

PM9-AD604 Verstärker, 600W, 4-Kanal PROMATRIX 9000



- Flexible Leistungsverteilung über alle Kanäle
- Geringer Stromverbrauch und Wärmeverlust
- Vollständige Überwachung mit integrierter ausfallsicherer Redundanz
- Digitale Signalverarbeitung (DSP) pro Kanal
- IP-verbunden über OMNEO für Audio und Steuerung

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.

Funktionen

Effizienter 4-Kanal-Leistungsverstärker

- Transformatorlose, galvanisch getrennte 70/100V-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, zusätzlicher integrierter unabhängiger Reserve-/Havarieverstärkerkanal (max. 600 W) 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 Dynacord 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.

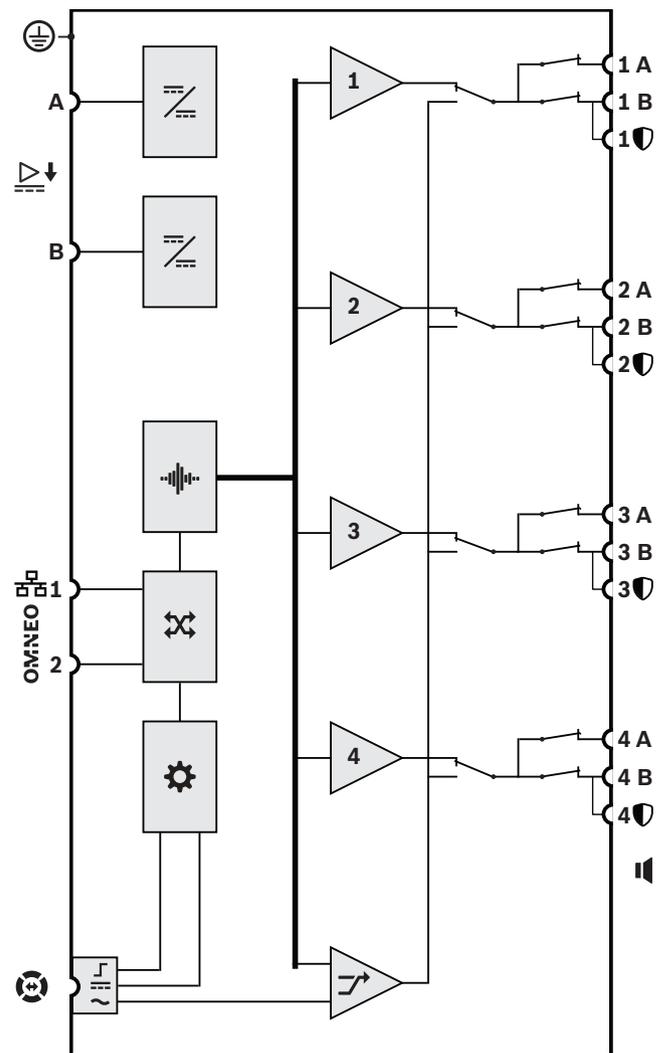
Überwachung

- 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 zusätzliche Reserve-/Havarieverstärkerkanal ersetzt automatisch einen ausgefallenen Verstärkerkanal unter Berücksichtigung der aktuellen 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.

Anschluss- und Funktionsdiagramm



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

Frontansicht



	Reserve-/Havarieverstärkerkanal 1-4 aktiv	Weiß
	Signal vorhanden 1-4	Grün
	Fehler vorhanden 1-4	Gelb
	Erdschlussfehler vorhanden	Gelb

	Gerätefehler vorhanden	Gelb
	Audio-Lifeline-Verbindung	Weiß
	Netzwerkverbindung zum Systemcontroller vorhanden	Grün
	Netzwerkverbindung getrennt	Gelb
	Verstärker im Standby-Modus	Blau
	Eingeschaltet	Grün

Rückansicht



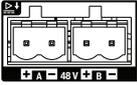
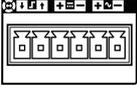
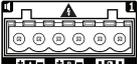
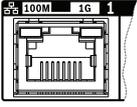
Anzeigen an der Rückseite

	100-Mbit/s-Netzwerk	Gelb
	1-Gbit/s-Netzwerk	Grün
	Eingeschaltet	Grün
	Einheit im Identifikationsmodus	Grün blinkend
	Gerätefehler vorhanden	Gelb

