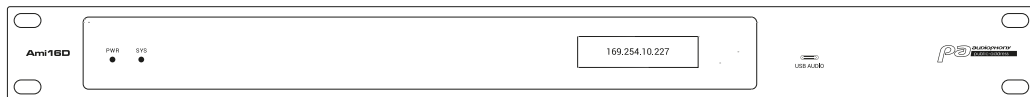


Ami16

Digitale 16x16-Audiomatrix – DSP – 1U
16x16-Digital-Audio-Matrix – DSP – 1U



Ami16D

Digitale Audiomatrix 16x16 + Dante 16x16 – DSP – 1U
16x16 digitale Audio-Matrix + 16x16 Dante – DSP – 1U

Technische und sicherheitsrelevante Hinweise

Bitte lesen Sie die folgenden technischen, sicherheitsrelevanten und umweltbezogenen Hinweise sorgfältig durch, bevor Sie Ihr Gerät installieren und in Betrieb nehmen.

Technische Hinweise

Es wurden alle angemessenen Maßnahmen in Bezug auf Konzeption und Konstruktion getroffen, um sicherzustellen, dass diese Matrizen im Rahmen der vorgesehenen Anwendung und Umgebung stets zufriedenstellend funktionieren und ein angemessenes Maß an Unterstützung bieten, um allen angemessenen Bedürfnissen und Erwartungen der Kunden gerecht zu werden. Diese Unterstützung unterliegt jedoch den folgenden Bedingungen.

- Diese Schaltanlagen gehören zur Klasse I und müssen mit einem Netzkabel installiert werden, das über die erforderliche Erdung verfügt, um die Sicherheitsnormen der Klasse I zu erfüllen.
- Diese Matrizen müssen stets von kompetentem und qualifiziertem Personal installiert werden. Jegliche Beschädigung oder Funktionsstörung der Matrix, die auf Installations- oder Bedienungsfehler zurückzuführen ist, kann zum Erlöschen des Kundendienstes, der Garantie oder der Leistungsgarantien führen.
- Diese Matrizen dürfen nicht an Orten verwendet werden, an denen Minderjährige Zugang dazu haben könnten.
- Diese Matrizen dürfen ausschließlich im Rahmen von Audiosystemen verwendet werden, die von Fachleuten installiert und konfiguriert wurden und aus bewährten, einwandfrei funktionierenden Ein- und Ausgabegeräten bestehen. Jegliche Beschädigung dieser Matrizes oder eine unbefriedigende Leistung derselben, die auf ungeeignete oder defekte Ein- oder Ausgabegeräte zurückzuführen ist, kann zum Erlöschen des Kundendienstes, der Garantie oder der Leistungsgarantien führen.
- Diese Matrizen sind für die Installation und den Einsatz in Innenräumen in einer kontrollierten Umgebung (Verschmutzungsgrad PD2) bei einer Umgebungstemperatur zwischen 0 °C und 40 °C vorgesehen. Sie sind nicht für den Einsatz in Höhenlagen über 2.000 Metern ausgelegt. Die Installation oder der Einsatz dieser Matrizen in Umgebungen, die diese Grenzwerte nicht einhalten, kann zum Erlöschen des Supports, der Garantie oder der Leistungsgarantien führen.
- Für die spezifischen Garantiebedingungen ist der Händler, bei dem die Matrice erworben wurde, verantwortlich.

Hinweise zu Sicherheit und Umwelt

Hinweis: Das Symbol, das einen Blitz mit einem Pfeil in einem Dreieck darstellt, soll den Benutzer darauf hinweisen, dass im Inneren des Produktgehäuses eine nicht isolierte „gefährliche“ Spannung anliegt, deren Stärke ausreichen kann, um eine Stromschlaggefahr für Personen darzustellen.

Hinweis: Das Ausrufezeichen innerhalb eines gleichseitigen Dreiecks soll den Benutzer darauf aufmerksam machen, dass dieses Handbuch wichtige Anweisungen zu Sicherheit, Betrieb und Wartung enthält.



ACHTUNG! UM JEGLICHE BRAND- ODER STROMSCHLAGGEFAHR ZU VERMEIDEN, DÜRFTE DIESES GERÄT KEINEM REGEN ODER FEUCHTIGKEIT AUSGESETZT WERDEN.



