



AKTIV ODER PASSIV?

21 DI-Boxen im Vergleich

Von Stefan Kosmalla

Seit Tagen liegt der ganze Labortisch voll mit allerlei kleinen Kistchen und entsprechendem Verpackungsmaterial. Es handelt sich um DI-Boxen unterschiedlichster Ausführung, dabei auch zweikanalige Varianten, ideal für Keyboardabnahme in Stereo. Da uns immer wieder Anfragen zur Auswahl der „richtigen“ DI-Box erreichen, haben wir einen Testaufbau zusammengestellt, mit dem sich aktive und passive Modelle direkt vergleichen lassen.

DI-Boxen erfüllen wesentliche Aufgaben im Bereich der Instrumentenabnahme. Ohne sie wäre kein Liveauftritt mit elektronischer Verstärkung von Musikinstrumenten möglich, wenn man von der Abnahme mit Mikrofonen oder dem unglücklichen Kompromiss der direkten Einspeisung ins Mischpult absieht. Die D(irect) I(njection)-Box hat dabei mehrere Aufgaben zu erfüllen. Als erstes wäre die Wandlung in ein symmetrisches Signal zu nennen, denn die Ausgänge von Tonabnehmern oder beispielsweise Keyboards sind durchweg unsym-

metrisch. Ohne symmetrische Signalübertragung in langen Multi-corekabeln zwischen Bühne und Saalmischpult kann es zu Tonstörungen durch Brummen und HF-Einstreuungen kommen. Weiterhin wäre die Impedanzanpassung zu erwähnen. So hat zum Beispiel ein Gitarrentonabnehmer mehrere Hundert Kiloohm Ausgangsimpedanz. Der direkte Anschluss an den niederohmigen Mischpulteingang (typisch 2 kOhm bis 10 kOhm) würde einen dünnen, bassarmen Klang nach sich ziehen. Abhilfe schafft die DI-Box, in diesem Falle eine aktive Ausführung. Bedingt durch ihren sehr hochohmigen Eingang, widerfährt dem Tonabnehmer keine nennenswerte Belastung und das Frequenzspektrum kann sich voll entfalten. Die DI-Box wandelt das Signal nicht nur in eine symmetrische Form, sondern darüber hinaus auch noch die Impedanz. Würde für den gleichen Anwendungsfall eine passive DI-Box mit deutlich niederohmigerem Eingang gewählt, stünde zwar ein symmetrisches Signal zur Verfügung, aber wiederum mit erheblichem Pegelabfall und mangelnder Klangwiedergabe. Ganz anders gestalten sich die Zusammenhänge bei der Verwendung an einem Keyboardausgang. Hier handelt es sich um eine niederohmige Quelle, die keine Probleme hat, den verhältnismäßig niederohmigen Eingang einer passiven DI-Box auszusteuern. Im Gegenteil, die konstruktionsbedingte Pegeldämpfung der passiven DI-Boxen kommt der Eingangsempfindlichkeit des nachfolgenden Mikrofonvorverstärkers entgegen. Doch es gibt noch eine weitere Aufgabe von DI-Boxen, nämlich die der galvanischen Trennung zwischen den Massepotentialen der P.A. zum Massekreis der Band / Musiker. Dazu bedient der Anwender sich des mit „Ground Lift“ bezeichneten Schalters und trennt somit die Verbindung zwischen dem Massepunkt der Eingangsbuchsen zum Massepunkt der Ausgangsbuchsen. Durch diese Maßnahme kann störendes Brummen oder Surren wirkungsvoll unterbunden werden. Leider haben nicht alle DI-Boxen eine elektrisch wirklich vollständig isolierende

Ground-Lift-Schaltung. Bei einigen Modellen bleibt ein Widerstand oder Kondensator im Massekreis und es gelingt keine vollkommen galvanisch getrennte Verbindung zwischen Instrument und P.A.-System. Letztendlich kann genau diese Einschränkung dazu führen, dass sich die eine oder andere DI-Box für manche Anwendungsfälle weniger gut eignet.

Aufbau der DI-Box

Grundsätzlich besteht eine DI-Box aus einem Niederfrequenz Audioübertrager, einem Ground-Lift-Schalter, der Eingangsbuchse und einer damit verbundenen weiteren Buchse gleichen Typs sowie einer XLR-Ausgangsbuchse. Bei der aktiven DI-Box ist zwischen der Eingangsbuchse und dem Audioübertrager eine zusätzliche elektronische Vorstufe geschaltet. Ihre Aufgabe ist es, den Eingang hochohmig anzulegen und damit an den Audioübertrager anzupassen. Diese Vorstufe benötigt eine Betriebsspannung, die direkt aus der Phantomspeisung des Mischpults gewonnen werden kann. Alternativ kann bei den meisten Modellen auf Batteriebetrieb gewechselt werden. Der Audioübertrager ist im grundsätzlichen Sinne ein normaler Transformator, wenngleich mit sehr hoher Wicklungspräzision und speziellen Transformator-kernen. Er „kümmert“ sich um die Übersetzungsverhältnisse zwischen Ein- und Ausgang und den daraus resultierenden Pegel- und Impedanzwandlungen. Die Güte des Übertragers bestimmt maßgeblich die Qualität der DI-Box. Das spiegelt sich letztlich auch im Preis wieder, denn Transformator-Hersteller wie beispielsweise Lundahl oder Jensen bieten ihre Produkte nicht zum Wühltischpreis an. Da kostet ein Übertrager durchaus das Dreifache vom Kaufpreis mancher Low-Budget-DI-Boxen. Einige Hersteller spendieren ihren Modellen noch weitere Features wie umschaltbare Phasenlage, Filterschaltungen zur Höhenabsenkung oder zuschaltbare Pegeldämpfungsstufen. Weiterhin gibt es spezielle Bauformen für Mehrkanalanwendungen, oder spe-

High End Verstärkertechnologie Made in Europe

RX-Series

Ultra-Compact-Universal



2 Kanäle, Trafoendstufen

bis 2 x 1450 W/4 Ω • Tiefe 21,5 cm • Gewicht 10...13,5 kg

S-Series

High Power 2/4 Channel



2 und 4 Kanäle: Schaltnetzteil-Endstufen

2-Kanal bis 2 x 2025 W/4 Ω • 4-Kanal-Modelle bis 4 x 1480 W/4 Ω • Gewicht 8...8,6 kg
DSP-Optionen IP-Fernsteuermodule

T-Series

Multi-Channel Installation Amplifiers



4 und 8 Kanäle für Installationen bis 8 x 300 W • GPIO-Modul für Ferneinschaltung und Störmeldung • 2 HE • Gewicht 5,4...6,2 kg • Tiefe 21 cm

BUX II-Series

Heavy Duty Amplifiers



2-Kanal Trafoendstufen für Leistungen bis 2 x 2550 W/4 Ω • 2/3 HE • Gewicht 20...39 kg

DQX-Series

High End Light Weight Amplifiers



2-Kanal-Schaltnetzteilendstufen

Leistung bis 2 x 2300 W/4 Ω • 2 HE • Gewicht 13...14 kg
IP-Fernsteuer-/Monitor-Option

RAM Audio: Das komplette Verstärkerprogramm basierend auf führendem Sound Engineering, made in Valencia, Spain. Alle Verstärker kommen mit 6 Jahren Vollgarantie.

Ausführliche Infos von:

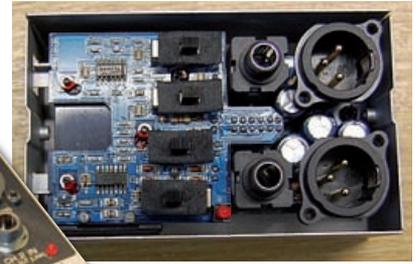
axxent e.K. Zum Wartturm 15 • 63571 Gelnhausen
Fon: (06051) 9140-0 • Fax: (06051) 9140-59
mail@proaudio-technik.de • www.proaudio-technik.de

Welche Box für wen?

Am Ende des Tests bleibt die Erkenntnis, dass die Wahl der geeigneten DI-Box maßgeblich von der Signalquelle – sprich dem Musikinstrument – abhängt. Systembedingt haben aktive DI-Boxen aufgrund ihrer elektronischen Eingangsverstärker deutliche Vorteile bei hochohmigen Signalquellen. Berücksichtigt man diesen Aspekt, fällt die Wahl beim Einsatz der optimalen DI-Box leicht. Zur Information sei noch erwähnt, dass Musikinstrumente mit niederohmigen Ausgangsimpedanzen (Keyboards, aktive Bässe, Sampler usw.) vollkommen unkritische Frequenzgänge an fast allen getesteten DI-Boxen erreichen konnten.

Eine typische Rock-/Popband wird kaum in die Verlegenheit kommen, für die Tastenburg auf dem Keyboard-Riser vergleichsweise teure aktive DI-Boxen einsetzen zu müssen. Auch moderne Bässe oder Konzertgitarren mit aktiver Vorverstärkerelektronik sind ausgangsseitig niederohmig genug, um an passiven DI-Boxen ihr volles Klangspektrum zu entfalten. Kompliziert wird es erst bei älteren Instrumenten oder bei erfreulicherweise wieder häufiger anzutreffenden Rhodes Pianos oder Mellotrons. Deren Ausgangsimpedanzen sind zeitgemäß recht hochohmig und verlangen geradezu nach einer aktiven DI-Box. Über diese Grundsätzlichkeiten hinaus spielt aber auch das Profil der eigenen Ansprüche eine Rolle.

