einen überwachten Speicher für Mitteilungs- und Signaltodateien mit vernetzter Wiedergabe von bis zu acht simultanen Streams. Er protokolliert Fehler-, Ruf- und allgemeine Ereignisse durch integrierte Loggingfunktion. Der Systemcontroller bietet ein sicheres TCP/IP Open-Interface für Fernsteuerung und Diagnose. Der Systemcontroller verfügt über LED-Statusanzeigen an der Frontseite für Stromversorgung sowie vorhandene Fehler im System und bietet zusätzliche Softwareüberwachungs- und Fehlermeldungenfunktionen. Der Systemcontroller kann in einem 19"-Rack montiert werden (1HE). Es muss möglich sein, einen Backup-Systemcontroller für Redundanz mit automatischer Umschaltung (Failover) anzuschließen. Der Systemcontroller ist als Bestandteil des Gesamtsystems gemäß EN 54-16 / ISO 7240-16 zertifiziert, besitzt eine CE-Kennzeichnung und entspricht der RoHS-Richtlinie. Die Garantie beträgt mindestens drei Jahre. Wenn die Systemgröße es zulässt, muss der Systemcontroller ein Bosch PRA-SCS sein, ansonsten ein Bosch PRA-SCL.

28.3 Verstärker, 600 W, 4 Kanäle (AD604)

Ausschreibungstext

Der IP-netzwerkbasierte 4-Kanal-Verstärker ist ausschließlich für die Verwendung mit Bosch PRAESENSA Systemen ausgelegt. Der Verstärker passt die maximale Ausgangsleistung jedes Verstärkerkanals an die daran angeschlossene Lautsprecherlast an, mit frei zuweisbarer Ausgangsleistung pro Kanal für insgesamt maximal 600 Watt pro Verstärker, 70V- oder 100V-Betrieb mit Direct Drive-Funktionalität und Ausgängen, die galvanisch von der Erdung getrennt sind. Der Verstärker verfügt über einen integrierten unabhängigen Reserve-/Havarieverstärkerkanal für automatische Umschaltung im Fehlerfall (Failover). Der Verstärker hat ein Interface für Steuerungsdaten und digitale Mehrkanalaudiosignale über OMNEO unter Einsatz von zwei Ethernet-Ports für die redundante Netzwerkverbindung. Zudem unterstützt er RSTP, Durchschleifverbindungen (Loop-through) und automatische Umschaltung im Fehlerfall (Failover) an einen analogen Lifeline-Eingang. Der Verstärker hat zwei Stromversorgungseingänge und Netzteile. Alle Verstärkerkanäle haben unabhängige A/B-Zonenausgänge mit Unterstützung für Class-A-Ringleitungstopologie (Loops). Alle

Verstärkerkanäle überwachen die Funktion der angeschlossenen Lautsprecherleitungen ohne Unterbrechung der Audioübertragung. Der Verstärker verfügt über LED-Statusanzeigen an der Frontseite für Netzwerkverbindung, Erdschlussfehler, Stromversorgungen und Audiokanäle, und bietet zusätzliche Softwareüberwachungs- und Fehlermeldungenfunktionen. Der Verstärker kann in einem 19"-Rack montiert werden (1 HE) und bietet eine softwarekonfigurierbare Signalverarbeitung mit Pegelregelung, parametrischer Equalisierung, Begrenzung (Limiter) und Verzögerung (Delay) für jeden Kanal. Der Verstärker ist als Bestandteil des Gesamtsystems gemäß EN 54-16 / ISO 7240-16 zertifiziert, besitzt eine CE-Kennzeichnung und entspricht der RoHS-Richtlinie. Die Garantie beträgt mindestens drei Jahre. Der Verstärker ist ein Bosch PRA-AD604.

28.4 Verstärker, 600 W, 8 Kanäle (AD608)

Ausschreibungstext

Der IP-netzwerkbasierte 8-Kanal-Verstärker ist ausschließlich für die Verwendung mit Bosch PRAESENSA Systemen ausgelegt. Der Verstärker passt die maximale Ausgangsleistung jedes Verstärkerkanals an die daran angeschlossene Lautsprecherlast an, mit frei zuweisbarer Ausgangsleistung pro Kanal für insgesamt maximal 600W pro Verstärker, 70V- oder 100V-Betrieb mit Direct Drive-Funktionalität und Ausgängen, die galvanisch von der Erdung getrennt sind. Der Verstärker verfügt über einen integrierten unabhängigen Reserve-/Havarieverstärkerkanal für automatische Umschaltung im Fehlerfall (Failover). Der Verstärker hat ein Interface für Steuerungsdaten und digitale Mehrkanalaudiosignale über OMNEO unter Einsatz von zwei Ethernet-Ports für die redundante Netzwerkverbindung. Zudem unterstützt er RSTP, Durchschleifverbindungen (Loop-through) und automatische Umschaltung im Fehlerfall (Failover) an einen analogen Lifelineeingang. Der Verstärker hat zwei Stromversorgungseingänge und Netzteile. Alle Verstärkerkanäle haben unabhängige A/B-Zonenausgänge mit Unterstützung für Class-A-Ringtopologie (Loops). Alle Verstärkerkanäle überwachen die Funktion der angeschlossenen Lautsprecherleitungen ohne Unterbrechung der Audioübertragung. Der Verstärker verfügt über LED-Statusanzeigen an der Frontseite für Netzwerkverbindung, Erdschlussfehler, Stromversorgungen und Audiokanäle, und bietet zusätzliche Softwareüberwachungs- und Fehlermeldungenfunktionen. Der Verstärker kann in einem 19"-Rack montiert werden (1 HE) und bietet eine softwarekonfigurierbare Signalverarbeitung mit Pegelregelung, parametrischer Equalisierung, Begrenzung (Limiter) und Verzögerung (Delay) für jeden Kanal. Der Verstärker ist als Bestandteil des Gesamtsystems gemäß EN 54-16 / ISO 7240-16 zertifiziert, besitzt eine CE-Kennzeichnung und entspricht der RoHS-Richtlinie. Die Garantie beträgt mindestens drei Jahre. Der Verstärker ist ein Bosch PRA-AD608.

28.5 Linienendmodul/End-of-Line-Modul (EOL)

Ausschreibungstext

Das Linienendmodul ist ausschließlich für die Verwendung mit Bosch PRAESENSA Systemen ausgelegt. Das Linienendmodul erfordert nur eine Verbindung mit dem Ende der Lautsprecherleitung, um ihre Funktion überwachen zu können. Die Zuverlässigkeit der Überwachung hängt nicht von der Anzahl der angeschlossenen Lautsprecher ab. Die Überwachung ist nicht hörbar und unterbricht keine Audioübertragungen. Das Linienendmodul ist als Bestandteil des Gesamtsystems gemäß EN 54-16 / ISO 7240-16 zertifiziert, besitzt eine CE-Kennzeichnung und entspricht der RoHS-Richtlinie. Die Garantie beträgt mindestens drei Jahre. Das Linienendmodul ist ein Bosch PRA-EOL.

