

K&F D 200:4

- Endstufe mit 4 Kanälen für alle K&F Lautsprechersysteme
- 'Rational Power Management' (RPM™) zur flexiblen Leistungsverteilung
- Lake® Lautsprecher- und System-Management
- Skalier- und kombinierbar mit weiteren SystemAmps der K&F D-Serie und K&F PLM+ Serie
- Weltweit einsetzbar durch Weitbereichsnetzteil mit Power Factor Correction
- AES3, analoge sowie redundante Dante-Ein-/Ausgänge

Die K&F D-Serie SystemAmps bieten herausragende Leistung und noch mehr Flexibilität bei der Hochleistungs-Audioverstärkung für anspruchsvolle Systemintegration in Stadien, Arenen, Kongresszentren und bei anderen großen oder besonders anspruchsvollen Installationen. Die für die Festinstallation optimierte D-Serie basiert auf der zugelassenen, praxiserprobten und umweltfreundlichen Verstärkertechnologie der namhaften PLM+ Serie von Lab.gruppen. Hinzu kommt das Rational Power Management (RPM™) – eine neue Technologie von Lab.gruppen, das die Leistungszuweisung rationalisiert und die Anzahl der notwendigen Verstärker in vielen Anwendungsfällen verringern kann. Die Modelle der D-Serie profitieren vom integrierten Lake-Prozessor in Kombination mit dem digitalen Dante™-Audionetzwerk. Außerdem können K&F-spezifische Lautsprecher-Presets und DSP-Systeme von Drittanbietern mittels entsprechender Middleware integriert werden. Die Lautsprecher und deren Inbetriebnahme (einschließlich Konfiguration des RPM und anderer einzigartiger Verstärkertechnologien) sowie fortlaufende Kontrolle und Systemüberwachung werden mit der innovativen CAFÉ™-Software verwaltet, die auf Mac und PC läuft. Die K&F D-Serie SystemAmps bieten redundante Audio-Eingänge sowie integrierte Kontrolle und Lastüberwachung, um die Anforderungen der sicherheitsrelevanten sprachgestützten Evakuierung zu erfüllen.



K&F D 200:4

Prozessor / Netzwerk	Lake / Dante
Anzahl der Kanäle	4
Gesamtimpulsleistung auf allen Kanälen (mit RPM)	20000 W

Max. Ausgangsleistung (auf allen Kanälen) ¹⁾

2 Ohm	4400 W	16 Ohm	1150 W
2,67 Ohm	5000 W	Hi-Z 70 V	3300 W
4 Ohm	4400 W	Hi-Z 100 V	4700 W
8 Ohm	2300 W		

Max. Ausgangsleistung für einen Kanal ¹⁾

2 Ohm	4400 W	16 Ohm	1150 W
2,67 Ohm	5900 W	Hi-Z 70 V	3300 W
4 Ohm	4600 W	Hi-Z 100 V	4700 W
8 Ohm	2300 W		

Verstärker-Ausgangsmodul

Spitzenausgangsspannung	194 V
Max. Ausgangsstrom	67 A
Rational Power Management (RPM)	Unabhängig vom Modell kann jeder Kanal die maximale Ausgangsleistung für einen Kanal liefern
Standard-Spannungsbegrenzung (kann mit RPM angehoben werden)	194 V

Schutzfunktionen	Strombegrenzer (CAL - Current Average Limiter), Schutz gegen hochfrequente Signale (VHF - Very High Frequency), Gleichspannungsschutz (DC), Kurzschlusschutz, Strom-Clip Limiter, Spannungs-Clip Limiter, Übertemperaturschutz
------------------	--

Stromversorgung

Nennspannung	100 - 240 V AC 50 - 60 Hz
Betriebsspannung	70 - 265 V AC 45 - 66 Hz

Thermische Verlustleistung (230 VAC, 16 A)