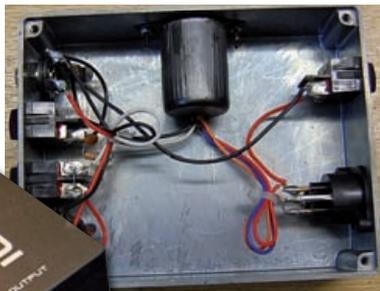
Veranstaltungsfirmen, die bei der Wahl der DI-Box jeder Diskussion aus dem Weg gehen müssen, setzen auf die britische BSS AR-133 oder die Klark Teknik DN-100. Wer es ganz sicher (im wahrsten Sinne des Wortes) braucht, greift zur Otztronic SÜK-199, die mit ihren enormen Isolationswerten kaum etwas „anbrennen“ lässt. Aber auch die aufwendig und solide gebauten Radial-Modelle gehören zur Oberklasse dieses Vergleichs. Betrachten wir das Feld an der Preisuntergrenze, sticht die schicke Millennium DI-33 hervor, deren konstruktive Verwandtschaft zu BSS zumindest funktionelle Vorteile mitbringt. Für Keyboardabnahmen in Stereo empfehlen wir die zweikanaligen Modelle von ProCo, Palmer oder IMG Stage Line, die an niederohmigen Quellimpedanzen gute Ergebnisse erreichten.



Behringer Ultra DI-20



frei verdrahtete Aluminiumbox zeigt an niederohmiger Quellimpedanz einen sehr linearen Frequenzverlauf, der jedoch bei hochohmiger Ansteuerung nicht mehr überzeugen kann. Bei den aktiven Versionen überzeugt besonders die zweikanalige DI-20 – sie belegt Platz 2 der Gesamtwertung in der Aktivklasse durch einen sehr ausgewogenen Frequenzgang. Das ist bedingt durch die übertragerlose Konstruktion nicht verwunderlich. Mit +15 dBu Pegelfestigkeit zeigt sie sich als Vertreter der „gutmütigeren“ Sorte. Das Modell im preislich günstigen Blechgehäuse ist prima zur einfachen Anpassung unsymmetrischer Signale an symmetrische XLR-Eingänge geeignet, die dreifache Pegeldämpfung rundet das praktische Ausstattungspaket ab.



Behringer DI-600 P

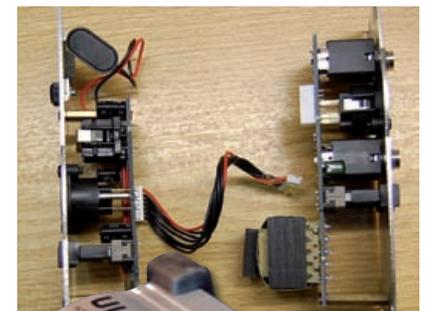


zielle 1:1 Versionen mit Cinch-Eingängen. Unser Testfeld zeigt auch einige Vertreter dieser besonderen Bauformen. Der hohe Preis guter Audioübertrager verleitet manche Hersteller, keine wirkliche DI-Box, sondern lediglich einen „asymmetrisch auf symmetrisch“ Umsetzer zu bauen. Der Aufbau solcher aktiver Symmetrierverstärker ähnelt der Eingangsschaltung einer akti-

ven DI-Box sehr. Der entscheidende Unterschied besteht darin, dass die elektronische Impedanzanpassung durch die eingebaute Elektronikschaltung nicht als Treiberstrom für den Audiotransformator genutzt wird, sondern direkt an die Ausgangsbuchsen geklemmt ist. Solche grundsätzlich aktiven Ausführungen bieten keine galvanische Trennung zwischen Signal und Verstärkeranlage, eignen sich aber dennoch zur Impedanzwandlung.

Behringer

Der Hersteller schickte uns drei Modelle, zwei davon in aktiver Ausführung. Die passive Version DI-600-P bietet sogar ein einfaches Filter und eine zuschaltbare Pegeldämpfung. Die im Inneren



Behringer Ultra DI-100

weist neben Klinkeneingängen einen zusätzlichen XLR-Eingang auf. Beim Frequenzgang zeigt sich an hochohmigen Quellen ein früher Höhenabfall, verbunden mit einem leicht welligen Bassverlauf. Mit nur maximal +9 dBu Pegelfestigkeit ohne zugeschaltete Dämpfung landet die DI-100 in dieser Disziplin auf dem letzten Platz. Auch die versehentlich schnell aktivierten PAD-Schalter hinterlassen einen etwas zwiespältigen Eindruck. Insofern sollten Interessenten bei diesem Modell die ermittelten Audiodaten mit einem genauen Blick würdigen und dann entscheiden, ob sie den Anforderungen standhalten können.

Die Verarbeitung der Behringer DI-Box bewegt sich auf durchschnittlichem Niveau, teilweise offene Kabelbäume oder der vollkommen ungeschirmte Trafo in der DI-100 sind der Zugehörigkeit zur Budget-Klasse geschuldet. Aufgrund des

günstigen Verkaufspreises von 29 Euro erreicht die DI-100 den 3. Platz, während sich die DI-20 sogar auf Platz 2 positionieren kann.

BSS

Unser Testsieger, die sehr gut verarbeitete AR-133 des englischen Herstellers BSS ist eine Ikone der Oberliga und bei mir seit Jahren im Bühneneinsatz. Im unverkennbar grünen Gehäuse und mit kräftigen Gummischützern ausgestattet, überzeugt diese DI-Box mit einem sehr guten Brummabstand und sowohl Klinken- als auch XLR-Eingängen. Die zuschaltbare Dämpfung von 20 und 40 dB, die schwergängig genug ist, um nicht versehentlich beim Hantieren verstellt zu werden, sowie ein sehr ausgewogener Frequenzverlauf an verschiedenen Quellimpedanzen rechtfertigen den Kaufpreis von etwa 119 Euro. Die AR-133 fügt dem Signal grund-

sätzlich keine Pegeldämpfung zu, allerdings ist auch bei ihr mit +12 dBu ohne Pegelabsenkung das Ende der Fahnenstange erreicht. Dieses Modell ist seit Jahren ein „Selbstläufer“ und auf Bühnen aller Größenordnungen anzutreffen – mit Recht! Herzlichen Glückwunsch an die Ingenieure von BSS.



tools 4 music
PERFORMANCE
TESTSIEGER
tools 4 music
PREISWERT
TESTSIEGER

BSS AR-133

Anzeige



Low Gain, No Pain!

CXM 15 - HIGH POWER 2-WAY MONITOR CABINET



CXM 15

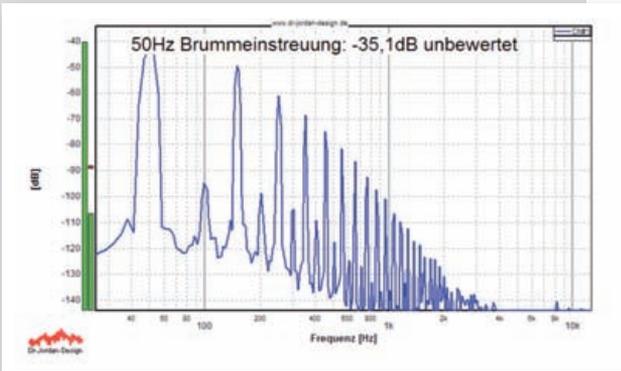
Mit dem neuen CXM 15 Hochleistungs-Monitor von DYNACORD sind die Monitor-Fader am Pult weit weg vom Anschlag – dank des sehr hohen Wirkungsgrades und äußerst hohem Schalldruck von max. 135 dB. Durchsetzungskraft und Silbenverständlichkeit sind beispielhaft. Der 15" Wedge ist koaxial aufgebaut und daher sehr kompakt in

den Abmessungen. Mit nur 19 kg Gewicht und seinen umlaufenden Griffmulden besticht der CXM 15 im Touring-Alltag. Wahlweise kann der Monitor im Fullrange Betrieb eingesetzt oder auf aktiven Zweiweg-Betrieb umgeschaltet werden. Ein optionaler Flugrahmen ist ebenso erhältlich wie IIR- (DSP) oder FIR-Presets (RCM-26/P-64). *Überzeuge Dich selbst!*

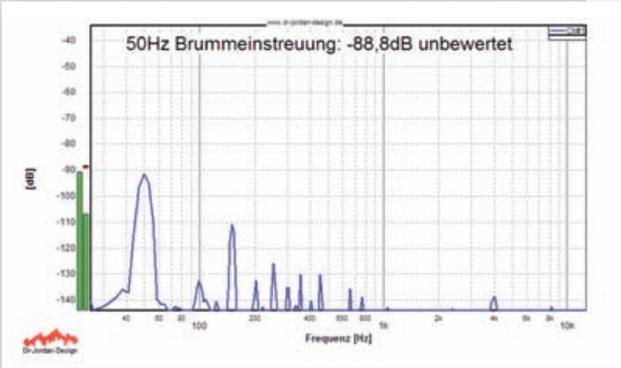
win a segway

NOW 8.0
BOOTH A22

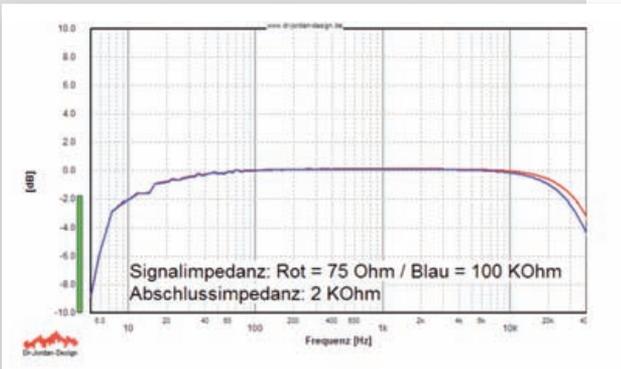
prolight+sound | 24.-27.3.2010
more information on www.dynacord.com/go/pls



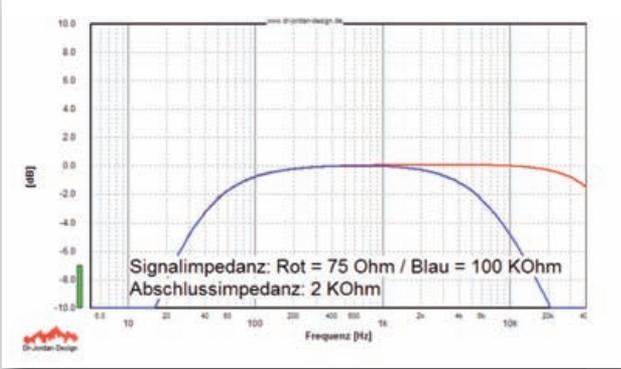
Einstreuung aus einem 50 Hz Netztransformator bei der Millenium DI-E



