

Was ist überhaupt eine DI-Box?

Die DI-Box hat grundsätzlich die Aufgabe, das hochimpedante Signal eines Instruments zu symmetrieren und für eine niedrigere Impedanz umzuwandeln, um längere Kabelwege ohne die Entstehung von Störgeräuschen zu ermöglichen. Die meisten DI-Boxen sind mit einem Eingang für das Instrument, einem durchgeschliffenen Ausgang für den Verstärker des Musikers und einem Ausgang, der zur PA-Anlage führt, ausgestattet. Die korrekte Impedanzanpassung ist die Basis für ein natürlicheres Klangbild, während die Symmetrierung Rauscheinflüsse beseitigt. Am Ausgang einer DI-Box liegt stets ein Mikrofonpegel an, damit sie mit den selben Systemen wie die Mikrofone verbunden werden kann, ohne, dass die Gefahr von Übersteuerungen oder Fehlern in der Signalführung besteht.

Passive DI-Boxen

Als die ersten DI-Boxen Marktreife erlangten, waren sie ausnahmslos passiv und um einen Transformator herum aufgebaut. Daher benötigten sie für den Betrieb keinerlei Stromversorgung. Transformatoren haben mehrere Vorteile: Anders als aktive Schaltungen, die bei der geringsten Überschreitung ihrer Versorgungsspannung durch das Eingangssignal sofort von 0% auf 100% Verzerrung wechseln, werden Transformatoren gesättigt. Dies hat einen weichen Übergang zur Folge, der wie ein "natürlicher Limiter" funktioniert, den Klang von Instrumenten mit hoher Dynamik abrundet, und die oft als unangenehm empfundene, digitale "Kälte" beseitigt. Darüber hinaus bieten Transformatoren eine elektrische Isolation, was sie besonders dazu prädestiniert, Brummprobleme zu beseitigen, die durch Masseschleifen verursacht werden. Der Nachteil von Transformatoren liegt in ihrem passiven Aufbau, durch den sie über keine Möglichkeit verfügen, Instrumentensignale zu verstärken. Das hat zur Folge, dass Instrumente mit niedrigen Ausgangspegeln, wie z.B. ältere Fender-Bässe, leicht an klanglicher Präsenz verlieren können, wenn sie an die niederimpedanten Eingänge eines passiven Geräts angeschlossen werden.

Aktive DI-Boxen

Ziel der Entwicklung aktiver DI-Boxen war es, eine höhere Eingangsimpedanz als die von Transformatoren zu erzielen, um so den verlustfreien Betrieb mit älteren Instrumenten und piezoelektrischen Tonabnehmern zu ermöglichen. Tatsächlich handelt es sich bei aktiven DI-Boxen um Vorverstärker. Und wie bei jedem Vorverstärker und jedem Mischpult gilt auch bei ihnen, dass ein größerer Headroom zu geringeren Verzerrungen führt. Der Headroom verhält sich proportional zur internen Versorgungsspannung des Vorverstärkers, daher sind großzügig ausgelegte Netzteile grundsätzlich von Vorteil. Die Auswahlkriterien für aktive DI-Boxen hängen von dem jeweiligen Anwendungsgebiet ab. So ist in Live-Umgebungen eine 48V-Phantomspeisung vorteilhaft, da eine zusätzliche Netzstromversorgung neben der Instrumenten-Signalführung die Komplexität des Bühnenaufbaus deutlich erhöhen kann. In der ruhigeren Umgebung eines Studios ist hingegen der Zugriff auf die örtliche Stromversorgung selten problematisch.

Aktive Signalquellen

Grundsätzlich gilt, dass aktive Signalquellen - wie z.B. Instrumente mit eingebauten Batterie-Vorverstärkern, elektronische Keyboards, CD-Player u.Ä. - große Pegelreserven an ihren Ausgängen zur Verfügung stellen. Diese hohen Pegel neigen dazu, die meisten aktiven DI-Boxen zu überlasten. Passive DI-Boxen sind für den Betrieb mit aktiven Signalquellen häufig besser geeignet, da sie eine größere Toleranz im Hinblick auf ihren Eingangspegel aufweisen. Darüber hinaus können aktive Signalquellen mit Netzanschluss Masseschleifen im Audiosystem verursachen. Passive DI-Boxen isolieren prinzipbedingt den Eingang vom Ausgang, wodurch sie sich besonders gut dazu eignen, Gleichtaktstörungen - gemeinhin als Masseschleifen bekannt - zu unterdrücken, die die hauptsächlichen Verursacher von Brummproblemen in Tonanlagen sind. Bei Bässen und Akustikgitarren wird häufig die zusätzliche Brillanz einer aktiven DI-Box vorgezogen. Aus diesem Grund ist die Radial J48 ein beliebter Kandidat für diese Einsatzgebiete.