	Last (Nennleistung/Kanal)	Verlustleistung	BTU/Std.
Bereitschaft		18 W	61
Leerlauf		222 W	757
Rosa Rauschen	16 Ohm	1150	546 W
	8 Ohm	2300	879 W
	4 Ohm	4400	1420 W
	2,67 Ohm	5000	1630 W
	2 Ohm	4400	1722 W
Pilotton 20 kHz	8 Ohm	228 W	777

Energieversorgungsfunktionen

Soft-Start / Einschaltstrom	Ja / max. 8 A
Scheitelfaktorkorrektur (PFC)	> 0.98 für Netz > 400 W
Breaker Emulation Limiter (BEL)	Nein
BEL max. Stromschwelle	32 A

Geregeltes Schaltnetzteil (R.SMPS – Regulated switch mode power supply), Leistungsbegrenzer (PAL – Power Average Limiter), Unterspannungsbegrenzer (UVL – Under Voltage Limiter), Netzunter-/überspannungsschutz, Toleranz gegen Netzschwankungen

Abmessungen und Gewicht

Rackschiene bis Rückplatte	B: 483 mm, H: 88 mm (2 HE), T: 424 mm
Gesamttiefe	T: 463 mm
Gewicht	16,5 kg (36 lbs)

¹⁾ Lab.gruppen Impulsleistung (1 kHz, 25 ms Impulsleistung @ 150 BPM, 12 dB Crestfaktor)

Verstärker-Plattform	
Intersample-Spannungsspitzenbegrenzer (ISVPL – Inter Sample Voltage Peak Limiter)	Konfigurierbare Spitzenspannungsschwelle und -profil
Verstärkungsfaktor	Digitaler konfigurierbarer Verstärkungsfaktor 22 - 44 dB
Pilottonerzeugung und -analyse	LoadPilot
Lastimpedanzanalyse	Ja
Temperaturregelung	Geregelte Lüfter und „Show-must-go-on“-Begrenzung (ATL, PTL)
Audioleistung (Verstärker-Plattform mit digitalem Eingang)	
THD + N 20 Hz - 20 kHz für 1 W	< 0,05 %
THD + N bei 1 kHz und 1 dB unter Übersteuerungsgrenze	< 0,04 %
Dynamikumfang	> 114 dB
Kanaltrennung (Übersprechen) bei 1 kHz	> 70 dB
Frequenzgang (1 W an 8 Ohm, 20 Hz - 20 kHz)	+/- 0,05 dB
Interne Samplerate / Arithmetik	96 kHz / 32 Bit Fließkomma
Produkt-Laufzeitverzögerung AES 96 kHz / analoger Eingang	1,61 / 1,68 ms
Lake-Prozessor	
Lautsprechereinstellungen	Bis zu 4 Module: Classic/linearphasig/FIR-Frequenzweiche, EQ, Delay, LimiterMax™ mit Peak und RMS Limiter
Systemoptimierung	Gruppensteuerung mit Raised Cosine™, MESA EQ™, asymmetrischen Filtern
Eingangsredundanz / Matrix	Automatische 4-Eingangsredundanz / 4 Eingangsmixer
Systemintegration	Umfassendes 3rd-Party-Protokoll über Ethernet (UDP)
Dante-Audionetzwerk	
Dante I/O	8 x 8
Netzwerktopologie / Redundanz	Flexible Topologie / Unterstützt Daisy-Chain- und duale (redundante) Netzwerke
Sampleraten / Transport	48, 96 kHz / Uni- und Multicast
Netzwerklatenz	0,25; 0,5; 1,0; 2,0; 5,0 ms
Analoge Eingänge	
Eingänge	4 hochwertige Eingänge mit Iso-Float Ground-Isolation
Max. Eingang / digitale Referenz	+ 26 dBu / +21 dBu
Abtastrate / Auflösung	96 kHz / 24 Bit
Eingangsimpedanz symmetrisch / unsymmetrisch	20 / 10 kOhm
THD + N (typischerweise bei 1 kHz unbewertet)	0,00022 %
THD + N (typischerweise bei 20 Hz und 20 kHz unbewertet)	0,00033 %
AES-Eingänge	
Eingänge	2 AES-Eingänge (4 Audio-Kanäle)
Unterstützte Abtastraten / Auflösung	44,1; 48; 88,2; 96; 176,4; 192 kHz / bis zu 24 Bit
Konv. Abtastrate THD + N 20 Hz - 20 kHz unbewertet	0,00003 %
Anschlüsse Rückseite	
Analoge Eingänge	4 x Anschlussklemmenblock symmetrisch (+, -, GND)
AES-Eingänge	2 x Anschlussklemmenblock symmetrisch (+, -, GND)
Lautsprecherausgänge	4 x 2-poliger Anschlussklemmenblock mit 1.000 V / 76 A (über Leistung des Verstärkers) für Kabel bis zu 16 mm ² (6 AWG)
Ethernet-Anschlüsse	2 x EtherCon RJ45 100/1000 Base-T für Lake- und Dante- und/oder DLM (3rd-Party-Protokoll)
Abnehmbares Netzkabel	Neutrik PowerCon ausgelegt für 250 V / 32 A
Benutzerschnittstelle Vorderseite	
Systemzustandsanzeige	3 x 3 farbige LED. FRAME, TEMP, PSU für Gerätezustandsanzeige
Kanalzustandsanzeige	3 x 3 farbige LED pro Kanal. Einzelne Zustandsanzeige für Kanalzustand LOAD, AMP, SIGNAL
Mute	Pro Kanal Touch-Taste für MUTE-Steuerung und dreifarbige LED für die Anzeige
Power	Touch-Taste für ON- / STANDBY-Steuerung und dreifarbige LED für Betriebszustandsanzeige
Select	Touch-Taste und LED für bidirektionale Auswahl-Funktion für Gerätesoftware
Zulassungen	CE, ETL (ANSI/UL, CSA), PSE, RCM