28.6 Multifunktionale Stromversorgung, groß (MPS3)

Ausschreibungstext

Die IP-netzwerkbasierte multifunktionale Stromversorgung ist ausschließlich für die Verwendung mit Bosch PRAESENSA Systemen ausgelegt. Die Multifunktionale Stromversorgung enthält vier unabhängige Netzstromversorgungen mit Blindleistungskompensation und duale Ausgangsanschlussvorrichtungen für die Stromversorgung von bis zu drei 600W-Verstärkern, einem Systemcontroller und zwei Sprechstellen. Die Multifunktionale Stromversorgung enthält ein integriertes Batterieladegerät für eine angeschlossene Batterie und unabhängige Wandler zur Nutzung der Batterie als Notstromquelle für alle angeschlossenen Verbraucher bei Stromausfällen. Das Failover (automatische Umschaltung im Fehlerfall) zur Notstrombatterie erfolgt ohne Unterbrechung der Ausgangsleistung. Es enthält eine einzelne 12V-VRLA-Notstrombatterie, damit kein Ladungsausgleich erforderlich ist und die maximale Batterielebensdauer und Leistungsdichte maximiert wird. Die Multifunktionale Stromversorgung bietet acht Universal-Steuerungseingänge mit Verbindungsüberwachung und acht potentialfreie Steuerungsausgänge. Die Multifunktionale Stromversorgung verfügt über ein Interface für Steuerungsdaten und den Empfang eines Backup-Audiokanals über OMNEO mithilfe eines integrierten 6-Port-Ethernet-Switches für redundante Netzwerkverbindung. Zudem unterstützt es RSTP und Durchschleifverbindungen (Loop-through). Zwei Anschlüsse bieten PoE, um die redundante Stromversorgung einer Sprechstelle zu gewährleisten. Der Backup-Audiokanal ist als analoge Lifeline-Verbindung für angeschlossene Verstärker verfügbar. Die Multifunktionale Stromversorgung verfügt an der Frontseite über LED-Statusanzeigen für die Stromversorgungsbereiche, Netz- und Batteriestrom, Netzwerkverbindung und vorhandene Fehler und bietet zusätzliche Softwareüberwachungs- und Fehlermeldungenfunktionen. Die multifunktionale Stromversorgung kann in einem 19"-Rack montiert werden (2 HE). Die multifunktionale Stromversorgung ist als Bestandteil des Gesamtsystems gemäß EN 54-4 / ISO 7240-4 zertifiziert, besitzt eine CE-Kennzeichnung und entspricht der RoHS-Richtlinie. Die Garantie beträgt mindestens drei Jahre. Die Multifunktionale Stromversorgung ist ein Bosch PRA-MPS3.

28.7 Umgebungsgeräusch-Sensor (ANS)

Der IP-netzwerkbasierte Umgebungsgeräuschsensor ist ausschließlich für die Verwendung mit Bosch PRAESENSA Systemen ausgelegt. Er stellt ein Interface für Steuerungsdaten über OMNEO unter Verwendung von Ethernet bereit. Er kann über seine Netzwerkverbindung mit Power-over-Ethernet (PoE) versorgt werden. Der Umgebungsgeräuschsensor besitzt einen integrierten DSP für softwarekonfigurierbare Frequenzgang-Anpassungen, um die Verfolgung störender Geräuschsignale zu optimieren und/oder den Einfluss nicht störender Out-of-Band-Signale zu minimieren. Er ist nach IP65 für den Schutz vor dem Eindringen von festen und flüssigen Partikeln klassifiziert. Der Umgebungsgeräuschsensor ist als Bestandteil des Gesamtsystems gemäß EN 54-16 und ISO 7240-16 zertifiziert, besitzt eine CE-Kennzeichnung und entspricht der RoHS-Richtlinie. Die Garantie beträgt mindestens drei Jahre. Der Umgebungsgeräuschsensor ist ein Bosch PRA-ANS.

28.8 Steuerungs-Interfacemodul (IM16C8)

Das IP-basierte Steuerungsinterface-Modul ist ausschließlich für die Verwendung mit Bosch PRAESENSA Systemen ausgelegt. Das Modul verfügt über ein Interface, um Steuerungsaktionen von externen Steuerungen zu empfangen und externe Steuerungen auszulösen. Die Steuerungsdatenkommunikation erfolgt über OMNEO mit zwei Ethernet-Ports für eine redundante Netzwerkverbindung, die RSTP und eine Durchschleifverkabelung (Loop-

through) unterstützt. Es muss in der Lage sein, Power-over-Ethernet (PoE) über eine oder beide Netzwerkverbindungen zu nutzen. Das DIN-Hutschienengehäuse besitzt abnehmbare Klemmenblöcke für den Anschluss von 16 konfigurierbaren Universal-Steuerungseingängen mit Verbindungsüberwachung, 8 potentialfreien, einpoligen Umschaltrelaiskontakten (SPDT) und 2 Trigger-Ausgängen für NAC-Booster mit Verpolungsschutzüberwachung der Anschlüsse. Das Steuerungsinterface-Modul muss für EN 54-16 und ISO 7240-16 zertifiziert sein, die CE-Kennzeichnung tragen und der RoHS-Richtlinie entsprechen. Die Garantie beträgt mindestens drei Jahre. Das Steuerungsinterface-Modul soll ein Bosch PRA-IM16C8 sein.

28.9

LCD-Sprechstelle (CSLD, CSLW)

Die IP-netzwerkbasierte Desktop-Sprechstelle ist ausschließlich für die Verwendung mit Bosch PRAESENSA Systemen ausgelegt. Die Desktop-Sprechstelle bietet ein Interface für Steuerungsdaten und digitale Mehrkanalaudiosignale über OMNEO unter Einsatz von zwei Ethernet-Ports für die redundante Netzwerkverbindung und unterstützt RSTP und Durchschleifverbindungen (Loop-through). Sie kann über eine oder beide Netzwerkverbindungen mit Power-over-Ethernet (PoE) versorgt werden. Die Desktop-Sprechstelle verfügt über einen hintergrundbeleuchteten kapazitiven LCD-Farb-Touchscreen als Benutzeroberfläche für Business- und Evakuierungszwecke. Die Desktop-Sprechstelle ermöglicht den Anschluss von bis zu vier optionalen Sprechstellenerweiterungen, jede mit 12 konfigurierbaren Tasten für die Zonenauswahl und andere Zwecke. Es ermöglicht Steuerung und Routing von Live-Rufdurchsagen, gespeicherten Mitteilungen und Hintergrundmusik mit Lautstärkeregelung pro Zone. Die Authentifizierung auf dem LCD-Display mit Benutzernummer und PIN-Code soll die Sprechstelle vor unbefugtem Zugriff schützen. Die Desktop-Sprechstelle verfügt über ein Schwanenhals-Mikrofon mit Nierencharakteristik für Live-Rufdurchsagen und eine 3,5-mm-Line-Pegel-Eingangsbuchse für den Anschluss einer Hintergrundmusikquelle und bietet softwarekonfigurierbare Signalverarbeitung einschließlich Empfindlichkeitsanpassung, parametrischer Equalisierung und Begrenzung (Limiter). Die Desktop-Sprechstelle ist als Bestandteil des Gesamtsystems gemäß EN 54-16 / ISO 7240-16 zertifiziert, besitzt eine CE-Kennzeichnung und entspricht der RoHS-Richtlinie. Die Garantie beträgt mindestens drei Jahre. Die Desktop-Sprechstelle ist eine Bosch PRA-CSLD.