Hinweis zur Umgebungstemperatur: Wenn dieses Gerät in einem beengten Raum oder in einer Anlage mit mehreren Schränken betrieben wird, kann die interne Umgebungstemperatur die äußere Umgebungstemperatur übersteigen. Unter diesen Umständen ist darauf zu achten, dass die für das Gerät angegebene maximale Betriebstemperatur nicht überschritten wird.

Eingeschränkter Luftstrom: Stellen Sie sicher, dass das Rack oder eine andere geschlossene Anlage den für den sicheren und zuverlässigen Betrieb der Geräte erforderlichen Kühlluftstrom nicht behindert.

Technische und sicherheitsrelevante Hinweise

Wichtige Sicherheitshinweise

- Bitte lesen Sie diese Anweisungen.
- Bewahren Sie diese Anleitung auf.
- Beachten Sie alle Warnhinweise.
- Befolgen Sie alle Anweisungen.
- Verwenden Sie dieses Gerät nicht in der Nähe einer Wasserquelle.
- Tauchen Sie das Gerät nicht in Wasser oder andere Flüssigkeiten.
- Verwenden Sie keine Sprühdosens, Reinigungsmittel, Desinfektionsmittel oder Begasungsmittel auf, in der Nähe oder im Inneren des Geräts.
- Nur mit einem trockenen Tuch reinigen.
- Verschließen Sie keine Lüftungsöffnungen. Installieren Sie das Gerät gemäß den Anweisungen des Herstellers.
- Stellen Sie das Gerät nicht in der Nähe von Wärmequellen wie Heizkörpern, Lüftungsöffnungen, Öfen oder anderen Geräten (einschließlich Verstärkern) auf, die Wärme abgeben.
- Um die Gefahr eines Stromschlags zu verringern, muss das Netzkabel an eine Steckdose mit Schutzleiter angeschlossen werden.
- Beeinträchtigen Sie nicht die Sicherheitsfunktion des geerdeten Steckers. Ein geerdeter Stecker verfügt über zwei Stifte und einen dritten Erdungsstift. Der dritte Stift dient Ihrer Sicherheit. Sollte der mitgelieferte Stecker nicht in Ihre Steckdose passen, wenden Sie sich an einen Elektriker, um die veraltete Steckdose austauschen zu lassen.
- Achten Sie darauf, dass das Netzkabel nicht überfahren oder eingeklemmt wird, insbesondere im Bereich der Stecker, der Steckdosen und an der Stelle, an der es aus dem Gerät herausführt.
- Ziehen Sie das Gerät nicht am Kabel aus der Steckdose, sondern verwenden Sie dazu den Stecker.
- Verwenden Sie ausschließlich das vom Hersteller empfohlene Zubehör.
- Trennen Sie dieses Gerät bei Gewitter oder bei längerer Nichtbenutzung vom Stromnetz.
- Lassen Sie alle Wartungsarbeiten von einem qualifizierten Techniker durchführen. Ein Eingriff ist erforderlich, wenn das Gerät in irgendeiner Weise beschädigt wurde, beispielsweise wenn das Netzkabel oder der Stecker beschädigt ist, wenn Flüssigkeit verschüttet wurde oder Gegenstände in das Gerät gefallen sind, wenn das Gerät Regen oder Feuchtigkeit ausgesetzt war, wenn es nicht normal funktioniert oder wenn es heruntergefallen ist.
- Der Netzstecker des Geräts dient als Trennvorrichtung vom Stromnetz und muss nach der Installation leicht zugänglich bleiben.
- Beachten Sie alle geltenden örtlichen Vorschriften.
- Sollten Sie Zweifel oder Fragen zur physischen Installation eines Geräts haben, wenden Sie sich bitte an einen zertifizierten Techniker.

Umwelterklärung

Dieses Produkt entspricht den internationalen Richtlinien, insbesondere der Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter



gefährlicher Stoffe (RoHS) in Elektro- und Elektronikgeräten, der REACH-Verordnung (Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe) und der Richtlinie über die Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten (WEEE). Bitte wenden Sie sich an die für die Abfallentsorgung zuständigen lokalen Behörden, um zu erfahren, wie dieses Produkt ordnungsgemäß recycelt oder entsorgt werden kann.

EG-Konformitätserklärung

Dieses Produkt erfüllt alle grundlegenden Anforderungen und sonstigen Spezifikationen, die in der Richtlinie beschrieben sind

- 2014/53/EU (RED)
- 2014/35/EU (LVD)
- 2014/30/EU (EMV)
- 2011/65/EU (RoHS)

Die vollständige EU-Erklärung ist auf audiophony-pa.com verfügbar.