Die K&F D-Serie SystemAmps bieten eine beispiellose Kombination aus dauerhaft hoher Leistung, einwandfreier Klangqualität, Flexibilität bei der Konfiguration und echter Effizienz für verringerte Installations- und Betriebskosten. Die D-Serie bringt die weltweit innovativste, leistungsstärkste und bewährteste Verstärker-Technologie für praktisch jedes Installationsprojekt mit anspruchsvollen Spezifikationen, unabhängig von der bevorzugten DSP-Plattform oder speziellen Matrix-Komponenten.

Bewährte Lab.gruppen-Technologien

Zuverlässigkeit und Haltbarkeit bleiben auch weiterhin die grundlegenden Kriterien für jeden Installationsverstärker, und in dieser Hinsicht wahrt die D-Serie konsequent den Ruf von Lab.gruppen als Branchenführer. Die SystemAmps gehören zur von Lab.gruppen patentierten Klasse TD®, welche die Effizienz von Klasse-D-Topologien mit der Klangreinheit des

Klasse-B-Designs verbindet. Die Verstärker der D-Serie sind mit dem Intercooler-Kühlsystem ausgestattet. Sie leiten Wärme damit effektiver ab und beseitigen durch zu hohe Temperaturen entstehende 'end of tunnel'-Probleme von Ausgabegeräten. Die D-Serie bietet außerdem ein ganzes Paket an Schutzfunktionen, z.B. „Show-must-go-on“-Temperaturbegrenzung, Kurzschlusschutz, Überstrom-Begrenzung, nachhaltiger Schutz gegen hochfrequente Signale (VHF – very high frequencies), DC-Schutz und Spannungs- und Strombegrenzung. Keiner der Begrenzer führt zu langsamen, langfristigen Verstärkungsänderungen, die zu einer veränderten Balance eines abgestimmten Systems führen könnten. Ein Breaker Emulation Limiter (BEL) verhindert Stromunterbrechungen, während Under-Voltage Limiting (UVL) den weiteren Betrieb trotz starker Spannungsabfälle ermöglicht.