Die IP-netzwerkbasierte Wand-Sprechstelle ist ausschließlich für die Verwendung mit Bosch PRAESENSA Systemen ausgelegt. Die Wand-Sprechstelle bietet ein Interface für Steuerungsdaten und digitale Mehrkanalaudiosignale über OMNEO unter Einsatz von zwei Ethernet-Ports für die redundante Netzwerkverbindung und unterstützt RSTP und Durchschleifverbindungen (Loop-through). Sie kann über eine oder beide Netzwerkverbindungen mit Power-over-Ethernet (PoE) versorgt werden. Die Wand-Sprechstelle verfügt über einen hintergrundbeleuchteten kapazitiven LCD-Farb-Touchscreen als Benutzeroberfläche für Business- und Evakuierungszwecke. Die Wand-Sprechstelle ermöglicht den Anschluss von bis zu vier optionalen Sprechstellenerweiterungen, jede mit 12 konfigurierbaren Tasten für die Zonenauswahl und andere Zwecke. Sie ermöglicht Steuerung und Routing von Live-Rufdurchsagen, gespeicherten Mitteilungen und Hintergrundmusik mit Lautstärkeregelung pro Zone. Die Authentifizierung auf dem LCD-Display mit Benutzernummer und PIN-Code soll die Sprechstelle vor unbefugtem Zugriff schützen. Die Wand-Sprechstelle verfügt über ein omnidirektionales Handmikrofon für Live-Rufdurchsagen und eine 3,5-mm-Line-Pegel-Eingangsbuchse für den Anschluss einer Hintergrundmusikquelle und bietet softwarekonfigurierbare Signalverarbeitung einschließlich Empfindlichkeitsanpassung, parametrischer Equalisierung und Begrenzung (Limiter). Die Wand-Sprechstelle ist als

Bestandteil des Gesamtsystems gemäß EN 54-16 / ISO 7240-16 zertifiziert, besitzt eine CE-Kennzeichnung und entspricht der RoHS-Richtlinie. Die Garantie beträgt mindestens drei Jahre. Die Wand-Sprechstelle ist eine Bosch PRA-CSLW.

28.10 Sprechstellenerweiterung (CSE)

Ausschreibungstext

Die Sprechstellenerweiterung ist ausschließlich für die Verwendung mit Bosch PRAESENSA Systemen ausgelegt. Die Sprechstellenerweiterung hat elektrische und mechanische Verbindungsvorrichtungen für den Einsatz mit einer Desktop-Sprechstelle oder Wand-Sprechstelle. Sie umfasst 12 konfigurierbare Tasten für die Zonenauswahl und andere Zwecke. Jede Taste verfügt über taktile Rückmeldung und eine Leuchtring-Aktivierungsanzeige, die durch eine Reihe von mehrfarbigen LEDs für funktionsbezogene Statusanzeigen ergänzt wird. Die Sprechstellenerweiterung verfügt über eine abnehmbare Frontabdeckung für die Tastenbeschriftung. Die Sprechstellenerweiterung ist als Bestandteil des Gesamtsystems gemäß EN 54-16 / ISO 7240-16 zertifiziert, besitzt eine CE-Kennzeichnung und entspricht der RoHS-Richtlinie. Die Garantie beträgt mindestens drei Jahre. Die Sprechstellenerweiterung ist eine Bosch PRA-CSE.

28.11 Sprechstellenkit (CSBK)

Das IP-basierte Sprechstellen-Kit ist ausschließlich für die Verwendung mit Bosch PRAESENSA-Systemen entwickelt. Das Sprechstellen-Kit bietet ein Interface für Steuerungsdaten und digitale Mehrkanalaudiosignale über OMNEO unter Nutzung von zwei Ethernet-Ports für die redundante Netzwerkverbindung und unterstützt RSTP und Durchschleifverbindungen (Loop-through). Es kann über eine oder beide Netzwerkverbindungen mit Power-over-Ethernet (PoE) versorgt werden. Das Sprechstellen-Kit muss über ein CAN-Bus-Interface verfügen, das mit den Sprechstellenerweiterungen oder einem kundenspezifischen Interface für die Zonenauswahl und andere Funktionen verbunden ist. Es ermöglicht Steuerung und Routing von Live-Rufdurchsagen, gespeicherten Mitteilungen und Hintergrundmusik mit Lautstärkeregelung pro Zone. Das Sprechstellen-Kit verfügt über ein omnidirektionales Handmikrofon für Livedurchsagen und eine 3,5-mm-Miniklinkenbuchse für den Anschluss einer Hintergrundmusikquelle und bietet eine per Software konfigurierbare Signalverarbeitung einschließlich Empfindlichkeitssteuerung, parametrischem Equalizer und Begrenzer (Limiter). Das Sprechstellen-Kit muss mit dem CE-Kennzeichen versehen sein und der RoHS-Richtlinie entsprechen. Die Garantie beträgt mindestens drei Jahre. Das Sprechstellen-Kit besteht aus einem Bosch PRA-CSBK.

28.12 Public Address Server (APAS)

Der Advanced Public Address Server ist ein Industrie-PC, der als Server für das Beschallungssystem fungiert und erweiterte Business-Beschallungs- bzw. Sprachalarmierungsfunktionen für die angeschlossenen Bedieneinheiten hinzufügt. Die vorinstallierte und lizenzierte Software soll es angeschlossenen Bedieneinheiten ermöglichen, Durchsagen und Hintergrundmusik in ausgewählten Zonen zu steuern, die aus dem eigenen Arbeitsspeicher oder von externen Musikportalen und Internet-Radiostationen gestreamt werden. Sie ermöglicht dem Bediener die Erstellung und Steuerung von Durchsagen zur Adressierung ausgewählter Zonen, einschließlich Planung von Mitteilungen, Live-Aufzeichnung von Durchsagen mit Vorabhören (Pre-Monitoring) und Wiedergabe, sowie mehrsprachige Text-to-Speech-Durchsagen mithilfe von Onlinediensten. Aus Sicherheitsgründen verfügt der Server über zwei Ethernet-Anschlüsse, mit denen der Server mit zwei verschiedenen lokalen Netzwerken verbunden wird: mit einem sicheren Netzwerk für das Beschallungs- bzw.

Sprachalarmierungssystem und einem Unternehmensnetzwerk mit Zugriff auf die Bedienereinheiten und das Internet. Er bietet einen integrierten Webserver, damit die Bedienereinheiten plattformunabhängig sind und ein Browser für den Serverzugriff genutzt werden kann. Der Advanced Public Address Server kann mit dem AES67-Protokoll bis zu 10 Audiokanäle in hochwertiger Audioqualität zum Beschallungs- bzw. Sprachalarmierungssystem streamen. Der Server hat eine UL- und CE-Kennzeichnung und entspricht der RoHS-Richtlinie. Die Garantie beträgt mindestens drei Jahre. Er ist für die Verwendung mit einem Bosch PRAESENSA Beschallungs- bzw. Sprachalarmierungssystem optimiert. Der Advanced Public Address Server ist ein Bosch PRA-APAS.