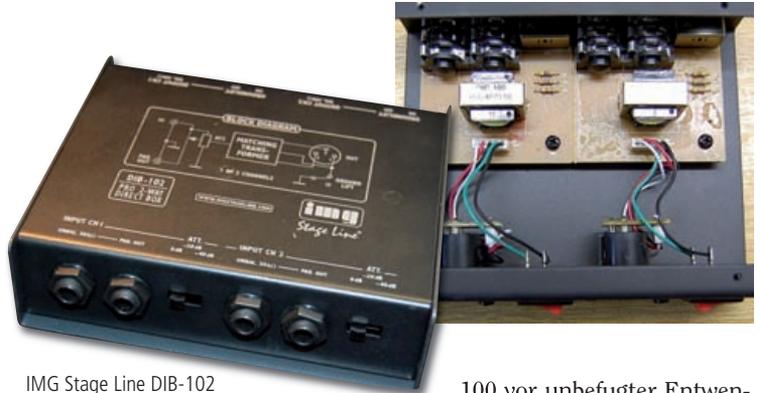
Einstreuung aus einem 50 Hz Netztransformator bei der Otztronic SÜK-199



Frequenzgang BSS AR-133



Frequenzgang Millenium DI-A



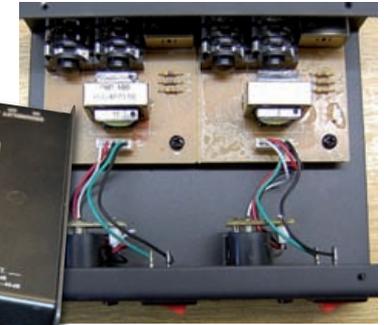
IMG Stage Line DIB-102

IMG Stage Line

Die DIB-100 ist mit Sicherheit eine der bekanntesten DI-Boxen überhaupt. Mit der zweikanaligen Version DIB-102 stand uns im Test die technisch identische Stereoausführung zur Verfügung. Die IMG Stage Line überzeugt einerseits durch den geringen Kaufpreis und andererseits durch das sehr stabile Gehäuse. Allerdings zeigt der Frequenzverlauf ein sehr unruhiges Bild im Bass bis etwa 200 Hz, darüber verläuft die Kurve mustergültig. An hochohmigen Signalquellen überzeugt abermals der Frequenzgang bis in die höchsten Lagen, allerdings ist die Basswiedergabe kaum mehr vorhanden, die Klirrmessung bestätigt das etwas problematische Verhältnis zu tiefen Frequenzen. Das Innenleben präsentiert sich aufgeräumt unter Verwendung zweier Einzelplatinen, aufgrund der fehlenden Übertragerabschirmungen fällt die Einstrahlfestigkeit nicht so gut aus.

Klark Technik

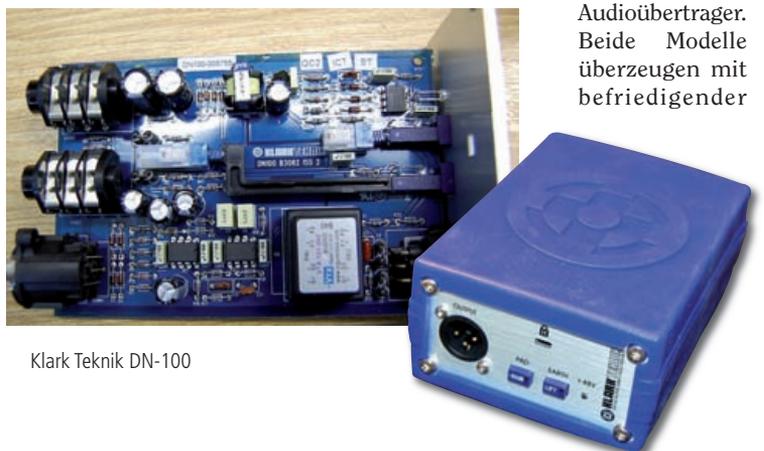
Mit der DN-100 präsentiert uns ein weiterer Traditionshersteller aus England eine klassische DI-Box. Um die knapp 160 Euro und damit der oberen Preisklasse zugehörige DN-



100 vor unbefugter Entwendung zu schützen, hat der Hersteller einen Kensington-Schloss-Anschluss eingestanz. Einfach und effizient! Der Frequenzgang ist vorbildlich glatt mit erkennbarem Höhenabfall ab 10 kHz bei hochohmigen Quellen. Auch das Pegelverhalten mit auf das Komma genau 0 dB Pegelverlust zeichnen diese „Engländerin“ aus. Mit maximal +12,9 dBu ohne zugeschaltete Dämpfung gehört die DN-100 allerdings nicht zu den Aussteuerungsmeistern. Die Verarbeitung ist erstklassig, einzig die Einstreufestigkeit des eingebauten Vigortronix Übertragers lässt zu wünschen übrig. Das ist schade, besonders vor dem Hintergrund, dass genau dieser Übertrager auch im MU-Metallgehäuse erhältlich ist, mit dem sich 20 dB mehr Einstreufestigkeit erreichen lassen.

Millenium

Die Hausmarke von Thomann schiebt zwei aktive sowie eine passive Version ins Rennen. Während die aktive Millenium DI-33 wie eine blaue Zwillingsschwester der BSS AR-133 aussieht, gehört die im einfachen Blechgehäuse aufgebaute Millenium DI-A zu den einfachen Vertretern ohne Audioübertrager. Beide Modelle überzeugen mit befriedigender



Klark Technik DN-100



Millenium DI-33



Millenium DI-A



Millenium DI-E

Einstreufestigkeit. Überraschend schlecht schneidet die trafolose DI-A bei der Frequenzgangmessung ab, sehr früher Bassabfall auch an niederohmigen Signalquellen und ein kaum zu tolerierender Höhenabfall an hochohmigen Quellen lassen dieses Modell mit deutlichem Abstand auf dem letzten Platz der „Performance-Wertung“ landen.

Da zeigt sich ihre Schwester DI-33 von der besseren Seite. Auch wenn dieses Modell in der Höhenwiedergabe nicht an ihr optisches Vorbild BSS AR-133 herankommt, ist der Kaufpreis von nur 29 Euro durchaus überzeugend. Leider senkt die DI-33 den Pegel unnötigerweise grundsätzlich um 6 dB.

Die passive Millenium DI-E ist mit 9,90 Euro die günstigste DI-Box aus dem Testfeld. Ein Blick unter die

„Haube“ zeigt hakelige Buchsen und den einfachen Audiotransformator nebst freiliegender Verkabelung. Überraschend gut ist die Höhenwiedergabe an hochohmigen Signalquellen bei diesem Modell.

Anzeige



LESS NOISE . MORE SOUND

NEU!

Schallpegelmesser

Terzband-Analysator

FFT-Analysator

STI-PA Messung

Audioanalysator

XL2

TRAGBARER AUDIO- UND AKUSTIK ANALYSATOR



EXELLINE

Messfunktionen

- Schallpegelmessung nach DIN15905-5 oder SLV 2007 inklusive den geforderten Korrekturwerten
- Misst mehr als 60 verschiedene Schallpegel gleichzeitig inklusive TaktMax und aller Messwerte nach DIN 45645-1*
- Echtzeitspektrum in Terzband- oder Oktavbandauflösung
- Hochauflösendes Zoom-FFT, Auflösung bis 0,4Hz, 5Hz-20kHz*
- RT-60 Nachhall mit Impulsquelle oder Rosa Rauschen
- Signal-Laufzeit (Delay)
- Polarität von Lautsprechern
- STI-PA Sprachverständlichkeit (optional)
- Pegel RMS 2µV-25V (-112 bis -30 dBu)
- THD+N (Totale harmonische Verzerrung + Rauschen)
- Frequenzen
- Oszilloskop

* optional

Vorteile

- Flexible Bedienung mit vordefinierten Anwenderprofilen
- Parallele Aufnahme von Wav-Dateien zur lückenlosen Dokumentation der gemessenen Schallpegel*
- Gesprochene Kurzkomentare ergänzen Messergebnisse*
- Visuelle Limitanzeige bei Überschreitung der Schallpegelgrenzwerte
- Automatische Sensordetektion (ASD) erkennt elektronisches Datenblatt der Messmikrofone M4260 und M2210
- Mini-SD Karte, 2GB wechselbar
- Eingebauter Lautsprecher zum Abhören des Messsignals
- Echtzeituhr zur Dokumentation aller Messwerte
- Wiederaufladbarer Li-Po Akku inkludiert

* optional

Made in Switzerland



Vertrieb für Deutschland:

Hermann Adam GmbH & Co. KG, Felix-Wankel-Str. 1, 85221 Dachau
Telefon: 08131 28 08-0, Telefax: 08131 28 08-30, info@adam-gmbh.de

www.adam-gmbh.de

Pro & Contra passive DI-Boxen

Behringer DI-600 P

- + leichtes Alugehäuse
- + hohe Pad-Wirkung
- + einfacher Filter
- Einstrahlfestigkeit
- Frequenzgang

IMG Stage Line DIB-102

- + 2-Kanal-Ausführung
- + hohe Pad-Wirkung
- + ordentlicher Aufbau
- Einstrahlfestigkeit

Millenium DI-E

- + sehr preiswert
- + hohe Pad-Wirkung
- Einstrahlfestigkeit
- niedriger Eingangswiderstand

Otztronics SÜK-199

- + leichtes Alugehäuse
- + ordentlicher Aufbau
- + Einstrahlfestigkeit
- + Frequenzgang
- + Isolationsfestigkeit
- kein PAD