(Denken Sie daran: Es gibt keine Regeln!)

Passive Signalquellen

Für Bässe älterer Bauart, Rhodes-Pianos, piezoelektrische Tonabnehmer und andere Instrumente, die über keinerlei interne Verstärkung verfügen, bietet sich oft der Einsatz einer aktiven DI-Box an. Je höher deren Eingangsimpedanz ist, desto geringer wird die Last am Instrument selbst ausfallen. Seien Sie jedoch vorsichtig: Mit steigenden Eingangsimpedanzen wird es zunehmend schwieriger, die Schallquelle rauschfrei zu verstärken! In den meisten Fällen gelten alle Impedanzen oberhalb von 100 kOhm bis hin zu 4 MOhm als hohe Eingangsimpedanzen. Durch Hörtests wurde belegt, dass eine Impedanz von 200 kOhm bei den meisten Instrumenten ein urchschnittswert ist, der einen guten Klang gewährleistet, während bei piezoelektrischen Kontakt-Tonabnehmern 3 bis 4 MOhm einen guten Richtwert darstellen. Die Radial JDV ist mit einer Drag Control-Funktion ausgestattet, die es dem Techniker ermöglicht, mittels variabler Impedanz die Last für die jeweilige Anwendung zu justieren.

Beseitigung von Störgeräuschen

In hektischen Umgebungen, wie z.B. auf der Bühne, zählt jede Minute, und die Beseitigung von Störgeräuschen ist eine alltägliche Herausforderung, die an manchen Abenden einfach, an anderen nahezu unmöglich zu meistern scheint. Erfahrene Techniker ziehen im Regelfall passive DI-Boxen vor, da diese durch die systembedingte Transformatorisolation Brummen im System beseitigen. Ein kritischer Aspekt bei der Vermeidung von Störgeräuschen, der oftmals übersehen wird, ist die Abschirmung des Transformators gegenüber Einstreuungen durch äußere Magnetfelder. Der Zweck eines Transformators ist, eine magnetische "Brücke" zwischen der Primär- und der Sekundärspule aufzubauen, wodurch die Signalquelle und das Signalziel vollständig voneinander getrennt werden. In der Realität außerhalb des Messlabors werden DI-Boxen häufig auf Gitarrenverstärker gelegt, die über große Leistungstransformatoren verfügen und starke Magnetfelder erzeugen. Sofern sie nicht vom Transformator der DI-Box ferngehalten werden, beeinflussen diese Magnetfelder den Signalpfad, indem sie Störgeräusche verursachen und leicht zu Phasen- und Frequenz-Verschiebungen führen können. Die passiven DI-Boxen Radial JDI und ProDI verfügen über ein massives, abgeschirmtes Stahlgehäuse und eine zusätzliche, den Transformator umgebende Mu-Metall-Schutzverkleidung, und sind so vor unerwünschten Magnetfeldern geschützt.

Headroom

Wie schon erwähnt, ist der verfügbare Headroom der vermutlich wichtigste Unterschied zwischen aktiven DI-Boxen (Vorverstärkern). Grundsätzlich bestimmt der Headroom, wie gut die DI-Box große Transienten und hohe Dynamik verarbeiten kann, ohne an ihre Leistungsgrenzen zu stoßen. Typische Mischpulte im Niedrig- und Mittelpreissegment werden mit Spannungen zwischen 14V und 16V betrieben, während High-End-Konsolen und große Livemischpulte oft über eine Arbeitsspannung um 24V verfügen. Mehr Headroom erfordert mehr Leistung. Mit einem großen Headroom arbeitet das Gerät nicht ständig an seiner Leistungsgrenze, was ein weicherer und natürlicheres Klangbild zur Folge hat. Bei aktiven DI-Boxen setzt die Stromversorgung häufig dem möglichen Headroom eine Obergrenze. Die Phantomspeisung mit einer Spannung von 48V wurde in den sechziger Jahren von Georg Neumann entwickelt, um eine externe Polarisationsspannung für seine Mikrofone bereit zu stellen. Er wäre dabei nicht auf die Idee gekommen, dass die Phantomspeisung einmal benutzt werden würde, um damit externe Vorverstärker zu betreiben. Da die maximale Stromstärke der Phantomspeisung auf 0.005 Ampere begrenzt ist, steht für aktive DI-Boxen in der Tat nur sehr wenig Leistung zur Verfügung, um einen großen Headroom zu ermöglichen - dies ist der Grund, weshalb die meisten aktiven DI-Boxen auf eine interne Betriebsspannung von 1 oder 2 V beschränkt sind. Die DI-Boxen Radial J48 und Pro48 verfügen über ein digitales Schaltnetzteil, um die Betriebsspannung auf 9V zu erhöhen und damit mehr Headroom bieten zu können. Die Radial JDV wird mit einem externen 42V-Netzteil betrieben, womit ein beeindruckender Headroom von 30V erreicht wird.