28.13 Public Address License (APAL)

Bei der Advanced Public Address License handelt es sich um einen Lizenzcode, mit dem eine einzelne Bedienereinheit eine Verbindung mit dem Advanced Public Address Server herstellen und auf ihn zugreifen kann. Es ist möglich, einen PC oder ein Wireless Tablet als Bedienereinheit und zeitgleich mehrere weitere Bedienereinheiten zu verwenden. Dafür sind mehrere Lizenzen erforderlich. Nach erfolgreicher Verbindung kann jede Bedienereinheit Teile des Beschallungs- bzw. Sprachalarmierungssystems steuern. Dazu wird ein Browser auf der Bedienereinheit als grafische Benutzeroberfläche mit Maus oder Touchscreen verwendet. Die grafische Benutzeroberfläche soll für die Nutzung mit einem 10"-Touchscreen optimiert sein. Der Lizenzcode soll es ermöglichen, dass die Bedieneinheit mehrere eindeutige Benutzerprofile auf der Einheit hat, mit maßgeschneiderten Funktionalitäten für jeden Benutzer. Es soll eine einfache Zonenauswahl für Sprachdurchsagen, die Steuerung von Hintergrundmusikquellen und Lautstärke in ausgewählten Zonen, die Möglichkeit der Live-Gesprächsaufzeichnungen von Durchsagen mit Vorhören (Pre-Monitoring) und Wiedergabe in ausgewählten Zonen, die Möglichkeit der Live- und zeitgesteuerten Wiedergabe von gespeicherten Mitteilungen (Durchsagen) und die Wiedergabe von textbasierten Durchsagen mit automatischer (mehrsprachiger) Online-Text-to-Speech-Konvertierung bieten. Die Advanced Public Address License wird mit dem Bosch PRAESENSA Advanced Public Address Server (PRA-APAS) verwendet. Die Advanced Public Address License ist ein Bosch PRA-APAL.

28.14 Ethernet-Switch (ES8P2S)

Der Ethernet-Switch ist ein managed 10-Port-Gigabit-Switch mit acht PoE-Ports und zwei Ports mit SFP-Steckplätzen für Glasfaser-Transceiver. Der Switch verfügt über zwei redundante DC-Stromversorgungseingänge mit großem Spannungsbereich von 24V bis 48V. Er überwacht seine DC-Stromversorgungseingänge und Port-Verbindungen und enthält einen Fehlerrelaisausgang zur Fehlermeldung. Der Ethernet-Switch kann auf DIN-Hutschienen montiert werden und beinhaltet eine Konvektionskühlung. Er ist als Bestandteil des Gesamtsystems mit Bosch PRAESENSA Beschallungs- und Sprachalarmierungssystemen gemäß EN 54-16 zertifiziert. Der Switch besitzt eine UL- und CE-Kennzeichnung und entspricht der RoHS-Richtlinie. Die Garantie beträgt mindestens drei Jahre. Der Ethernet-Switch ist ein Bosch PRA-ES8P2S.

28.15 Glasfaser-Transceiver (SFPLX, SFPSX)

Der LX Glasfaser-Transceiver ist ein SFP (Small Form-factor Pluggable) mit großem Temperaturbereich für den Einsatz mit Singlemode-Glasfasern und IR-Licht mit einer Wellenlänge von 1310 nm und unterstützt Glasfaserverbindungen mit Entfernung bis 10 km. Er ist als Bestandteil des Gesamtsystems mit Bosch PRAESENSA Beschallungs- und

Sprachalarmierungssystemen gemäß EN 54-16 zertifiziert. Der Transceiver besitzt eine UL- und CE-Kennzeichnung und entspricht der RoHS-Richtlinie. Die Garantie beträgt mindestens drei Jahre. Der LX-Transceiver ist ein Bosch PRA-SFPLX.

Der SX Glasfaser-Transceiver ist ein SFP (Small Form-factor Pluggable) mit großem Temperaturbereich für den Einsatz mit Multimode-Glasfasern und IR-Licht mit einer Wellenlänge von 850 nm und unterstützt Glasfaserverbindungen mit Entfernung bis 550 m. Er ist als Bestandteil des Gesamtsystems mit Bosch PRAESENSA Beschallungs- und Sprachalarmierungssystemen gemäß EN 54-16 zertifiziert. Der Transceiver besitzt eine UL- und CE-Kennzeichnung und entspricht der RoHS-Richtlinie. Die Garantie beträgt mindestens drei Jahre. Der SX-Transceiver ist ein Bosch PRA-SFPSX.

28.16 **Stromversorgungsmodul (PSM24, PSM48)**

Das 24-V-DC-Stromversorgungsmodul beinhaltet einen Netzspannungseingang mit Blindleistungsverbesserung und einen 24-V-DC-Ausgang. Die Ausgangsbelastung beträgt 10A kontinuierlich und 15A Spitzenstrom. Es ist für die Versorgung von Bosch PRAESENSA und PAVIRO Geräten zugelassen. Die Stromversorgung kann auf DIN-Hutschienen montiert und passiv gekühlt werden. Die Stromversorgung besitzt eine UL- und CE-Kennzeichnung und entspricht der RoHS-Richtlinie. Die Garantie beträgt mindestens drei Jahre. Das Stromversorgungsmodul ist ein Bosch PRA-PSM24.

Das 48-V-DC-Stromversorgungsmodul beinhaltet einen Netzeingang mit Blindleistungsverbesserung und einen 48-V-DC-Ausgang. Die Ausgangsbelastung beträgt 5A kontinuierlich und 7,5A Spitzenstrom. Es ist für die Versorgung eines Bosch PRAESENSA 600W-Leistungsverstärkers zugelassen. Die Stromversorgung kann auf DIN-Hutschienen montiert und per Konvektionskühlung gekühlt werden. Die Stromversorgung besitzt eine UL- und CE-Kennzeichnung und entspricht der RoHS-Richtlinie. Die Garantie beträgt mindestens drei Jahre. Das Stromversorgungsmodul ist ein Bosch PRA-PSM48.

28.17 **Lizenz für Subsystem PRAESENSA (LSPRA)**

Die Lizenz für das Subsystem PRAESENSA ermöglicht es einem Master-Controller, mehrere Subsystem-Controller zu verwalten. In einem großen Netzwerk können bis zu 20 System-Controller angeschlossen werden, um bis zu 3.000 Systemkomponenten und 10.000 Zonen zu unterstützen. Ein Master-Controller muss vorhanden sein. Für den Master-Controller ist eine aktive Lizenz pro Subsystem-Controller im Netzwerk erforderlich. Es kann einen Standby-Master-Controller für Redundanz geben. Jedes Subsystem muss außerdem in der Lage sein, für Redundanz des Controllers zu sorgen. Es kann eine EN 54-16-konformes Feuerwehr-/Notfallsprechstelle konfiguriert werden. Bei einer Verbindung über mehrere Subsysteme ist die Feuerwehr-/Notfallsprechstelle in der Lage, Live-Durchsagen mit Evakuierungspriorität durchzuführen und Notfallmitteilungen zu starten und zu stoppen, Zonenstatus anzuzeigen und systemweite Störungen gemäß EN 54-16 zu melden. Systemweite Fehler können von einem einzigen Standort aus bestätigt und zurückgesetzt werden. Systemweite Businessdurchsagen können durchgeführt und Businessmitteilungen gestartet und gestoppt werden. BGM-Quellen stehen im gesamten System zur Verfügung, während die Lautstärke in jedem System einzeln geregelt wird. Die Lizenz für das Subsystem wird zusammen mit dem Bosch PRAESENSA System-Controller, PRA-SCL verwendet. Die Lizenz für das Subsystem PRAESENSA ist eine Bosch PRA-LSPRA.