Bedienelemente an der Rückseite

	Reset der Systemkomponenten (auf Werkseinstellungen)	Button
--	--	--------

Anschlüsse an der Rückseite

	48 VDC, Eingang A-B	
	Lifeline-Interface	
	Lautsprecher Ausgang A-B (1-4)	
	Linienendmodul (EOL)	
	Netzwerk-Port 1-2	
		
	Schutzleiter	

Spezifikationen für Architekten und Ingenieure

Der IP-netzwerk-basierte 4-Kanal-Verstärker ist ausschließlich für die Verwendung mit Dynacord PROMATRIX 9000 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 (max. 600 W) für automatische Umschaltung im Fehlerfall (Failover). Der Verstärker hat ein Interface für Steuerungsdaten und digitale Mehrkanal-audiosignale 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 (1HE) 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 zertifiziert, besitzt eine CE-Kennzeichnung und entspricht der RoHS-Richtlinie. Die Garantie beträgt mindestens drei Jahre. Der Verstärker ist ein Dynacord PM9-AD604.

Regulatorische Informationen

Notfallstandard-Zertifizierungen

Europa	EN 54-16
Maritime Anwendungen	Typgenehmigung nach DNV GL

Konformität mit Notfalleinständen

Europa	EN 50849
--------	----------

Regulierungsbereich

Schutz	EN 62368-1
Störfestigkeit	EN 55024 EN 55103-2 (E1, E2, E3) EN 50130-4
Emissionen	EN 55032 EN 61000-6-3
Umwelt	EN 50581
Bahnanwendungen	EN 50121-4

Planungshinweise

Dieses professionelle Produkt sollte nur von geschulten Fachleuten installiert, verwendet und gewartet werden.

Im Lieferumfang enthaltene Teile

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

Technische Daten

Verstärkerausgänge

Nennausgangsspannung

100-V-Betrieb, 1 kHz, THD < 1 %, 100 Vrms
ohne Last (Vrms)

70-V-Betrieb, 1 kHz, THD < 1 %, 70 Vrms
ohne Last (Vrms)

Max. Ausgangsleistung*/Nennleistung**

Alle Kanäle kombiniert (100-V-Betrieb, 16,7 Ohm Last | 70-V-Betrieb, 8,3 Ohm Last)

Ausgangsleistung (W)* 600 W

Nennleistung (W)** 150 W

Kanal 1 (100-V-Betrieb, 16,7 Ohm Last // 20 nF)

Ausgangsleistung (W)* 600 W

Nennleistung (W)** 150 W

Kanal 1 (20 nF | 70-V-Betrieb, 11,7 Ohm Last // 20 nF)

Ausgangsleistung (W)* 420 W

Nennleistung (W)** 105 W

Andere Kanäle (100-V-Betrieb, 33,3 Ohm Last // 20 nF | 70-V-Betrieb, 16,7 Ohm Last // 20 nF)

Ausgangsleistung (W)* 300 W

Nennleistung (W)** 75 W

DC-Offsetspannung (mV) < 50 mV

* Max. Ausgangsleistung: EIAJ-Teststandard, 1 kHz, 8/40 ms

** Nennleistung: RMS-Leistung, Dauerbetrieb

Signalverarbeitung pro Kanal

Master EQ 7-band

Pegelregelung (dB) 0 dB – -60 dB, stumm

Auflösung der Pegelregelung (dB) 1 dB

Audiodelay (Verzögerung) (s) 0 s – 60 s

Auflösung Audiodelay (Verzögerung) (ms) 1 ms

RMS-Leistungslimiter Nennleistung

Lifeline

Eingangsempfindlichkeit (dBV) (100-V-Ausgang) 0 dBV

Mute-Dämpfung (dB) > 80 dB

Signal-Rausch-Verhältnis (dBA) > 90 dBA

Akustisch

Vollständig bis keine < 0,2 dB

Lastregelung (dB) 20 Hz bis 20 kHz

Frequenzgang (-3 dB) (Hz) (Nennleistung, +0,5) 20 Hz – 20,000 Hz

Gesamtklirrfaktor + Rauschen (%) (Nennleistung, 20 Hz bis 20 kHz) < 0.50%

Gesamtklirrfaktor + Rauschen (%) (6 dB unter Nennleistung, 20 Hz bis 20 kHz) < 0,1 %