Keep it simple stupid

Häufig ist in einer Live-Umgebung eine Stereo-Wiedergabe nicht unbedingt erforderlich. Um ein Stereoklangbild wahrzunehmen, muss sich der Hörer in der Mitte der Abhöre - dem Sweet Spot bzw. der Misch-Abhörposition - befinden. Die PA-Anlagen in den meisten größeren Umgebungen sind optimiert, um einen ausgeglichenen Klang auf allen Sitzen zu bieten, was eine Stereowiedergabe effektiv unmöglich macht. Mehrere Radial-Boxen bieten die Möglichkeit einer Stereo-nach-Mono-Umwandlung mittels einer Merge-Funktion, bei der es sich um eine Widerstands-Mischerschaltung handelt. Diese ist hervorragend für den Einsatz mit Stereo-Keyboards und Computer-Sounddateien geeignet, die leicht alle Kanäle einer Snake oder eines Mischpults belegen können. Die ProAV1 mischt aus diesem Grund alle Stereoeingänge auf Monosignale herunter.

Keyboard-Racks

Wenn mehrere Keyboards zum Einsatz kommen, ist es oft empfehlenswert, die DI-Boxen in einem Rack zu montieren. Mit dem J-Rack bietet Radial eine Lösung, die es erlaubt, in 2 Höheneinheiten eines Racks bis zu 8 DI-Boxen zu montieren. Mit 8 Radial ProD2-Boxen werden so 16 einzelne DI-Kanäle verfügbar. Für Equipment-Vermieter bietet die Benutzung des J-Rack den Vorteil, dass die selben DI-Boxen in einer Vielzahl verschiedener Anwendungen zum Einsatz kommen können und die Lagerhaltung vereinfacht wird. Alternativ kann auch zwischen zwei 1HE-DI-Boxen zur Rackmontage gewählt werden - der Radial JD6 und der Radial ProD8. Die JD6 verfügt über 6 Jensen-Übertrager, während die ProD8 acht der kostengünstigeren, von Radial entwickelten Übertrager bietet. Beide unterscheiden sich leicht in ihren Merkmalen voneinander, und die ProD8 verfügt zusätzlich über umkehrbare Rackschienen, die den Zugriff auf die Anschlüsse auf der Vorder- oder Rückseite erlauben. In beiden Fällen sind die DI-Boxen passiv aufgebaut, da es sich bei modernen Keyboards um Instrumente mit hohen Ausgangspegeln handelt.

Backing-Spuren

Im Konzerttournee-Umfeld wird der Einsatz von Backing-Spuren zunehmend zum Normalfall. Dieser wird oft mit eigenständigen, digitalen Zuspielgeräten realisiert, da diese meist robuster als Computer und für die Rackmontage vorgesehen sind. Da die Katastrophe stets hinter der nächsten Ecke lauert, halten professionelle Beschallungstechniker üblicherweise Backup-Geräte auf der Bühne bereit. Die Radial ProD8 ermöglicht den Anschluss sowohl der Haupt- als auch der Backup-Zuspielgeräte, wobei diese zu einem Monosignal gemischt werden.

Die DI-Box als Problemlöser

Als eine der Hauptanwendungen kommt der Radial JDI Duplex die Rolle des Problemlösers in hektischen Live-Situationen zu. Beim gemeinsamen Betrieb verschiedener Geräte können Gleichtaktstörungen und Fehlerströme, die sich innerhalb der elektrischen Verkabelung und der Audiosysteme verbreiten, zu Störgeräuschen führen. Der erfahrene Techniker ist darauf vorbereitet und weiß, dass sich dieses Problem am besten lösen lässt, indem ein Transformator in den Signalpfad eingefügt wird. Die Duplex verfügt über eine Auswahl verschiedener Verbinder und Dämpfungsoptionen, um das Zusammenspiel verschiedener Signale mit minimalen Verzerrungen zu ermöglichen. Dies macht sie (und die ProAV1) zu einem hervorragenden Werkzeug zur Problemlösung. Für die Isolation von Signalen mit Line-Pegel ist die Twin Iso die beste Wahl.