29 Töne und Signaltöne

PRAESENSA verfügt über eine Bibliothek mit Signaltönen, Alarmtönen und Testtönen im WAV-Format. Diese Töne haben einen RMS-Pegel bei oder unter -9 dBFS, um innerhalb der Leistungsgrenzen der PRAESENSA Verstärker bei maximaler Lautsprecherlast zu bleiben. Weitere Informationen finden Sie unter *Verstärkerleistung und Crestfaktor, Seite 54*. Mit der Veröffentlichung von PRAESENSA V 1.80 wurde das Tonset mit neuen Tönen aktualisiert und die Basistondateien sind im Vergleich zu früheren Versionen kürzer. Da PRAESENSA die lückenlose Wiedergabe von sich wiederholenden Tönen und Mitteilungen unterstützt, haben die Töne eine kürzere Länge, um die Tondateien klein zu halten und die Mindestdauer zu reduzieren. Erstellen Sie kontinuierliche Töne (Dauertöne), indem Sie einen Ton unendlich oft wiederholen. Konfigurieren Sie dies auf der Seite **Rufdefinition** der Konfigurationssoftware. Die Töne sind für gleichmäßige Wiederholungen ohne Klickgeräusche oder Lücken konzipiert. Passen Sie Töne mit kostenlosen Softwareprogrammen wie Audacity an. So können Sie z. B. Töne mit Durchsagen kombinieren oder sie verlängern, indem Sie eine Sektion mehrmals in derselben Datei wiederholen.

Anfragen für andere Signaltöne können an Bosch Security Systems, Eindhoven, Niederlande, gerichtet werden.

Siehe

- *Verstärkerleistung und Crestfaktor, Seite 54*

29.1 Alarmsignaltöne

Toncharakteristik

- Mono, Abtastrate 48 kHz, 16 Bit Abtasttiefe.
- Spitzenpegel: < -1,3 dBFS (Vollausschlag Rechteckwelle = 0 dBFS).
- RMS-Pegel: < -9 dBFS (Vollaussteuerung Sinuswelle = -3 dBFS).
- Störungsfreie und lückenlose Wiederholung.
- MS = Multi-Sinus, TS = Dreifach-Sinus, SW = Sinus, B = Bell.
- Format des Dateinamens: Alarm_MS_<Frequenz (Bereich)>_<Tastverhältnis>_<Dauer>.wav.

Alarm_B_100p_1s

- Klingelton, 1 s
- Alarmsignal-Betriebszyklus 100 %
- Offshore „Abandon platform“

Alarm_B_100p_2,5 s

- Klingelton mit Freigabe, 2,5 s
- Alarmsignal-Betriebszyklus 100 %
- Offshore „FG“

Alarm_MS_300-1200Hz_100p_1s.wav

- Sweep 300 Hz – 1200 Hz, auf in 1 s
- Alarmsignal-Betriebszyklus 100 %
- „General purpose“

Alarm_MS_350-500Hz_100p_1s.wav

- Sweep 350 Hz – 500 Hz, auf in 1 s
- Alarmsignal-Betriebszyklus 100 %

Alarm_MS_400Hz_100p_1s.wav

- Kontinuierlich 400 Hz, 1 s
- Alarmsignal-Betriebszyklus 100 %

Alarm_MS_420Hz_48p_(0.60+0.65)s.wav

- Periodisch 420 Hz, 0,60 s ein, 0,65 s aus
- Alarmsignal-Betriebszyklus 48 %
- Australien, AS 2220 „Alert“ (erweitertes Spektrum)

Alarm_MS_420Hz_50p_(0.6+0.6)s.wav

- Periodisch 420 Hz, 0,6 s ein, 0,6 s aus
- Alarmsignal-Betriebszyklus 50 %
- Australien, AS 1670.4, ISO 7731 „Alarm“ (erweitertes Spektrum)

Alarm_MS_422-775Hz_46p_(0.85+1.00)s.wav

- Sweep 422 Hz – 775 Hz, auf in 0,85 s, 1,0 s aus
- Alarmsignal-Betriebszyklus 46 %
- USA, „NFPA Whoop“

Alarm_MS_500-1200-500Hz_100p_(1.5+1.5)s.wav

- Sweep 500 Hz – 1200 Hz, auf in 1,5 s, ab in 1,5 s
- Alarmsignal-Betriebszyklus 100 %
- „Siren“

Alarm_MS_500-1200Hz_94p_(3.75+0.25)s.wav

- Sweep 500 Hz – 1200 Hz, auf in 3,75 s, 0,25 s aus
- Alarmsignal-Betriebszyklus 94 %
- Australien, AS 2220 -1978 „Action“

Alarm_MS_500-1200Hz_88p_(3.5+0.5)s.wav

- Durchlauf 500 Hz – 1200 Hz, auf in 3,5 s, 0,5 s aus
- Alarmsignal-Betriebszyklus 88 %
- Niederlande, NEN 2575 „Evakuierung“

Alarm_MS_500Hz_20p_(0.15+0.60)s.wav

- Periodisch 500 Hz, 0,15 s ein, 0,6 s aus
- Alarmsignal-Betriebszyklus 20 %
- Schweden, SS 03 17 11 „Local Warning“

Alarm_MS_500Hz_60p_4x(0.15+0.10)s.wav

- Periodisch 500 Hz, 0,15 s ein, 0,1 s aus, 4 Wiederholungen
- Alarmsignal-Betriebszyklus 60 %
- Schweden, SS 03 17 11 „Imminent Danger“

Alarm_MS_500Hz_100p_1s.wav

- Kontinuierlich 500 Hz, 1 s
- Alarmsignal-Betriebszyklus 100 %
- Schweden, SS 03 17 11 „Entwarnung“; Deutschland, KTA3901 „Entwarnung“.

Alarm_MS_520Hz_13p_(0.5+3.5)s.wav

- Periodisch 520 Hz, 0,5 s ein, 3,5 s aus
- Alarmsignal-Betriebszyklus 13 %
- Australien, AS 4428.16 „Alarm“ (erweitertes Spektrum)

Alarm_MS_520Hz_38p_3x(0.5+0.5)s+1s.wav

- Periodisch 520 Hz, 0,5 s ein, 0,5 s aus, 0,5 s ein, 0,5 s aus, 0,5 s ein, 1,5 s aus
- Alarmsignal-Betriebszyklus 38 %
- Australien, AS 4428.16, ISO 8201 „Evakuierung“ (erweitertes Spektrum)

Alarm_MS_550+440Hz_100p_(1+1)s.wav

- Alternierend 550 Hz, 1 s und 440 Hz, 1 s
- Alarmsignal-Betriebszyklus 100 %
- Schweden „Turn Out“

Alarm_MS_560+440Hz_100p_2x(0.1+0.4)s.wav

- Alternierend 560 Hz, 0,1 s und 440 Hz, 0,4 s, 2 Wiederholungen
- Alarmsignal-Betriebszyklus 100 %
- Frankreich, NF S 32-001 „Fire“

Alarm_MS_660Hz_33p_(6.5+13)s.wav

- Periodisch 660 Hz, 6,5 s ein, 13 s aus
- Alarmsignal-Betriebszyklus 33 %
- Schweden „Pre-mess“

Alarm_MS_660Hz_50p_(1.8+1.8)s.wav

- Periodisch 660 Hz, 1,8 s ein, 1,8 s aus
- Alarmsignal-Betriebszyklus 50 %
- Schweden „Local warning“

Alarm_MS_660Hz_50p_4x(0.15+0.15)s.wav

- Periodisch 660 Hz, 0,15 s ein, 0,15 s aus, 4 Wiederholungen
- Alarmsignal-Betriebszyklus 50 %
- Schweden „Air raid“

Alarm_MS_660Hz_100p_1s.wav

- Kontinuierlich 660 Hz, 1 s
- Alarmsignal-Betriebszyklus 100 %
- Schweden „All clear“