Rational Power Management (RPM)

Das Herz der D-Serie bildet das Rational Power Management (RPM). Es ist eine Technologie von Lab.gruppen, die Systementwicklern und -integratoren beispiellose Freiheit bietet, um die verfügbare Gesamtleistung auf die einzelnen Kanäle aufzuteilen und so optimale Leistung mit spezifischen Lastzuständen zu erzielen. Mit der RPM-Technologie kann der Integrator außerdem die Kosten für die Erstausrüstung minimieren, den für das Rack benötigten Platz verringern und die langfristige Energieeffizienz steigern – und das alles ohne negative Auswirkungen auf die Klangleistung.

Bei herkömmlichen Installationsverstärkern ist es oft notwendig, die Verstärker zu überdimensionieren, um den maximalen Leistungsbedarf auf einem Kanal zu erreichen. Dabei wird überschüssige Leistungskapazität für die übrigen Kanäle verschwendet. RPM verringert teure Überkapazität, indem die Ausgangsleistung auf die vier Kanäle neu verteilt werden kann. RPM kann so konfiguriert werden, dass jeder Kanal bis zu 4.600 Watt an 4 Ohm liefern kann, unabhängig vom Verstärkermodell. Mit RPM in der D-Serie kann der Kanal (oder die Kanäle)

mit der maximalen Leistung für stromintensive Tieftonsysteme verwendet werden, während die verbleibende Leistung je nach Bedarf für Mittel- oder Hochtontreiber aufgeteilt werden kann, oder für weniger anspruchsvolle Bereiche in einem typischen Großprojekt – etwa Konzessionen, Treffpunkte, VIP-Suiten und Veranstaltungsräume in einer Sportarena oder einem Stadion.

Innerhalb der CAFÉ-Software ermöglicht es RPM, den gewünschten Strombedarf für die verschiedenen Lasten auf mehrere Arten festzulegen. RPM analysiert dann den gewünschten Strombedarf in Bezug auf verschiedene Kanal- und Lautsprecher-Limitierungen. Wenn alle gewünschten Leistungspegel innerhalb der Beschränkungen liegen, sichert RPM die Balance und stellt sicher, dass die festgelegte Ausgangsleistung beibehalten wird, unabhängig vom Bedarf anderer Kanäle. Wenn der Eingang einer bestimmten Zone über dem festgelegten Leistungspegel liegt, beschränkt RPM diese Zone, um sicherzustellen, dass die Leistung für andere Zonen verfügbar ist. Wenn das Verstärkermodell nicht die benötigte Gesamtleistung liefern kann, kann RPM dafür sorgen, dass die Differenz gleichmäßig auf alle Kanäle aufgeteilt wird.

CAFÉ und RPM – Engagement für die Umwelt

Die D-Serie wird mit der CAFÉ (Configuring Amplifiers For the Environment) Software-Suite von Lab.gruppen konfiguriert und überwacht. CAFÉ bietet nicht nur umfassende Systemüberwachung und Konfiguration von RPM und anderen Verstärkerfunktionen wie etwa ISVPL und Breaker Emulation Limiter (BEL). Es trägt auch einen großen Teil zum Umweltschutz bei. Zusammen mit der RPM-Konfiguration kann CAFÉ, ausgehend von den tatsächlichen SPL- und Lautsprecheranforderungen der individuellen Lasten für das jeweilige Projekt, genaue Vorhersagen zum durchschnittlichen Stromverbrauch und zur erzeugten Wärme in der BTU treffen. Mit den innovativen Stromversorgungstechnologien der D-Serie (Power Factor Cor-

rection mit Current Draw Modelling) ist der Stromverbrauch in Bezug auf die Burst-Leistung bereits der beste in seiner Klasse, aber zusammen mit dem BEL kann der Stromverbrauch auch auf dem vorhergesagten Level gehalten werden. Das Ergebnis ist präzises Netzmanagement und thermische Steuerung, wodurch die Stromaufteilung, die Verkabelung und die Kühlung genauer (statt überproportioniert) vorgenommen werden kann. Diese Technologie-Suite spart nicht nur Installationskosten, sie verringert auch die laufenden Kosten während der Gerätelebensdauer und minimiert die Umweltbelastungen. Sie verringert außerdem die Anforderungen an USV-Systeme in sicherheitsrelevanten sprachgestützten Evakuierungssystemen in Arenen und Stadien.