Palmer PAN-04

- + 2-Kanal-Ausführung
- + ordentlicher Aufbau
- + Einstrahlfestigkeit
- + Frequenzgang

Palmer PDI-01

- + leichtes Alugehäuse
- + ordentlicher Aufbau
- + hohe Pad-Wirkung

Palmer PLI-03

- + 2-Kanal-Ausführung
- + ordentlicher Aufbau
- + Frequenzgang
- nur Cinch Buchsen

ProCo DB-1

- + leichtes Alugehäuse
- + Filter

ProCo DB-2

- + 2-Kanal-Ausführung
- + Einstrahlfestigkeit
- Frequenzgang

Radial JDI

- + ordentlicher Aufbau
- + Einstrahlfestigkeit
- + Frequenzgang
- + sehr hoher Eingangswiderstand
- Gehäusefarbe platzt an Kanten ab
- XLR Steckerentriegelung
- hoher Preis

Radial Pro DI

- + ordentlicher Aufbau
- + Einstrahlfestigkeit
- + Frequenzgang
- + sehr hoher Eingangswiderstand
- Gehäusefarbe platzt an Kanten ab
- XLR-Steckerentriegelung

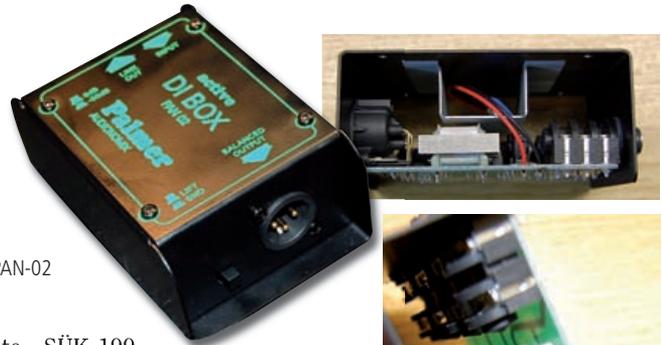
Otztronics

Die kleine Manufaktur handgefertigter Studioelektronik hat mit der SÜK-199 eine passive DI-Box mit hochwertigem Lundahl Übertrager für 95 Euro im Angebot. Dank ihrer hohen Pegelfestigkeit von über 30 dBu kommt sie gänzlich ohne zusätzliche Pegelabschwächer aus. Der Frequenzgang an niederohmigen Signalquellen ist von 10 Hz bis über 40 kHz nahezu linear, einzig an hochohmigen Quellen zeigt sich ein unruhiges Bild unter 30 Hz in Verbindung mit einem Höhenabfall ab 18 kHz. Die besten Werte des gesamten Testfelds erzielte die

tools 4 music
KAUFTIPP



Otztronics SÜK-199



Palmer PAN-02

schlichte SÜK-199 bei den Messungen zur Einstrahlfestigkeit, wo sie mit -88,8 dB die Konkurrenten weit hinter sich lässt. Auch die mit lediglich 0,005 Prozent gemessenen Klirrwerte zeigen die Zugehörigkeit dieses Modells zur Spitzenklasse. Die nach den Empfehlungen des Rundfunks gebaute DI-Box darf nicht zuletzt aufgrund ihrer hohen elektrischen Isolationsfestigkeit als Geheimtipp gehandelt werden. Das Innenleben der DI-Box wird neben der sorgfältig aufgebauten Platine durch diverse Isolationsmaßnahmen gekennzeichnet und unterstreicht damit den Einsatz bei höchsten Ansprüchen.

Palmer

Gleich vier verschiedene Modelle dieses deutschen Herstellers unterschiedlichster Ausführungen sind in unserem Test vertreten. Während die PLI-03 eigentlich keine DI-Box, sondern ein reiner 1:1 Line-Übertrager ist, finden wir in der im ähnlichen Aluminiumgehäuse aufgebauten PDI-01 eine vorbildliche passive DI-Box. Der Frequenzgang zeigt an hochohmigen Signalquellen einen etwas unruhigen Verlauf unter 70 Hz sowie einen deutlichen Höhenanstieg ab 300 Hz. Damit entfernt sie sich (im Gegensatz zu den bei niederohmigen Quellimpedanzen vor-



Palmer PDI-01



Palmer PAN-04

bildlichen Frequenzkurve) von der Empfehlung im Rundfunkpflichtenheft, das eine Abweichung von lediglich 1dB festlegt. Bei der Palmer PAN-04 haben wir es mit einer ordentlich aufgebauten Stereo-DI-Box zu tun, die unter Ver-



Palmer PLI-03

tools 4 music
PREISWERT TESTSIEGER

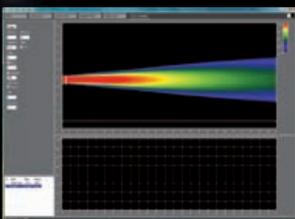
tools 4 music
PREISWERT TESTSIEGER

SOUND INTUITIV IN ECHTZEIT MIT DER MAUS STEuern? GEHT AB JETZT!

Mit den elektronisch steuerbaren Linea_*focus* Systemen meistern Sie akustisch schwierigste Räume, beschallen gezielt Zuhörerbereiche, vermeiden störende Reflektionen und garantieren so eine optimale Sprachverständlichkeit.

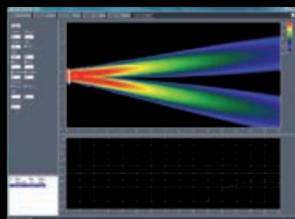
- * Kontrolle des Abstrahlbeams in Echtzeit. Intuitive Steuerung per Maus.
- * Exzellenter Klang, höchste Dynamik bei Sprache und Musik, extreme Reichweite.
- * Superschlanke Line-Array Säule kann sogar „unsichtbar“ in die Wand eingebaut werden.

BESUCHEN SIE UNS:
protlight+sound 2010
8.0 H63



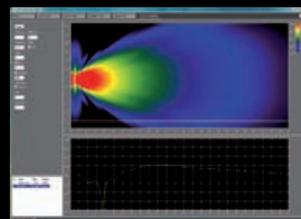
SIDE LOBE FREE TECHNOLOGY

Gleichmäßiges Abstrahlverhalten ohne störende Sidelobes.



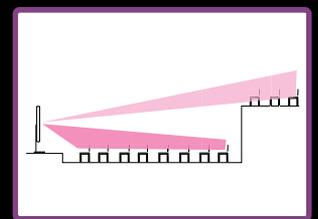
TWO BEAM TECHNOLOGY

Linea_*focus* kann zwei kontrollierte Abstrahlbeams erzeugen.



REAL TIME STEERING TECHNOLOGY

Kontrolle der Schallabstrahlung in Echtzeit.



Gezielte Beschallung von Parkett und Empore mit nur einem Linea_*focus* Lautsprecher.

Die Fakten: Fohhn Linea_*focus* LF-220, elektronisch steuerbares Mini Line-Array System. 16 Kanal-Digitalendstufe, 16 separate DSP-Kanäle, 16 Hochleistungslautsprecher (4") integriert. Vertikaler Schall-Neigungswinkel (-40° bis +40°). Vertikaler Schall-Öffnungswinkel (0° bis 60°). Steuerung erfolgt per intuitiver Software/Maus in Echtzeit. Schlankes Design-Aluminiumgehäuse (B x H x T) 13 x 220 x 12cm, 15kg.

Jetzt testen! Vorführtermin unter +49 7022 933230 oder info@fohnn.com oder www.fohnn.com

Pro & Contra aktive DI-Boxen

Behringer DI-20

- + 2-Kanal-Ausführung
- + Frequenzgang
- kein Übertrager

Behringer Ultra DI-100

- + leichtes Aluminiumgehäuse
- + XLR- und Klinkeneingang
- + Preis
- + Gehäuseschutzecken

BSS AR-133

- + leichtes Aluminiumgehäuse
- + ordentlicher Aufbau
- + XLR- und Klinkeneingang
- + Gehäuseschutzecken
- + Frequenzgang
- + Einstrahlfestigkeit

Klark Teknik DN-100

- + leichtes Aluminiumgehäuse
- + ordentlicher Aufbau
- + XLR- und Klinkeneingang
- + Gehäuseschutzhülle
- + Kensingtonschloss
- + Frequenzgang
- hoher Preis
- kein Batteriebetrieb

Millenium DIA

- + Einstrahlfestigkeit
- kein Übertrager
- Frequenzgang

Millenium DI-33

- + leichtes Aluminiumgehäuse
- + sehr ordentlicher Aufbau
- + XLR- und Klinkeneingang
- + Gehäuseschutzecken
- + Einstrahlfestigkeit
- + Preis

Palmer PAN-02

- + ordentlicher Aufbau
- + Frequenzgang

Radial J-48

- + ordentlicher Aufbau
- + Frequenzgang
- kein Übertrager
- Gehäusefarbe platz an Kanten ab
- XLR Steckerentriegelung
- hoher Preis
- kein Batteriebetrieb

Rolls Adi-6

- + Frequenzgang
- + Einstrahlfestigkeit
- kein Übertrager
- niedriger Eingangswiderstand

Samson S.direct Plus

- + leichtes Aluminiumgehäuse
- + Gehäuseschutzecken
- + 2-Kanal-Ausführung
- + Einstrahlfestigkeit
- kein Übertrager
- Klirrwerte

wendung einfacher Audioübertrager zum günstigen Preis angeboten werden kann. Ähnlich der PDI-01 ist der unruhige Frequenzverlauf im Bass unter 70 Hz zu beobachten, im Gegensatz dazu aber ein nahezu makelloser Verlauf bis 30 kHz.

Noch besser präsentiert sich die aktive DI-Box PAN-02, die an niederohmigen Quellen erstklassige Ergebnisse erzielt. Hier startet der Höhenabfall für eine aktive DI-Box überraschend früh. Bei den Einstrahlfestigkeitsmessungen liegen alle vier Modelle im guten Mittelfeld.