Inhaltsverzeichnis

- 1 – Einleitung
- 2 – Beschreibung
 - 2 - 1 - Vorstellung des Geräts
 - 2 - 2 - Typische Anwendung des Systems
- 3 – Installation der Software
- 4 – Nutzung der Software
- 5 – Einstellungen für den Audiokanal
 - 5 - 1 - Eingangskanäle
 - 5 - 2 - Expander
 - 5 - 3 - Kompressor und Limiter
 - 5 – 3 – 1 – Kompressor
 - 5 – 3 – 2 – Begrenzer
 - 5 – 4 – AGC
 - 5 – 5 – PEQ
 - 5 – 6 – GEQ
 - 5 – 7 – Rückkopplungsunterdrückung
 - 5 – 8 – Noise Gate
 - 5 – 9 – Ducker
 - 5 – 10 – ANC
 - 5 – 11 – Automixer
 - 5 – 12 – AEC
 - 5 – 13 – JAHRE
 - 5 – 14 – Matrix
 - 5 – 15 – Hochpass- und Tiefpassfilter
 - 5 – 16 – Verzögerung
 - 5 – 17 – Ausgang
 - 5 – 18 – USB-Soundkarte
- 6 – Menü „Geräteeinstellungen“
 - 6 - 1 - Menü „Datei“
 - 6 - 2 - Geräteeinstellungen
 - 6 - 3 - GPIO-Einstellungen
 - 6 - 3 - 1 - Konfiguration der GPIO-Eingänge
 - 6 - 3 - 2 - Einstellungen für die GPIO-Ausgänge
 - 6 - 4 - Gruppeneinstellungen
 - 6 - 5 - Anschluss und Einstellung der Wandbedienfelder AmiCTL1 und AmiCTL2
 - 6 – 5 – 1 – OLED-Displays: AmiCTL2
 - 6 - 5 - 2 - Tastenfelder: AmiCTL1
 - 6 - 6 - Einstellungen der Benutzeroberfläche
 - 6 - 6 - 1 - Herunterladen der App
 - 6 - 6 - 2 - Anpassung der Benutzeroberfläche
 - 6 - 6 - 3 - Modellauswahl
 - 6 - 6 - 4 - Bearbeitungsfunktionen
- 7 – DANTE-Konfiguration
 - 7 - 1 - Einführung in das DANTE-System
 - 7 - 2 - Systemanforderungen für Dante
 - 7 - 3 - Aufbau des Dante-Netzwerks
- 8 – Technische Daten

1 – Einleitung

Die Ami-Serie verfügt über mehrere wichtige Funktionen, die Ihnen die Einrichtung Ihrer Audioanlagen erleichtern. Die DSP-basierten Remote-Audiogeräte werden mithilfe der Software AmiControl über einen Computer gesteuert, verarbeitet und verwaltet. Die Signalverarbeitung lässt sich vollständig individuell anpassen.

AmiControl ist eine Windows-Anwendung zur Konfiguration und Steuerung der DSP-Hardware der Ami-Serie. AmiControl verfügt über 16 integrierte Voreinstellungen, und die Module sowie Sequenzen jeder Voreinstellung lassen sich flexibel an die Anforderungen des Installateurs anpassen. Nach Abschluss der Konfiguration kann diese zur späteren Verwendung gespeichert werden. Die Sequenzen und Parameter der in AmiControl integrierten Verarbeitungsmodule lassen sich ohne jegliche Anpassung an die meisten Anwendungsszenarien anpassen.