Alarm_MS_720Hz_70p_(0.7+0.3)s.wav

- Periodisch 720 Hz, 0,7 s ein, 0,3 s aus
- Alarmsignal-Betriebszyklus 70 %
- Deutschland „Industrial alarm“

Alarm_MS_800+970Hz_100p_2x(0.25+0.25)s.wav

- Alternierend 800 Hz, 0,25 s und 970 Hz, 0,25 s, 2 Wiederholungen
- Alarmsignal-Betriebszyklus 100 %
- UK, BS 5839-1 „Brand“, EN 54-3

Alarm_MS_800-970Hz_38p_3x(0.5+0.5)s+1s.wav

- Sweep 800–970 Hz, auf in 0,5 s, 0,5 s aus, auf in 0,5 s, 0,5 s aus, auf in 0,5 s, 1,5 s aus
- Alarmsignal-Betriebszyklus 38 %
- ISO 8201

Alarm_MS_800-970Hz_100p_1s.wav

- Sweep 800 Hz – 970 Hz, auf in 1 s
- Alarmsignal-Betriebszyklus 100 %
- UK, BS 5839-1 „Fire“

Alarm_MS_800-970Hz_100p_7x0.14s.wav

- Sweep 800–970 Hz, auf in 0,14 s, 7 Wiederholungen
- Alarmsignal-Betriebszyklus 100 %
- UK, BS 5839-1 „Fire“

Alarm_MS_970+630Hz_100p_(0.5+0.5)s.wav

- Alternierend 970 Hz, 0,5 s und 630 Hz, 0,5 s
- Alarmsignal-Betriebszyklus 100 %
- UK, BS 5839-1

Alarm_MS_970Hz_20p_(0.25+1.00)s.wav

- Periodisch 970 Hz, 0,25 s ein, 1 s aus
- Alarmsignal-Betriebszyklus 20 %
- „General purpose“

Alarm_MS_970Hz_38p_3x(0.5+0.5)s+1s.wav

- Periodisch 970 Hz, 0,5 s ein, 0,5 s aus, 0,5 s ein, 0,5 s aus, 0,5 s ein, 1,5 s aus

- Alarmsignal-Betriebszyklus 38 %
- ISO 8201 „Notfallevakuierung“

Alarm_MS_970Hz_40p_5x(1+1)s+(3+7)s.wav

- Intermittierend 970 Hz, 1 s an, 1 s aus, 5 Wiederholungen, 3 s an, 7 s aus
- Alarmsignal-Betriebszyklus 40 %
- Maritime Anwendungen (Schifffahrt)

Alarm_MS_970Hz_50p_(1+1)s.wav

- Periodisch 970 Hz, 1 s ein, 1 s aus
- Alarmsignal-Betriebszyklus 50 %
- UK, BS 5839-1 „Alarm“, PFEER „Alarm“, Maritim

Alarm_MS_970Hz_50p_(12+12)s.wav

- Periodisch 970 Hz, 12 s ein, 12 s aus
- Alarmsignal-Betriebszyklus 50 %
- Maritime Anwendungen (Schifffahrt)

Alarm_MS_970Hz_52p_7x(1+1)s+(5+4)s.wav

- Intermittierend 970 Hz, 1 s an, 1 s aus, 7 Wiederholungen, 5 s an, 4 s aus
- Alarmsignal-Betriebszyklus 52 %
- Maritim „Allgemeiner Notfallalarm“

Alarm_MS_970Hz_56p_7x(1+1)s+(7+4)s.wav

- Intermittierend 970 Hz, 1 s an, 1 s aus, 7 Wiederholungen, 7 s an, 4 s aus
- Alarmsignal-Betriebszyklus 56 %
- Maritim „Allgemeiner Notfallalarm“

Alarm_MS_970Hz_64p_7x(1+1)s+(7+1)s.wav

- Intermittierend 970 Hz, 1 s an, 1 s aus, 7 Wiederholungen, 7 s an, 1 s aus
- Alarmsignal-Betriebszyklus 64 %
- Maritim „Allgemeiner Notfallalarm“

Alarm_MS_970Hz_65p_(5+1)s+(1+1)s+(5+4)s.wav

- Periodisch 970 Hz, 5 s ein, 1 s aus, 1 s ein, 1 s aus, 5 s ein, 4 s aus
- Alarmsignal-Betriebszyklus 65 %
- Maritime Anwendungen (Schifffahrt)

Alarm_MS_970Hz_67p_(1+1)s+(3+1)s.wav

- Intermittierend 970 Hz, 1 s an, 1 s aus, 3 s an, 1 s aus
- Alarmsignal-Betriebszyklus 67 %
- Maritim IMO „Schiff verlassen“

Alarm_MS_970Hz_72p_3x(7+2)s+2s.wav

- Intermittierend 970 Hz, 7 s an, 2 s aus, 3 Wiederholungen, 2 s aus
- Alarmsignal-Betriebszyklus 72 %
- Maritim „Mann über Bord“

Alarm_MS_970Hz_74p_4x(5+1)s+3s.wav

- Intermittierend 970 Hz, 5 s an, 1 s aus, 4 Wiederholungen, 3 s aus
- Alarmsignal-Betriebszyklus 74 %
- Maritime Anwendungen (Schifffahrt)

Alarm_MS_970Hz_80p_(12+3)s.wav

- Periodisch 970 Hz, 12 s ein, 3 s aus
- Alarmsignal-Betriebszyklus 80 %
- Maritime Anwendungen (Schifffahrt)

Alarm_MS_970Hz_100p_1s.wav

- Kontinuierlich 970 Hz, 1 s
- Alarmsignal-Betriebszyklus 100 %

- UK, BS 5839-1 „Evakuieren“, PFEER „Giftige Gase“, Maritim „Brand“, EN 54-3

Alarm_MS_1000+2000Hz_100p_(0.5+0.5)s.wav

- Alternierend 1000 Hz, 0,5 s und 2000 Hz, 0,5 s
- Alarmsignal-Betriebszyklus 100 %
- Singapur

Alarm_MS_1200-500Hz_100p_1s.wav

- Sweep 1200 Hz – 500 Hz, ab in 1 s
- Alarmsignal-Betriebszyklus 100 %
- Deutschland, DIN 33404 Teil 3, PFEER „Vorbereitung auf die Evakuierung“, EN 54-3

Alarm_MS_1400-1600-1400Hz_100p_(1.0+0.5)s.wav

- Durchlauf 1400 Hz – 1600 Hz, auf in 1,0 s, ab in 0,5 s
- Alarmsignal-Betriebszyklus 100 %
- Frankreich, NFC 48-265

Alarm_MS_2850Hz_25p_3x(0.5+0.5)s+1s.wav

- Periodisch 2850 Hz, 0,5 s ein, 0,5 s aus, 0,5 s ein, 0,5 s aus, 0,5 s ein, 1,5 s aus
- Alarmsignal-Betriebszyklus 25 %
- USA, ISO 8201 „Hoher Ton“

Alarm_SW_650-1100-650Hz_50p_4x(0.125+0.125)s.wav

- Sweep 650 Hz – 1100 Hz, auf und ab in 0,125 s, 0,125 s Pause, 4 Wiederholungen
- Alarmsignal-Betriebszyklus 50 %
- Offshore „H2S alarm“

Alarm_TS_420Hz_50p_(0.6+0.6)s.wav

- Periodisch 420 Hz, 0,6 s ein, 0,6 s aus
- Alarmsignal-Betriebszyklus 50 %
- Australien, AS 1670.4, ISO 7731 „Alarm“ (Standardspektrum)