Der Line-Übertrager PLI-03 dient in erster Linie zur optimalen Anpassung dank galvanischer Trennung von Notebooks usw. an P.A. Anlagen oder der Massentrennung von aufwendigen Car-Hi-Fi-Installationen. Den Frequenzgang haben wir abweichend nur an 600 Ohm Quell- und Lastimpedanz gemessen – die gemessenen Ergebnisse sind einwandfrei.

Während sich die PAN-04 für die Bronze-Medaille qualifiziert und in der Preis-/Leistungswertung aufgrund des günstigen Preises zum Spitzentrio der Testsieger aufschließen kann, erreicht der Line-Übertrager PLI-03 den 2. Platz



Bild1: Zu dicke Finger – Probleme beim Lösen der XLR-Stecker-Verriegelung an den Radial DI-Boxen

ProCo

Mit der passiven DB-1 stellen wir das erste von drei Testmustern aus dem Hause ProCo vor. Die für 114 Euro erhältliche DI-Box kann mit einem sehr guten Frequenzverlauf und durchschnittlicher Brummempfindlichkeit aufwarten. Das Gehäuse der frei verkabelten DI-Box besteht aus einer Modulbauweise, die einen etwas filigranen Eindruck in Bezug auf Boden und Deckblech hinterlässt. Ein zuschaltbares Filter vervollständigt die Ausstattung. In gleicher Bauweise ist die Stereoausführung DB-2 für 179 Euro erhältlich, die jedoch ohne das zuschaltbare Filter ausgestattet ist. Bei der DB-2 gilt es als Anwender zu beachten, dass bei einkanaliger Verwendung, ohne eingesteckten Klinkenstecker im zweiten Eingangskanal, beide Übertrager parallel als Splitter 1 auf 2 geschaltet sind! Bei hochohmigen Signalquellen kann das durchaus zu ernsthaften Frequenzgangveränderungen führen.

Erwähnenswert ist auch die 4-Kanal-Variante DB-4, die im grundsätzlich gleichen technischen Aufbaukonzept gefertigt wird und für 265 Euro erhältlich ist. Die DB-4 passt konzeptbedingt leider nicht in unser Wertungsschema, da sie als Vierkanalversion eine doppelte Version der DB-2 darstellt.

Radial

Diese kanadischen DI-Boxen überzeugen durch hervorragende Ausstattungsmerkmale wie beispiels-



ProCo DB-1

ProCo DB-2



Radial Pro DI

weise umschaltbare Phasenlage oder zuschaltbare Filter bei den Modellen JDI und J-48. Radial setzt bei der Auswahl der Audio-Transformatoren auf Modelle des Herstellers Jensen, die durch die Bank mit vorzüglichen Übertragungseigenschaften aufwarten. Möglich wird dies durch ausgesprochen dünne Isolierschichten innerhalb der Wicklungen, wodurch sich – als Kehrseite der Medaille – eine eingeschränkte Isolationsfestigkeit von lediglich 250 VAC ergibt.

Bei der passiven Version JDI handelt es sich um eine hochwertig aufgebaute DI-Box, die bereits für 95 Euro erhältlich ist. Der vorzügliche Frequenzgang in Verbindung mit dem erstklassigen Brummabstand von -84,6 dB lassen die hohe Qualität erkennen. Interessant ist die Tatsache, dass die mit 179 Euro fast doppelt so teure JDI mit ihrem höheren Kompensationsaufwand einen nachweisbar leicht erweiterten Frequenzgang trotz gleicher Übertrager aufweist. Neben den technischen Vorteilen bietet die JDI auch einen höheren Bedienerkomfort in Bezug auf die Möglichkeit erweiterter Dämpfung oder der Monosummierung zwei unterschiedlicher Signale.

Die aktive Version J-48 ist ebenfalls für 179 Euro erhältlich und zeichnet sich durch ähnlich hohen Bedienerkomfort wie die Passivversion JDI aus. Bei der J-48 bleiben bei der Interpretation der Frequenzgänge keine Fragen offen, lediglich bei



Radial J-48

der Bewertung der Brummeinstreuung unterliegt die übertragerlose Konstruktion mit 20 dB schlechteren Werten deutlich der Konkurrenz.

Nebenbei bemerkt: Radial bietet umfangreiches Zubehör an, so gibt es beispielsweise Einschubrahmen zur Aufnahme von acht DI-Boxen zu einem Mehrkanalsystem.

Dass die Kanadier schlanke Finger haben müssen, beweist Bild 1, wären die XLR-Buchsen um 90 Grad gedreht montiert, würden sich die XLR-Stecker leichter entriegeln lassen. Sowohl bei den aktiven als auch beim Vergleich der passiven Modelle nehmen Radial-Produkte Positionen im oberen Bereich der Bewertungsskala ein – bei den passiven Modellen erzielen sie gleich zwei Mal Höchstwerte bezüglich der Audioeigenschaften.

Rolls

Die für 89 Euro erhältliche DI-Box Rolls Adi-6 ist ein aktiver Symmetrierverstärker mit stufenlosem Pegelabschwächer. Die auf der Oberseite befindlichen Druckschalter erinnern tendenziell an den Charme der Saba Musiktube (Modell „Konstanz“) meines Großvaters. Davon abgesehen weiß die Rolls Adi-6 mit fantastischem Frequenzgang und erstklassiger Brummstörfestigkeit zu überzeugen. Ebenso ist die Adi-6



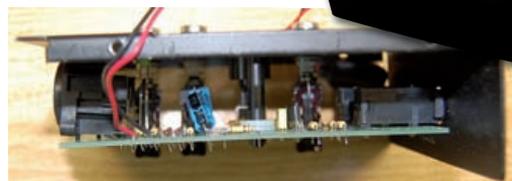
Radial JDI



mit bis zu 24 dBu ausgesprochen pegelfest. Die Genauigkeit des stufenlosen Pegelabschwächers in Bezug auf die aufgedruckte Skalierung lässt zu wünschen übrig, auch der innere Aufbau mit lediglich zwei Transistoren und fehlendem Audiotransformator ist kein Meisterwerk der Technik, was sich nicht zuletzt an der sehr niedrigen Eingangsimpedanz von nur 54 kOhm zeigt.



Rolls Adi-6



Bezugsquellen

Behringer

www.behringer.com

BSS

www.audiopro.de

IMG Stage Line

www.monacor.com

Klark Teknik

www.mega-audio.de

Millenium

www.thomann.de

Otztronic

www.otztronic.de

Palmer

www.adamhall.com

ProCo

www.proaudio-technik.de

Radial

www.mega-audio.de

Rolls

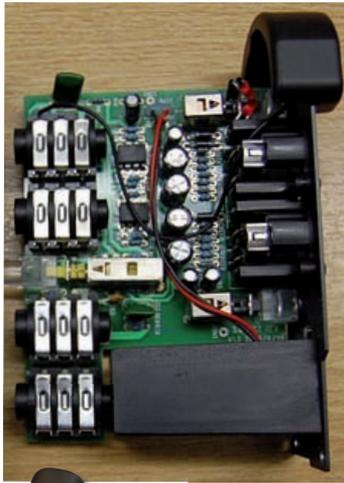
www.proaudio-technik.de

Samson

www.soundservice.de

Samson

Die Stereo DI-Box S.direct Plus ist genau wie die Rolls Adi-6 ein Symmetrierverstärker. Das blau eloxierte Aluminiumgehäuse der nur 45 Euro kostenden DI-Box beherbergt eine übertragerlose Schaltung mit zwei Operationsverstärkern. Der Frequenzgang an hochohmigen Signalquellen ist unterdurchschnittlich. Auch die durchweg über 0,1 Prozent liegenden hohen Klirrwerte lassen die Samson in Vergleich zu den Mit-



Samson S.direct Plus



bewerbern deutlich abfallen. An niederohmigen Quellen wie Keyboards, Samplern oder CD-Playern weiß die Samson S.direct Plus allerdings mit einem guten Frequenzgang zu überzeugen. Auch in Bezug auf die Ein-

streufestigkeit ist alles im grünen Bereich. Die Verarbeitung ist gut und das Gehäuse durch massive Gummiecken mehr als ausreichend geschützt.

Finale

Betrachten wir die Tabellen unter dem Aspekt der Audiodaten, kristallisieren sich die BSS AR-133 und die beiden Radial Modelle JDI und Pro DI als Sieger mit 24 Punkten heraus. Platz zwei bei den Audiodaten belegt die unscheinbar wirkende und vielen Lesern sicherlich unbekannt Otztronic SÜK-199 – unser Redaktionstipp. In der Gesamtwertung mit sämtlichen Ausstattungs- und Preisberechnungen steht die BSS AR-133 auf dem Siegerpodest. Dieses Ergebnis ist umso bemerkenswerter, da das genannte Modell bereits aus dem Vergleichstest in Ausgabe 4/2004 als Testsieger hervorging. Qualität zahlt sich eben aus – nicht nur für den Anwender, auch für den Hersteller. ■

Ihre neue Zugriffsberechtigung.



Mit dem neuen **M/S Master** erhalten Sie jetzt unbeschränkten Zugriff auf die Mitten- und Seiteninformationen einer Mischung.

Nutzen Sie die klassische Alternative zur L/R- bzw. X/Y-Aufteilung und legen Sie das M/S-Mischverhältnis selbst fest.

Über den Insert Send/Return können Sie Ihr gesamtes Outboard für X/Y- oder M/S-Bearbeitungen nutzen – auf Tastendruck.