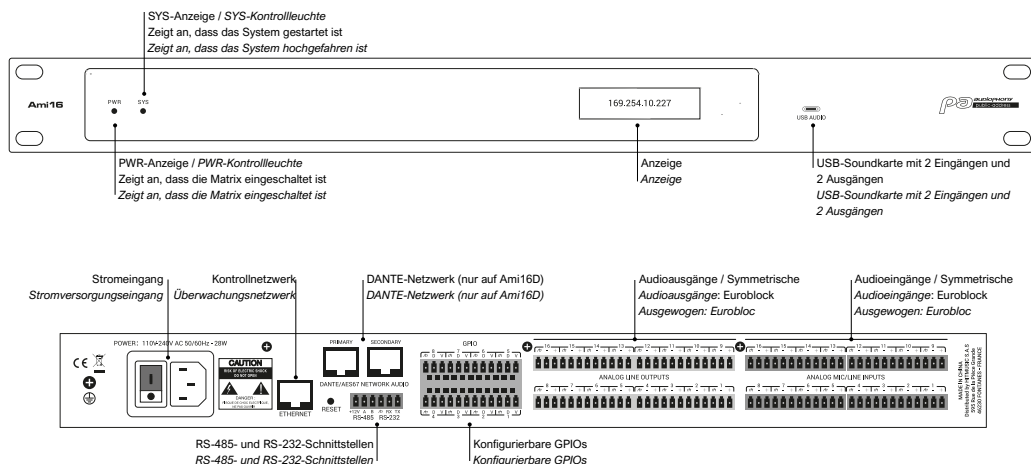
Die Ami-Matrizen sind mit zahlreichen Protokollen kompatibel, darunter RS232, RS485, die Audio-Steuerung über das Dante-Netzwerk usw. Sie können mit den Wandsteuerungen derselben Serie (AmiCTL1, AmiCTL2, AmiD2 und AmiD4) kombiniert werden. Die Benutzeroberfläche lässt sich individuell anpassen, sodass der Endnutzer nur Zugriff auf die für seine Anwendung wesentlichen Funktionen hat – und das alles in einer personalisierten Umgebung (auf den Schnittstellen der Nexus-Serie oder auf seinem Android- oder iOS-Smartphone).

AmiControl bietet Zugriff auf folgende Funktionen: Audio-Matrizen, Automix, PEQ-Filter (5–12 Bänder) und GEQ-Filter (10–31 Bänder), Delay, Limiter, Gate, Expander, Kompression, ANC, AGC, Gruppen, ... usw.

Dank überlegener Sicherheitsfunktionen haben Endnutzer nur Zugriff auf die vom Installateur freigegebenen Befehle.