Alarm_TS_520Hz_13p_(0.5+3.5)s.wav

- Periodisch 520 Hz, 0,5 s ein, 3,5 s aus
- Alarmsignal-Betriebszyklus 13 %
- Australien, AS 4428.16 „Alarm“ (Standardspektrum)

Alarm_TS_520Hz_38p_3x(0.5+0.5)s+1s.wav

- Periodisch 520 Hz, 0,5 s ein, 0,5 s aus, 0,5 s ein, 0,5 s aus, 0,5 s ein, 1,5 s aus
- Alarmsignal-Betriebszyklus 38 %
- Australien, AS 4428.16, ISO 8201 „Evakuierung“ (Standardspektrum)

29.2

Signaltöne

Toncharakteristik

- Mono, Abtastrate 48 kHz, 16 Bit Abtasttiefe.
- Dateiformat: Signalton_<Sequenznummer>_<Anzahl der Signale>_<Dauer>.wav

Attention_A_1T_1.5s.wav

- Einklang-Gongsignal
- Marimba und Vibraphone, A4
- Spitzenpegel -6 dBFS, RMS-Pegel < -10 dBFS, 1,5 s

Attention_B_1T_1.5s.wav

- Einklang-Gongsignal
- Marimba und Vibraphone, C#5
- Spitzenpegel -6 dBFS, RMS-Pegel < -10 dBFS, 1,5 s

Attention_C_1T_1.5s.wav

- Einklang-Gongsignal

- Marimba und Vibraphone, E5
- Spitzenpegel -6 dBFS, RMS-Pegel < -10 dBFS, 1,5 s

Attention_D_1T_1.5s.wav

- Einklang-Gongsignal
- Marimba und Vibraphone, G5
- Spitzenpegel -6 dBFS, RMS-Pegel < -10 dBFS, 1,5 s

Attention_E1_2T_2s.wav

- 2-Klang-Vorgongsignal
- Marimba und Vibraphone, A4/C#5
- Spitzenpegel -6 dBFS, RMS-Pegel < -10 dBFS, 2 s

Attention_E2_2T_2s.wav

- 2-Klang-Nachgongsignal
- Marimba und Vibraphone, C#5/A4
- Spitzenpegel -6 dBFS, RMS-Pegel < -10 dBFS, 2 s

Attention_F1_3T_2s.wav

- 3-Klang-Vorgongsignal
- Marimba und Vibraphone, G4/C5/E5
- Spitzenpegel -6 dBFS, RMS-Pegel < -10 dBFS, 2 s

Attention_F2_3T_2s.wav

- 3-Klang-Nachgongsignal
- Marimba und Vibraphone, E5/C5/G4
- Spitzenpegel -6 dBFS, RMS-Pegel < -10 dBFS, 2 s

Attention_G1_3T_2.5s.wav

- 3-Klang-Vorgongsignal
- Marimba und Vibraphone, A#4/D5/F5
- Spitzenpegel -6 dBFS, RMS-Pegel < -10 dBFS, 2,5 s

Attention_G2_3T_2.5s.wav

- 3-Klang-Nachgongsignal
- Marimba und Vibraphone, F5/D5/A#4
- Spitzenpegel -6 dBFS, RMS-Pegel < -10 dBFS, 2,5 s

Attention_H1_4T_3s.wav

- 4-Klang-Vorgongsignal
- Marimba und Vibraphone, E5/C5/D5/E4
- Spitzenpegel -6 dBFS, RMS-Pegel < -10 dBFS, 3 s

Attention_H2_4T_3s.wav

- 4-Klang-Nachgongsignal
- Marimba und Vibraphone, G4/D5/E5/C5
- Spitzenpegel -6 dBFS, RMS-Pegel < -10 dBFS, 3 s

Attention_J1_4T_3s.wav

- 4-Klang-Vorgongsignal
- Marimba und Vibraphone, G4/C5/E5/G5
- Spitzenpegel -6 dBFS, RMS-Pegel < -10 dBFS, 3 s

Attention_J2_4T_3s.wav

- 4-Klang-Nachgongsignal
- Marimba und Vibraphone, G5/E5/C5/G4
- Spitzenpegel -6 dBFS, RMS-Pegel < -10 dBFS, 3 s

Attention_K1_4T_2.5s.wav

- 4-Klang-Vorgongsignal
- Marimba und Vibraphone, G4/C5/E5/G5

- Spitzenpegel -6 dBFS, RMS-Pegel < -10 dBFS, 2,5 s

Attention_K2_4T_2.5s.wav

- 4-Klang-Nachgongsignal
- Marimba und Vibraphone, G5/E5/C5/G4
- Spitzenpegel -6 dBFS, RMS-Pegel < -10 dBFS, 2,5 s

Attention_L1_4T_3s.wav

- 4-Klang-Vorgongsignal
- Marimba und Vibraphone, C5/E5/G5/A5
- Spitzenpegel -6 dBFS, RMS-Pegel < -10 dBFS, 3 s

Attention_L2_4T_3s.wav

- 4-Klang-Nachgongsignal
- Marimba und Vibraphone, A5/G5/E5/C5
- Spitzenpegel -6 dBFS, RMS-Pegel < -10 dBFS, 3 s

Attention_M1_6T_2s.wav

- 6-Klang-Vorgongsignal
- Marimba und Vibraphone, G4/C5/E5/G4/C5/E5
- Spitzenpegel -6 dBFS, RMS-Pegel < -10 dBFS, 2 s

Attention_M2_4T_2s.wav

- 4-Klang-Nachgongsignal
- Marimba und Vibraphone, C5/E5/C5/G4
- Spitzenpegel -6 dBFS, RMS-Pegel < -10 dBFS, 2 s

Attention_N1_7T_2s.wav

- 7-Klang-Vorgongsignal
- Marimba und Vibraphone, E5/F4/C5/G4/E6/C6/G5
- Spitzenpegel -6 dBFS, RMS-Pegel < -10 dBFS, 2 s

Attention_N2_4T_2s.wav

- 4-Klang-Nachgongsignal
- Marimba und Vibraphone, C6/E5/C5/G4
- Spitzenpegel -6 dBFS, RMS-Pegel < -10 dBFS, 2 s

Attention_O1_6T_3s.wav

- 6-Klang-Vorgongsignal
- Marimba und Vibraphone, F5/C5/C5/G5/(A4+C6)/(F4+A5)
- Spitzenpegel -6 dBFS, RMS-Pegel < -10 dBFS, 3 s

Attention_O2_5T_2.5s.wav

- 5-Klang-Nachgongsignal
- Marimba und Vibraphone, A#5/A#5/A5/A5/(F4+F5)
- Spitzenpegel -6 dBFS, RMS-Pegel < -10 dBFS, 2,5 s

Attention_P1_8T_4s.wav

- 8-Klang-Vorgongsignal
- Marimba und Vibraphone, A4/A4/A4/C5/D5/D5/D5/(D4+A4)
- Spitzenpegel -6 dBFS, RMS-Pegel < -10 dBFS, 4 s

Attention_P2_4T_2.5s.wav

- 4-Klang-Nachgongsignal
- Marimba und Vibraphone, (A4+D5)/A4/D5/(A4+D5)
- Spitzenpegel -6 dBFS, RMS-Pegel < -10 dBFS, 2,5 s