NACHGEFRAGT

Matthias Brandl, Product Manager, P.A.-Abteilung Musikhaus Thomann:

„Vielen Dank für den ausführlichen Test. Die Millennium-D.I.-Boxen überzeugen durch ein außergewöhnlich gutes Preis-/Leistungsverhältnis. Neben unserem Topseller, der mit Abstand preiswertesten passiven DI-Box in diesem Vergleich, zeigen Modelle wie die aktive DI-33, dass sich gute Qualität und günstiger Preis nicht widersprechen müssen.“

Matthias Ziegenberg von Pro Audio-Technik, dem deutschen ProCo- und Rolls-Vertrieb:

„Vielen Dank für den interessanten und detaillierten Testbericht. Ganz besonders freuen wir uns über das sehr gute Abschneiden der ProCo DB-2 in puncto Ausstattung, die guten Ergebnisse beider ProCo DI Boxen in der Performancewertung sowie die hervorragenden Audiodaten unserer aktiven DI Rolls ADI-6. Das völlige Entfallen von Preis-Bonuspunkten für die ProCo DB-2 ist natürlich nicht ganz fair, da die zwei Kanäle den höheren Anschaffungspreis ohne Zweifel relativieren. Interessant sind auch all die anderen Audio "Helferlein" beider Hersteller: Im Portfolio enthalten sind diverse Splitter, Combiner, Symmetrierboxen, Audio/Video Interfaces und viele weitere Produkte, die die tägliche Arbeit „on stage“ ganz wesentlich erleichtern können. Wer also schon einmal Probleme bei der Übertragung/Anpassung analoger Audiosignale hatte, sollte sich die Produkte dieser Hersteller auf jeden Fall mal anschauen.“

Jan Duwe, Assistant Manager, Conceptual Engineering Behringer International GmbH:

„Wie im Test beschrieben sind die aktiven DI-Boxen in erster Linie für die Direktabnahme von Musikinstrumenten mit hohem Innenwiderstand konzipiert. Hier bietet die zweikanalige DI-20 wirklich eine Menge Funktion für ihren schlanken Preis, und man sieht, dass man auch leicht das Zwei- bis Sechsfache ausgeben kann, ohne eine bessere Performance zu bekommen. Trotz der guten Platzierung haben wir die leichte Kritik an unserer DI-100 ernst genommen und sofort nachgemessen. In der Tat ließe sich der Höhenfrequenzgang sehr leicht erweitern, was aber zugunsten einer verbesserten HF-

Unterdrückung noch nicht implementiert wurde. Viel interessanter ist dabei aber, dass typische Bühnenmikrofonkabel die Höhen um ein Vielfaches stärker bedämpfen, 1,5 m unseres gut abgeschirmten Messkabels beispielsweise führen bei 100 kOhm Quelle schon zu 2 dB Dämpfung bei ca. 3 kHz. Man muss also schon Hi-End-Gitarrenkabel verwenden, um die Dämpfung der DI-100 überhaupt wahrnehmen zu können. Dafür, dass euer gesamter Frequenzgangtest auf hochohmigen Quellimpedanzen basiert, wäre ein Hinweis auf den extremen Einfluss des Kabels aus unserer Sicht schon sinnvoll gewesen. Unsere DI-600 P ist sicher nicht für hochohmige Quellen gedacht, sondern als sehr solide Box zur Symmetrierung und Potenzialtrennung. Die Punkte der Audiowertung geben hier kein sinnvolles Bild wieder, weil der Anwendungsbereich verfehlt ist. Dennoch insgesamt ein toll gemachter Vergleichstest, wie man ihn selten sieht!“

Robin Henlich, Produktmanager bei Palmer:

„Dieser Artikel tut gut, nicht nur weil die Palmer Produkte darin gut abgeschnitten haben, sondern weil er sehr gründlich und detailliert durchgeführt wurde. Die Sachverhalte sind anschaulich und gut erklärt, so erfreut es uns auch, dass dieser Artikel für unsere Kunden sehr nützlich und hilfreich sein wird. Leider hat unser neustes Kind die PAN-01Pro es nicht mehr rechtzeitig zur Redaktion geschafft. Dabei handelt es sich um eine passive DI-Box in einem robusten 2-mm-Stahlblechgehäuse. Alle verbauten Komponenten sind sehr hochwertig, nicht zuletzt auch der Übertrager, den wir selbst hier im Hause herstellen und der ausgezeichnete Werte ausweist. Die PAN-01Pro wird offiziell zur Musikmesse 2010 vorgestellt. Ein Punkt, der uns etwas verwundert ist, dass die „DI-Boxen“, die ohne Übertrager arbeiten, nur einen geringfügigen Punktabzug dafür bekommen haben. Der Übertrager ist in der Regel das ausschlaggebende Herzstück einer DI-Box und neben dem Gehäuse auch die teuerste Komponente (zumindest wenn der Übertrager gut sein soll). Ohne Übertrager findet keine galvanische Trennung statt, dies wird normalerweise aber von einer DI-Box erwartet. Dennoch, Glückwünsche an den Autor für dieses gelungene Werk.“

Von den weiteren in diesem Test genannten Herstellern/Vertrieben erreichten uns keine Stellungnahmen zur Veröffentlichung.

Anzeige

Präsentation auf der
musikmesse
Stand B82 in Halle 5.1

M/S Master
PPM M/S -10dB ACTIVE
spl
Model 2970
Sound Performance Lab, Made in Germany

spl

M/S Master | Alles, was Sie schon immer mit Ihrem Mix machen wollten | spl.info

So haben wir getestet

Die Bewertung gliedert sich auf in die Kategorien „Ausstattung“ (maximal 27 Punkte) und „Audiodaten“ (maximal 30 Punkte). Aus der Summe errechnet sich die „Performance-Wertung“ mit maximal 57 Punkten. Aufgrund des weit gefächerten Preisspektrums wurden maximal 12 Bonuspunkte vergeben. Aus den Punkten der „Performance-Wertung“ und dem Preisbonus errechnet sich die „Preis-/Leistungswertung“ mit 69 Punkten als Höchstpunktzahl.

Der Preisbonus für die passiven DI-Boxen berechnet sich wie folgt:

bis 10 Euro = 12 Punkte	bis 115 Euro = 5 Punkte
bis 25 Euro = 11 Punkte	bis 130 Euro = 4 Punkte
bis 40 Euro = 10 Punkte	bis 145 Euro = 3 Punkte
bis 55 Euro = 9 Punkte	bis 160 Euro = 2 Punkte
bis 70 Euro = 8 Punkte	bis 175 Euro = 1 Punkt
bis 85 Euro = 7 Punkte	über 175 Euro = 0 Punkte
bis 100 Euro = 6 Punkte	

Der Preisbonus für die aktiven DI-Boxen basiert auf folgender Einteilung:

bis 29 Euro = 12 Punkte	bis 114 Euro = 5 Punkte
bis 42 Euro = 11 Punkte	bis 126 Euro = 4 Punkte
bis 54 Euro = 10 Punkte	bis 138 Euro = 3 Punkte
bis 66 Euro = 9 Punkte	bis 150 Euro = 2 Punkte
bis 78 Euro = 8 Punkte	bis 162 Euro = 1 Punkt
bis 90 Euro = 7 Punkte	über 162 Euro = 0 Punkte
bis 102 Euro = 6 Punkte	

Zu unseren Messergebnissen geben die folgenden Erläuterungen Aufschluss:

Frequenzgang

Wir haben den Frequenzgang in zwei Durchgängen ermittelt: zum einen mit einer niedrigen Quellimpedanz von lediglich 75 Ohm (rote Kennlinie), zum anderen mit einer sehr hochohmigen Quellimpedanz von 100 kOhm (blaue Kennlinie), wie sie beispielsweise einem Gitarrentonabnehmer entstammen könnte. Durch die Leistungsanpassung an den niederohmigen Abschlusswiderstand von 2 kOhm wird die DI-Box im Grenzbereich belastet. Vergleichen wir die in den Frequenzmessungen ersichtlichen Kennlinien, fällt augenscheinlich die blaue Kurve als deutliche Abweichung gegenüber der relativ grade verlaufenden roten Kurve auf. Wie unschwer zu interpretieren ist, stellt eine niederohmige Quellimpedanz keine der überprüften DI-Boxen vor Probleme. Ganz im Gegensatz dazu stehen die hochohmigen Signalquellen, die deutliche Übertragungsunterschiede zeigen. Bei der Bewertung haben wir aus diesem Grund nur die blaue Kennlinie berücksichtigt. Ebenfalls wurde gemäß den Empfehlungen des Rundfunkpflichtenhefts die 1-dB-Abweichung vom linearen Frequenzverlauf als Grenze festgelegt. Die Tatsache, dass aktive wie passive DI-Boxen grundsätzlich den gleichen Einsatzzweck haben, hat zu dem Schluss geführt, keine differenzierte Bewertung beider Gattungen durchzuführen.

Die Messungen haben wir mit einem RME „Fireface 400“ und der Software WinAudioMLS von Dr. Jordan Design durchgeführt. Als Messsignal wurde eine MLS Signal verwendet, was durch seine hohe Bandbreite wesentliche höhere Ansprüche an das Übertragungsverhalten des Audiotransformators stellt als einfache Sinustests. Die Quellimpedanz von 75 Ohm des RME „Fireface 400“ wurde durch einen 100-kOhm-Serienwiderstand erweitert und der Eingangswiderstand des „Fireface“ auf exakt 2 kOhm (Abschluss) angepasst.