Intermodulationsverzerrung (19/20 kHz) (%), 6 dB unter Nennleistung, 1:1 < 0.10%

Signal-Rausch-Verhältnis (dBA) (100-V-Betrieb, 20 Hz bis 20 kHz) 110 dBA

Signal-Rausch-Verhältnis (dBA) (70-V-Betrieb, 20 Hz bis 20 kHz) 107 dBA

Übersprechen zwischen Kanälen dB (A) (100 Hz bis 20 kHz) < -84 dBA

Elektrisch

Lautsprecherlast

Lautsprecherlast, beide Modi, alle Kanäle (maximal) 600 W

Min. Ausgangslastimpedanz (Ω), 100-V-Betrieb, alle Kanäle 16.70 Ω

Min. Ausgangslastimpedanz (Ω), 70-V-Betrieb, alle Kanäle 8,3 Ohm

Max. Lastkapazität (nF), beide Modi, alle Kanäle 200 nF

Stromversorgung

Stromversorgungseingang A/B

Eingangsspannung (VDC) 48 V DC

Eingangsspannung (VDC) (Toleranz) 44 VDC – 60 VDC

Stromverbrauch, 48 V

Stromverbrauch (W), Energiesparmodus, keine Überwachung 6 W

Stromverbrauch (W), Energiesparmodus, Überwachung aktiv 7,5W

Stromverbrauch (W), aktiver Modus, inaktiv 36 W

Stromverbrauch (W), aktiver Modus, niedrige Leistung 50 W

Stromverbrauch (W), aktiver Modus, Nennleistung 222 W

Stromverbrauch (W), pro aktivem Port 0,4 W

Wärmeverlust, inkl. Stromversorgung

Wärmeenergie (BTU), aktiver Modus, 157 BTU/h inaktiv	
Max. Wärmeverlust (kJ/h), aktiver Modus, inaktiv	166 kJ/h
Wärmeenergie (BTU), aktiver Modus, 215 BTU/h niedrige Leistung	
Max. Wärmeverlust (kJ/h), aktiver Modus, niedrige Leistung	227 kJ/h
Wärmeenergie (BTU), aktiver Modus, 321 BTU/h volle Leistung	
Max. Wärmeverlust (kJ/h), aktiver Modus, volle Leistung	339 kJ/h

Überwachung

End-of-Line-Erkennungsmodus	Pilottonüberwachung, 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-Typ	100BASE-TX; 1000BASE-T
Ethernet-Protokoll	TCP/IP
Redundanz	RSTP
Steuerung/Audioprotokoll	OMNEO
Latenzzeit (ms) von Netzwerkaudio	10 ms
Audioverschlüsselung	AES 128
Sicherheit	TLS
Anzahl der Ethernet-Anschlüsse	2

Zuverlässigkeit

Mittlere störungsfreie Zeit (MTBF) (h) (extrapoliert aus der berechneten MTBF des PM9-AD608)	300,000 h
--	-----------

Umgebungsbedingungen

Betriebstemperatur (°C)	-5 °C – 50 °C
-------------------------	---------------

Vertreten von:

Bosch Security Systems B.V.
Torenallee 49
5617 BA Eindhoven
Netherlands
www.dynacord.com

Lagertemperatur (°C)	-30 °C – 70 °C
Relative Feuchtigkeit bei Betrieb, nicht kondensierend (%)	5% – 95%
Luftdruck (hPa)	560 hPa – 1,070 hPa
Installationshöhe (m)	-500 m – 5,000 m
Installationshöhe (ft)	-1,640 ft – 16,404 ft
Vibration (Betrieb)	
Amplitude (mm)	< 0.70 mm
Beschleunigung (G)	< 2 G
Stoßfestigkeit (Transport) (G)	< 10 G (IEC 60068-2-27)
Lüfterluftstrom	Von vorne zu den Seiten/nach hinten
Lüftergeräusch, 1 m Abstand (dBSPLA), inaktiv	< 30 dBSPLA
Lüftergeräusch, 1 m Abstand (dBSPLA), Nennleistung	< 53 dBSPLA

Mechanisch

Abmessungen (H x B x T) (mm)	44 mm x 483 mm x 400 mm
Rackeinheit (U)	1 U, 19 in
Schutzart	IP30
Material	Stahl; Zamac
Farbe (RAL)	RAL 9017 Verkehrsschwarz
Gewicht (kg)	8.10 kg

Bestellinformationen

PM9-AD604 Verstärker, 600W, 4-Kanal

Netzwerkbasierter, DC-gespeister 4-Kanal-Leistungsverstärker mit 600 W Leistung und integriertem zusätzlichen Reserve-/Havarieverstärkerkanal (max. 600 W) und DSP-Funktionen.

Bestellnummer **PM9-AD604** | **F.01U.351.321**