CAFÉ und Equipment Specification Predictor (ESP)

CAFÉ bietet außerdem eine innovative Design-Hilfe – den 'Equipment Specification Predictor' (ESP). ESP untersucht die System-SPL- und Lautsprecheranforderungen für ein bestimmtes Projekt und hilft dabei, die Daten Stromkreis- und Verstärkerkanalanforderungen umzuwandeln. Auf Systeme-

bene gibt ESP Empfehlungen für die optimierte Platzierung von Kanälen in Verstärkern für die kosteneffektivste Lösung. Die Empfehlung enthält das erforderliche Modell und die erforderliche Menge an D-Serie-Geräten mit der sinnvollsten Nutzung der Verstärker für möglichst geringe Verschwendung des Headrooms.

Lake-Prozessor

Die D-Serie mit der Lake-Version bietet außergewöhnliche Eingangsflexibilität, die legendäre Leistungsfähigkeit der exklusiven Lake-Prozessor-Algorithmen, umfassende Steuerungs- und Lastüberwachung per Lake Controller und problemlose Integration in die digitalen Dante-Audionetzwerke. Außerdem kann die D-Serie mit der Lake-Version mittels Middleware von Drittanbietern in andere weit verbreitete vernetzte digitale Matrix-Systeme integriert werden.

Alle drei Lake-Modelle der D-Serie beinhalten vier vollständige Lake-Prozessormodule, mit vier diskreten Kanälen für die Audiotbearbeitung von Eingang zu Ausgang. Die Audiosignale können wahlweise über vier Kanäle für analoge Eingänge (mit Iso-Float Ground-Isolation), vier Kanälen via digitale AES3-Eingänge und acht redundante vernetzte digitale Dante-Eingänge eingespeist werden. Eingangssignale können individuell für jeden Kanal ausgewählt werden, mit programmierbarer Ausfallsicherheit zu einem Eingang mit

geringerer Priorität. Der vollfunktionale, eingebaute Lake-Prozessor umfasst Gruppensteuerung mit Raised Cosine, MESA EQ und asymmetrischen Filtern. LimiterMax Peak- und RMS-Limiter setzen branchenweit Maßstäbe für Lautsprecherschutz und Klangtransparenz.

Die enthaltene Lake-Controller-Software bietet eine einheitliche Schnittstelle, um die Lake-Funktionen zu steuern und sowohl Verstärkerstatus als auch angeschlossene Lautsprecherlasten umfassend zu überwachen. Die Lake-Controller-Software ist für den Einsatz mit einem drahtlosen Tablet-PC optimiert und einfach und intuitiv zu bedienen. Es vermittelt das Gefühl analoger Fader und Regler in Echtzeit. Lake Controller bietet außerdem problemlose Integration mit echtzeitfähiger Soundsystemmessung von Drittanbietern, Optimierung und Steuerungssoftware-Paketen. Der Nutzer kann über nur eine Benutzerschnittstelle das Spektrum und die Transferfunktion messen und gleichzeitig das System-EQ anpassen.

Vorderseite

Auf der Vorderseite befinden sich Regler für Power STANDBY/ON und für die Stummschaltung des Verstärkerkanals sowie für die bidirektionale Auswahl zwischen Gerät und Software.

Außerdem befinden sich hier mehrfarbige LEDs, auf denen wichtige Statusinformationen für die Lake-Einheit der D-Serie sowie für jeden einzelnen Ausgangskanal angezeigt werden.

Systemblock

Der Eingangsbereich (Eingänge, Eingangsverteiler und Eingangsmischer) erlaubt es, Ressourcen sowie redundante und priorisierte Eingänge mit automatischem Wechsel für den Fall eines Signalausfalls zu mischen. Bis zu vier Lake-

Prozessormodule bieten Benutzer-EQ- und Lautsprecherverarbeitung, einschließlich Begrenzung mit LimiterMax. Jeder Ausgangskanal bietet individuelle Kanalverarbeitung, einschließlich ISVPL, RPM und Lastüberwachung.