Brummeinstreuung

Es ist durchaus üblich, dass Bassgitarren über eine DI-Box genutzt werden, um ein sauberes Signal für die P.A. zu erhalten. Dabei wird manchmal die DI-Box auf den Bassverstärker gelegt, weil dadurch ein kurzes Patchkabel zum Verstärkereingang reicht. Hier lauert Gefahr in Form von Brummen durch induktive Kopplung zwischen dem Netztrafo des Verstärkers und dem Audioübertrager der DI-Box. Aber auch die Nähe zu Dimmerschränken oder Stromverteilungen kann kritisch sein. Der Grad der Brummstörung hängt sehr von der Abschirmgüte des Übertragers ab. Preiswerte Produkte bieten nahezu keine nennenswerten Abschirmungen, während die hochwertigen DI-Boxen interne Audioübertrager im MU-Metallgehäuse wählen. Dabei handelt es sich um Metallbecher aus hochwertigem Permalloy mit über 70 Prozent Nickelanteil, der dafür sorgt, dass sich der magnetische Fluss niederfrequenter Magnetfelder im Material konzentriert und keine Störeinflüsse ermöglicht. Wie gut das funktioniert, zeigt unser einfacher Test mit dem kleinen 50 Watt Trenntransformator in **Bild 2**. Die einseitig hochohmig mit 100 kOhm abgeschlossene DI-Box wird dazu auf den Netztrenntransformator gelegt und das am Ausgang anliegende Signal gemessen. Der angegebene Wert ist die Summe aller Störsignale, so wird auch ein et-



Bild 2: Um Brummeinstreuungen zu provozieren, haben wir jede DI-Box auf diesen 50-Hz-Wechselstromtrenntransformator gelegt

waiges Rauschen der DI-Boxen zusätzlich zur Brummstörung berücksichtigt. Für diesen Test gibt es keine Norm, die Störstrahlwirkung des mit 50 Watt belasteten Trenntransformators dient auch nur exemplarisch als Testbasis. Interessant ist lediglich der Vergleich aller Testkandidaten unter gleichen Bedingungen. Dabei treten deutliche Unterschiede auf, und es zeigt sich, dass die Störpegel zwischen -35,1 dB als schlechtester Wert und -88,1 dB als bester Wert liegen.

Zur Auswertung haben wir die Messdiagramme von WinAudioMLS verwendet, die ohne Bewertungsfilter dargestellt sind. Die angegebenen Messdaten wurden von dem in **Bild 3** gezeigten Neutrik A-2 Audioanalyser abgelesen, der parallel zum Messeingang angeschlossen war. Die gemessenen Brummpegel wurden ebenfalls ohne Bewertungsfilter erfasst.

Pegeldämpfung

Neben der Impedanzanpassung und Signalsymmetrierung sorgt eine DI-Box auch für die Pegelanpassung an nachfolgende Mikrofonvorverstärker. Bei den passi-

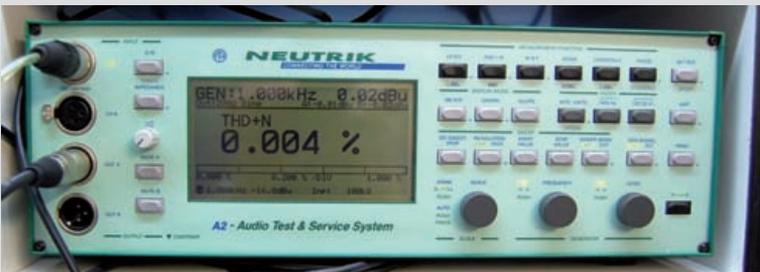


Bild 3: Der Neutrik A-2 Audioanalyzer aus dem tools 4 music Labor

ven Modellen treten grundsätzlich Pegeldämpfungen bis zu 21 dB ohne zusätzliche PAD-Betätigung auf, während die aktiven Ausführungen im Höchstfall 6 dB Dämpfung verursachen. Wir haben uns dazu entschieden, den Modellen ohne grundsätzliche Pegeldämpfung die höchste Punktzahl zu vergeben. Der Grund ist einfach erklärt: Hohe Signalpegel müssen nicht erst unnötig im nachfolgenden Mikrofonvorverstärker aufgeholt werden, während zu hohe Pegel einfach durch manuelle Pegelabsenkung an der DI-Box gedämpft werden können. Die Messungen wurden mit dem Neutrik A-2 Audioanalyzer ermittelt.

Eingangsimpedanz

Betrachtet man den Aufbau einer passiven DI-Box, ist der direkte Anschluss der primären Wicklung des Audiotransformators am Eingang zu erkennen. Je nach Anzahl der Windungen, Drahtquerschnitte, Trafokerne und Abschlussimpedanzen ergibt sich daraus ein Wechselstromwiderstand, der dem Signal gegenübersteht. Bei den aktiven Modellen ist das nicht so, hier nimmt eine hochohmige Eingangsstufe das Signal entgegen und bestimmt maßgeblich den Eingangswiderstand. Wird dabei berücksichtigt, dass hochohmige Signalquellen an hochohmigen Eingangswiderständen weniger bedämpft werden als an niederohmigen Eingängen, wird schnell klar, warum aktive DI-Boxen manchmal Vorteile bieten. Zur Messung der Eingangswiderstände bedienten wir uns der Philips RCL Messbrücke PM 6303 in **Bild 4**, die eine direkte Impedanzmessung bei 1 kHz ermöglicht. In der Bewertung erreichen die Modelle mit den höchsten Eingangswiderständen die höheren Punkte.

Stromverbrauch

Aktive DI-Boxen beziehen ihre Versorgungsspannung entweder aus einer zusätzlich eingelegten 9-Volt-Batterie oder direkt aus der Phantomspannung des Mischpultes. Je nach Auslegung des vorhandenen Mischpultes kommt es dabei zu mehr oder weniger großen Problemen durch zu hohe Stromaufnahme bei Verwendung mehrerer Mikrofone und DI-Boxen an der Phantomspannung. Unsere Messungen wurden an 48 Volt Normphantomspannung durchgeführt und zeigen Ströme zwischen 3,84 mA und 7,72 mA im Testfeld. Stromsparer erhalten „wie im richtigen Leben“ mehr Punkte. Allerdings gilt es dabei zu berücksichtigen, dass eine hochwertige DI-Box mit internem DC-DC Wandler und Kontroll-LED konstruktionsbedingt eine höhere Stromaufnahme hat und deshalb nicht

schlechter ist. Das Problem liegt eher beim Mischpult oder Recording-Interface mit knappen Stromressourcen bezüglich der Phantomspannung. Unsere passiven Vertreter erhalten hier durch die Bank vier Punkte, da sie konstruktionsbedingt keinerlei Versorgungsspannung benötigen. Die Messungen erfolgten an einem Labornetzteil mit normgerechter 6,8 kOhm Einspeisung der 48 Volt und dem Fluke 8502 Digitalmultimeter.

Klirrfaktormessungen

In der Tabelle mit den detaillierten technischen Daten geben wir die Klirrfaktoren bei 100 Hz, 1 kHz und 10 kHz an. Ausgangsbasis ist 0 dBu Eingangspegel an den Klinkeneingängen (alle Messungen finden sich im „Mehrwert“-Bereich auf www.tools4music.de).

Maximaler Eingangspegel

Da eine Klirrmessung in üblicher Form bei Normpegel und 1-kHz-Messfrequenz kaum Probleme für alle Kandidaten des Testfeldes darstellt, entschieden wir uns für die Erfassung des maximalen Eingangspegels bei 40 Hz. Die Klirrgrenze ist auf 1 Prozent festgelegt, die Modelle mit den höchsten Eingangspegeln erhalten die höchste Punktzahl. Erwartungsgemäß schnitten dabei die passiven DI-Boxen mit Werten über 27 dBu am besten ab, während die empfindlichen Eingangsverstärker ihrer aktiven Pendanten teilweise bereits bei 9 dBu die Segel strichen. Trotzdem bedeutet dies dank PAD-Schalter kein Problem, da es manuell möglich ist,



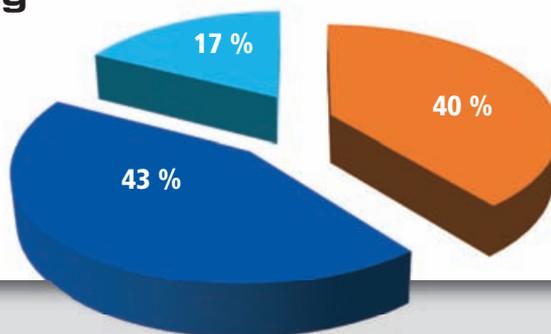
Bild 4: Die Messung des Eingangswiderstands ermöglicht diese Philips PM-6303 Messbrücke mit einer Anregungsfrequenz von 1 kHz

auch die empfindlicheren Kandidaten an höhere Pegel anzupassen. Erwähnenswert ist noch der Hinweis auf die maximale Messung bis 30 dBu, da unser Analyzer keine höheren Ausgangsspannungen ermöglicht. Da in der Praxis keine höheren Eingangsspannungen im Bühnengeschehen zu erwarten sind, bewerten wir die Messungen bis 30 dBu als praxisgerecht. Bei Anschluss der DI-Boxen an Verstärkerausgänge und ähnliche Hochpegelquellen ist darüber hinaus eine zusätzliche Abschwächung von 20 dB und mehr erforderlich. Diesbezüglich bieten die Kandidaten hinreichende Möglichkeiten der Pegeldämpfung, wie unsere Tabellen zeigen.