Attention_Q1_3T_3.5s.wav

- 3-Klang-Vorgongsignal
- Celesta, G4/C5/E5
- Spitzenpegel -6 dBFS, RMS-Pegel < -10 dBFS, 3,5 s

Attention_Q2_3T_3.5s.wav

- 3-Klang-Nachgongsignal
- Celesta, E5/C5/G4
- Spitzenpegel -6 dBFS, RMS-Pegel < -10 dBFS, 3,5 s

Attention_R_6T_2.5s.wav

- 6-Klang-Gongsignal
- Guitar, F4/C5/F5/F4/C5/F5
- Spitzenpegel -6 dBFS, RMS-Pegel < -10 dBFS, 2,5 s

Attention_S_3T_2s.wav

- 3-Klang-Gongsignal
- Vibraphone, C4/D4/D#4
- Spitzenpegel -3 dBFS, RMS-Pegel < -10 dBFS, 2 s

Attention_T_3T_3s.wav

- 3-Klang-Gongsignal
- Vibraphone, D5/C4/D4
- Spitzenpegel -4 dBFS, RMS-Pegel < -10 dBFS, 3 s

Attention_U_3T_3.5s.wav

- 3-Klang-Gongsignal
- Vibraphone, C#6/E5/C5
- Spitzenpegel -5 dBFS, RMS-Pegel < -10 dBFS, 3,5 s

29.3

Stille Signaltöne

Toncharakteristik

- Mono, Abtastrate 48 kHz, 16 Bit Abtasttiefe.
- Dateiformat: Stille_<Dauer>.wav

Silence_1s.wav

- Stillezeitraum, 1 s

Silence_2s.wav

- Stillezeitraum, 2 s

Silence_4s.wav

- Stillezeitraum, 4 s

Silence_8s.wav

- Stillezeitraum, 8 s

Silence_16s.wav

- Stillezeitraum, 16 s

29.4

Testsignale

Toncharakteristik

- Mono, Abtastrate 48 kHz, 16 Bit Abtasttiefe.

Test_Loudspeaker_AB_20kHz_10s.wav

- Sinuswelle 20 kHz, Spitzenpegel -20 dBFS, RMS-Pegel -23 dBFS, 10 s.
- Unhörbares Signal, um die Lautsprecher der A-Gruppe anzusteuern und die Konnektivität der A- und B-Lautsprecher gleichzeitig zu überprüfen, während das Gebäude besetzt ist. Die B-Lautsprecher erhalten ein 22-kHz-Signal.
- Die A-Lautsprecher sind an ihren eigenen Zonenverstärkerkanal angeschlossen. Diese Zone erhält das 20-kHz-Signal.

- Halten Sie ein Smartphone vor den Lautsprecher. Ein Smartphone-Spektrumanalysator erkennt sowohl die 20 kHz als auch die 22 kHz gleichzeitig.
- **Hinweis:** Dieser Ton kann einen falsch-positiven Leitungsüberwachungsfehler verursachen. Siehe *Widerstandsfähigkeit der EOL-Überwachung für Hochfrequenztöne, Seite 283*.

Test_Loudspeaker_AB_22kHz_10s.wav

- Sinuswelle 22 kHz, Spitzenpegel -20 dBFS, RMS-Pegel -23 dBFS, 10 s.
- Unhörbares Signal, um die Lautsprecher der B-Gruppe anzusteuern und die Konnektivität der A- und B-Lautsprecher gleichzeitig zu überprüfen, während das Gebäude besetzt ist. Die A-Lautsprecher erhalten ein 20-kHz-Signal.
- Die B-Lautsprecher sind vorübergehend an einen anderen Verstärkerkanal für eine andere Zone angeschlossen. Diese Zone erhält das 22-kHz-Signal.
- Halten Sie ein Smartphone vor den Lautsprecher. Ein Smartphone-Spektrumanalysator erkennt sowohl die 20 kHz als auch die 22 kHz gleichzeitig.
- **Hinweis:** Dieser Ton kann einen falsch-positiven Leitungsüberwachungsfehler verursachen. Siehe *Widerstandsfähigkeit der EOL-Überwachung für Hochfrequenztöne, Seite 283*.

Test_LoudspeakerPolarity_10s.wav

- Gefilterte Sägezahnschwingung 50 Hz, Spitzenpegel -12 dBFS, RMS-Pegel -20 dBFS, 10 s.
- Akustisches Signal zur Erkennung der korrekten Polung der angeschlossenen Lautsprecher.
- Ein Smartphone-Oszilloskop erkennt einen positiven oder negativen Spitzenwert, der für alle Lautsprecher in die gleiche Richtung weisen soll.

Test_PinkNoise_30s .wav

- Rosa Rauschsignal 20 Hz–20 kHz, Spitzenpegel -3 dBFS, RMS-Pegel -16 dBFS, 30 s.
- Hörbares Signal für akustische Messungen.

Test_STIPA_BedrockAudio_100s.wav

- STIPA-Testsignal, Spitzenpegel - 4,2 dBFS, RMS-Pegel -11 dBFS, 100 s.
- Testsignal zur Messung der Sprachverständlichkeit über den Speech Transmission Index.
- Copyright Bedrock Audio BV (<http://bedrock-audio.com/>), mit Genehmigung verwendet.
- Kompatibel mit allen STIPA-Messgeräten, die IEC 60268-16 Ed entsprechen. 4 (Bedrock Audio, NTi Audio, Audio Precision).
- Das Signal kann durchgeschleift werden. Ein 440 Hz Signalton von -12 dBFS, Dauer 1 s, markiert den Anfang des 100 s Testsignals. Starten Sie die Messung nach diesem Signalton, damit die Messung nicht durch eine Pause zwischen dem Ende und dem Neustart gestört wird.
- Ein Messzyklus dauert mind. 15 s.

Test_TickTone_1800Hz_5x(0.5+2)s.wav

- Periodisch 1.800 Hz Sinuswelle, 0,5 s ein, 2 s aus, 4 Wiederholungen.
- Alarmsignal-Betriebszyklus 20 %.
- Leiten Sie den Tick-Signalton an eine Zone weiter, um einen hörbaren Piepton aus jedem Lautsprecher in dieser Zone zu erzeugen. Der Ausfall des Tick-Signaltons entlang der Leitung ermöglicht es dem Techniker, die Position der Leitungsunterbrechung zu identifizieren.

Test_Reference_440Hz_10s.wav

- Kontinuierliche 440 Hz Sinuswelle, 10 s.
- Alarmsignal-Betriebszyklus 100 %.

Siehe

- *Widerstandsfähigkeit der EOL-Überwachung für Hochfrequenztöne, Seite 283*

30

Support und Schulungen



Support

Supportdienstleistungen erhalten Sie unter www.boschsecurity.com/xc/en/support/.

Bosch Security and Safety Systems bietet Support in diesen Bereichen:

- [Apps und Tools](#)
- [Building Information Modeling](#)
- [Garantie](#)
- [Problembehandlung](#)
- [Reparatur und Austausch](#)
- [Produktsicherheit](#)



Bosch Building Technologies Academy

Besuchen Sie die Website der Bosch Building Technologies Academy und erhalten Sie Zugang zu **Schulungskursen, Videoanleitungen** und **Dokumenten**: www.boschsecurity.com/xc/en/support/training/

Bosch Security Systems B.V.

Torenallee 49

5617 BA Eindhoven

The Netherlands

www.boschsecurity.com

© Bosch Security Systems B.V., 2018

Building solutions for a better life.

202308221123