Prozentuale Aufteilung der Bewertungs-Kategorien bei der Preis-/Leistungswertung

Überblick

■	Ausstattung	(40 %)
■	Audiodaten	(43 %)
■	Preisbonus	(17 %)



Hersteller	Behringer	IMG	Millenium	Otztronic	Palmer	Palmer
Modell	DI-600 P	DIB-102	DI-E	SÜK-199	PAN-04	PDI-01
Ausstattung (max. 27 Punkte)						
Kontroll LED Phantomspeisung	0	0	0	0	0	0
Batteriebetrieb möglich (2 Punkte)	0	0	0	0	0	0
Pegeldämpfung -20 dB oder -30 dB	0	1	0	0	1	1
Pegeldämpfung -40 dB und mehr	1	1	1	0	0	1
Ground Lift mit vollkommener Trennung zwischen Eingang und Ausgang (2 Punkte)	2	2	2	2	2	2
Eingang Klinke; Eingang XLR; Eingang Cinch (je einen Punkt = max. 3 Punkte)	1	1	1	1	1	1
Schaltung mit Übertrager (4 Punkte)	4	4	4	4	4	4
Filter = Low- oder High-Cut (max. 2 Punkte)	2	0	0	0	0	0
Phasenumkehr möglich (2 Punkte)	0	0	0	0	0	0
Kantenschutz (2 Punkte)	0	0	0	0	0	0
Alugehäuse (2 Punkte)	2	0	0	2	0	2
Diebstahlschutz, Kensingtonschloss	0	0	0	0	0	0
2 Kanal Box (4 Punkte)	0	4	0	0	4	0
Summe Ausstattung	12	13	8	9	12	11

wenn nicht anders angegeben = 1 Punkt

Audiodaten (max. 30 Punkte)						
Frequenzgang Höhen: +/-1 dB; bis 8 kHz = 0 Punkte; bis 16 kHz = 3 Punkte; bis 32 kHz = 6 Punkte	0	6	6	3	6	0
Frequenzgang Bass: +/-1 dB; bis 60 Hz = 0 Punkte; bis 30 Hz = 3 Punkte; bis 20 Hz = 6 Punkte	0	0	0	6	3	3
Brummeinstreuung: 50 Hz bis -50 dB = 0 Punkte; -60 dB = 2 Punkte; -70 dB = 3 Punkte; -80 dB = 4 Punkte; -90 dB = 5 Punkte	0	0	0	5	3	2
Pegeldämpfung: 0 dB = 2 Punkte; bis 6 dB = 1 Punkt; > 6 dB = 0 Punkte	0	0	0	0	0	0
Eingangsimpedanz: bis 60 k = 0 Punkte; über 60 k = 1 Punkt; über 120 k = 2 Punkte; über 400 k = 3 Punkte	1	1	0	1	0	0
Stromverbrauch: 0 mA = 4 Punkte; bis 5 mA = 2 Punkte; bis 7 mA = 1 Punkt; über 7 mA = 0 Punkte	4	4	4	4	4	4
Maximaler Eingangsspegel: 40 Hz, 1% THD / bis +30 dBu = 4 Punkte; bis +20 dBu = 2 Punkte; bis +12 dBu = 0 Punkte	4	4	4	4	4	4
Summe Audiodaten	9	15	14	23	20	13

Gesamtwertung

Hersteller	Behringer	IMG	Millenium	Otztronic	Palmer	Palmer
Modell	DI-600 P	DIB-102	DI-E	SÜK-199	PAN-04	PDI-01
Ausstattung (max. 27 Punkte)	12	13	8	9	12	11
Audiodaten (max. 30 Punkte)	9	15	14	22	20	13
Performance-Wertung (max. 57 Punkte)	21	28	22	31	32	24
Bonus (max. 12 Punkte = 20 % der Performance-Wertung))	11	9	12	6	8	6
Preis-/Leistungswertung (max. 69 Punkte)	32	37	34	37	40	30
Verkaufspreise	25 Euro	49 Euro	9,90 Euro	95 Euro	64 Euro	89 Euro

Rangfolge: **ROT** (Rang 1), **GELB** (Rang 2) und **GRÜN** (Rang 3)

	Palmer	ProCo	ProCo	Radial	Radial
	PLI-03	DB-1	DB-2	JDI	Pro DI
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	1	1
	0	1	1	1	0
	0	2	2	2	2
	1	1	1	1	1
	4	4	4	4	4
	0	2	0	0	0
	0	0	0	2	0
	0	0	0	0	0
	2	2	2	0	0
	0	0	0	0	0
	4	0	4	0	0
	11	12	14	11	8

	3	3	3	3	3
	6	3	3	6	6
	3	2	2	5	5
	2	0	0	0	0
	0	2	2	2	2
	4	4	4	4	4
	4	4	4	4	4
	22	18	18	24	24

	Palmer	ProCo	ProCo	Radial	Radial
	PLI-03	DB-1	DB-2	JDI	Pro DI
	11	12	14	11	8
	22	18	18	24	24
	33	30	32	35	32
	7	5	0	0	6
	40	35	32	35	38
	79 Euro	114 Euro	176 Euro	179 Euro	95 Euro

INNOVATIV KOMPAKT HELL



Besuchen Sie uns auf der
prolight+sound
Halle 11 / Stand A05 + A11
24.3. - 27.3.2010 Frankfurt/M!

LED KLS-800 TCL

Komplette LED-Lichtanlage mit 4 Spots

- Ungemein hell - vergleichbar mit 4 verschiedenfarbenen PAR-56
- Bestückung mit 28 (3 x 1 W) TCL-LEDs
- Per DMX kann jeder Spot einzeln angesteuert werden
- Kompakt, leicht zu transportieren

UVP **489,-**



auf YouTube

www.youtube.com/eurolitevideo

eurolite[®]

distributed by steinigke showtechnic
www.steinigke.de

Hersteller	Behringer	Behringer	BSS	Klark Teknik	Millenium	
Modell	DI-20	Ultra DI-100	AR-133	DN-100	DI-A	
Ausstattung (max. 27 Punkte)						
Kontroll LED Phantomspeisung	1	1	1	1	0	
Batteriebetrieb möglich (2 Punkte)	2	2	2	0	2	
Pegeldämpfung -20 dB oder -30 dB	1	1	1	1	1	
Pegeldämpfung -40 dB und mehr	1	1	1	0	0	
Ground Lift mit vollkommener Trennung zwischen Eingang und Ausgang (2 Punkte)	2	2	2	2	0	
Eingang Klinke; Eingang XLR; Eingang Cinch (je einen Punkt = max. 3 Punkte)	1	2	2	2	1	
Schaltung mit Übertrager (4 Punkte)	0	4	4	4	0	
Filter = Low- oder High-Cut (max. 2 Punkte)	0	0	0	0	0	
Phasenumkehr möglich (2 Punkte)	0	0	0	0	0	
Kantenschutz (2 Punkte)	0	2	2	2	0	
Alugehäuse (2 Punkte)	0	2	2	2	0	
Diebstahlschutz, Kensingtonschloss	0	0	0	1	0	
2 Kanal Box (4 Punkte)	4	0	0	0	0	
Summe Ausstattung	12	17	17	15	4	

wenn nicht anders angegeben = 1 Punkt

Audiodaten (max. 30 Punkte)						
Frequenzgang Höhen: +/-1 dB bis 8 kHz = 0 Punkte; bis 16 kHz = 3 Punkte; bis 32 kHz = 6 Punkte	6	0	6	3	0	
Frequenzgang Bass: +/-1 dB bis 60 Hz = 0 Punkte; bis 30 Hz = 3 Punkte; bis 20 Hz = 6 Punkte	6	6	6	6	0	
Brummeinstreuung: 50 Hz bis -50 dB = 0 Punkte; -60 dB = 2 Punkte; -70 dB = 3 Punkte; -80 dB = 4 Punkte; -90 dB = 5 Punkte	2	2	4	2	5	
Pegeldämpfung: 0 dB = 2 Punkte; bis 6 dB = 1 Punkt; > 6 dB = 0 Punkte	1	2	2	2	1	
Eingangsimpedanz: bis 60 k = 0 Punkte; über 60 k = 1 Punkt; über 120 k = 2 Punkte; über 400 k = 3 Punkte	1	2	3	3	2	
Stromverbrauch: 0 mA = 4 Punkte; bis 5 mA = 2 Punkte; bis 7 mA = 1 Punkt; über 7 mA = 0 Punkte	1	0	0	1	2	
Maximaler Eingangspegel: 40 Hz, 1% THD / bis +30 dBu = 4 Punkte; bis +20 dBu = 2 Punkte; bis +12 dBu = 0 Punkte	2	0	2	2	2	
Summe Audiodaten	19	12	23	19	12	

Gesamtwertung

Hersteller	Behringer	Behringer	BSS	Klark Teknik	Millenium	
Modell	DI-20	Ultra DI-100	AR-133	DN-100	DI-A	
Ausstattung (max. 27 Punkte)	12	17	17	15	4	
Audiodaten (max. 30 Punkte)	19	12	23	19	12	
Performance-Wertung (max. 57 Punkte)	31	29	40	34	16	
Bonus (max. 12 Punkte)	12	12	4	1	12	
Preis-/Leistungswertung (max. 69 Punkte)	43	41	44	35	28	
Verkaufspreise	29 Euro	29 Euro	119 Euro	159 Euro	26 Euro	

Rangfolge: **ROT** (Rang 1), **GELB** (Rang 2) und **GRÜN** (Rang 3)

	Millenium	Palmer	Radial	Rolls	Samson
	DI-33	PAN-02	J-48	Adi-6	S.direct p
	1	0	1	1	1
	2	2	0	2	2
	1	1	1	1	0
	0	0	0	1	1
	2	0	0	2	0
	2	2	1	1	1
	4	4	0	0	0
	0	0	2	0	0
	0	0	2	0	0
	2	0	0	0	2
	2	0	0	0	2
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	4
	16	9	7	8	13

	0	3	6	6	3
	6	6	6	6	6
	4	2	3	5	3
	0	0	2	1	0
	2	3	2	0	3
	0	2	0	1	1
	0	4	2	4	0
	12	20	21	23	16

	Millenium	Palmer	Radial	Rolls	Samson
	DI-33	PAN-02	J-48	Adi-6	S.direct p
	16	9	7	8	13
	12	20	21	23	16
	28	29	28	31	29
	12	10	0	7	10
	40	39	28	38	39
	29 Euro	54 Euro	179 Euro	89 Euro	45 Euro



NULL KOMMA NIX ZINSEN

Zinsen kannst du dir bei einem Einkauf auf Music-Town.de sparen! Unsere 0%-Finanzierung ab einem Warenwert von 250,- EUR mit 12 Monaten Laufzeit. Einfach, unbürokratisch und mit Nullkommanix Zinsen kannst du dir jetzt deine großen und kleinen Wünsche erfüllen! Bedingungen unter: www.music-town.de

INFOS: 0395 58134-24



TRUSTED SHOPS
Kundenbewertung



SEHR GUT

4.51/5.00

02.03.2010

„Schnelle Lieferung, top Beratung,
einwandfreie Ware“

Music-Town.de
Cooles Equipment • Coole Leute • Coole Preise

Music-Town GmbH
Juri-Gagarin-Ring 1 • 17036 Neubrandenburg
Fon 0395 58134-0 • info@music-town.de