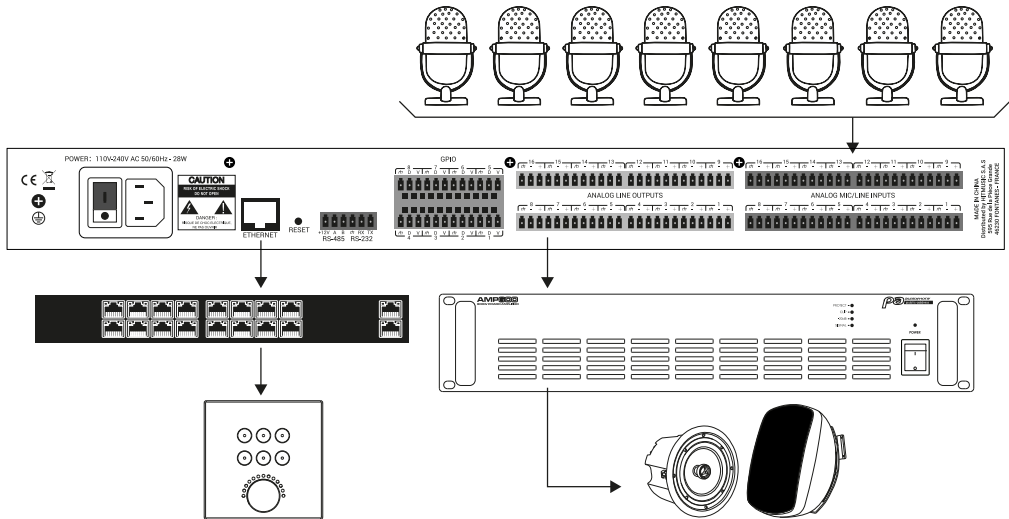
2 – Beschreibung

2 - 1 - Vorstellung des Geräts

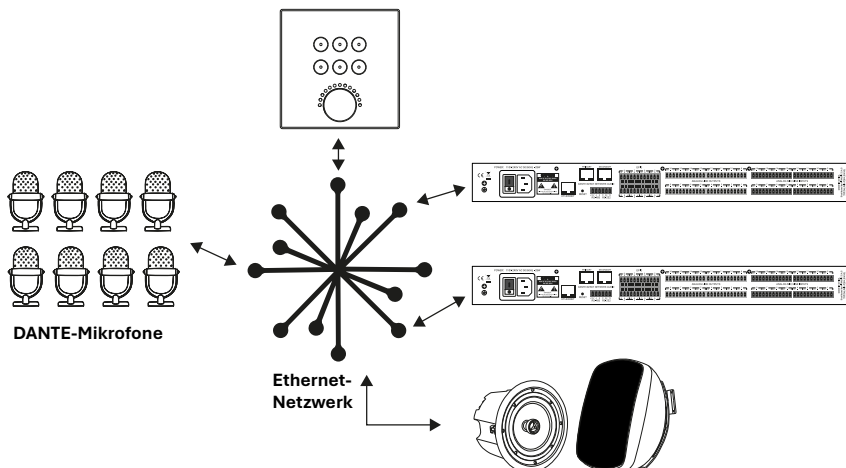


2 - 2 - Typische Anwendung des Systems

Konferenzverstärkersystem: Der Prozessor kann an ein Kondensatormikrofon, einen lokalen Ausgangsverstärker und einen Lautsprecher angeschlossen werden, um die Signale über den Lautsprecher auf dem Ausgangskanal zu veredeln und zu verarbeiten. Das Ausgangssignal kann auch an ein Aufnahmegerät mit Dante-Schnittstelle übertragen werden, beispielsweise an einen Computer mit einer virtuellen Dante-Soundkarte. Über ein einfaches Bedienfeld lassen sich die Lautstärkeregelung, der Abruf von Szenarien und weitere Funktionen über den UDP-Steuerprozessor steuern.



Dante-Anwendung: Das Dante-Netzwerk überwindet räumliche Grenzen und bietet eine Vielzahl von Anwendungsszenarien. Es ermöglicht die Verbindung aller Geräte, die das Dante-Protokoll unterstützen, mit demselben lokalen Netzwerk. Durch die Kaskadierung von zwei DSPs unterstützt es den Anschluss von bis zu 32 analogen Mikrofonen und 32 Dante-Mikrofonen. Jeder Prozessor führt eine automatische Mischung der ersten Stufe für seine eigenen Mikrofone durch; anschließend erfolgt eine automatische Mischung der zweiten Stufe für das gemischte Signal über den automatischen Mischer des Hauptprozessors, wodurch weitere Mikrofone angeschlossen werden können, um eine größere Matrix für die automatische Mischung zu bilden. Der Betriebsmodus mit zwei Stufen der automatischen Mischung erfüllt die Anforderungen gängiger Anwendungsszenarien.



3 – Installation der Software

Die Matrix verfügt über eine integrierte Steuerungssoftware, die schnell heruntergeladen werden kann, indem man die IP-Adresse der Matrix aufruft. Geben Sie die IP-Adresse der Matrix in die Adressleiste des Browsers ein, um auf den Audioprozessor zuzugreifen, suchen Sie den Download-Link und laden Sie die Installationssoftware auf den lokalen Computer herunter, um die Installation abzuschließen. Die Standard-IP-Adresse des Geräts lautet: 169.254.10.227, Subnetzmaske: 255.255.0.0. Bitte fügen Sie zunächst die Adresse dieses Netzwerksegments auf dem PC hinzu, damit das Gerät normal darauf zugreifen kann. Geben Sie nach dem Start des Geräts „http://169.254.10.227/“ ein.

Bitte stellen Sie vor der Installation der Software sicher, dass die aktuellste Version des Microsoft .NET Framework auf dem PC installiert ist.

Die neueste Version der AmiControl-Software und das Handbuch stehen auf audiophony-pa.com im Bereich „Ami-Serie-Matrizen“ zum Download bereit.

PC-end software	Download
Factory reset tool	Download
.net framework 4.0	Download
identifyCodeID	1000

Mindestanforderungen:

- Ein Windows-PC mit einem Prozessor mit 1 GHz oder höher
- Windows 7 oder höher
- 1 GB verfügbarer Speicherplatz
- Auflösung 1024 x 768
- 24-Bit-Farbtiefe oder höher
- 2 GB oder mehr Arbeitsspeicher
- Netzwerkschnittstelle (Ethernet)
- CAT5-Kabel oder vorhandenes Ethernet-Netzwerk.

4 – Nutzung der Software

Sobald die Software gestartet ist, wird das Hauptmenü wie folgt angezeigt:



Nachdem Sie die DSP-Software installiert haben, verbinden Sie den Computer, auf dem die Software läuft, über ein Netzwerkabel direkt mit dem DSP oder stellen Sie eine Verbindung zum selben Netzwerk her.

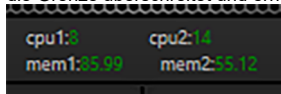
Öffnen Sie die Software und klicken Sie auf die Schaltfläche „**Device List**“ in der rechten Ecke des Hauptmenüs, um alle Matrixgeräte im Netzwerk automatisch zu erkennen. Stellen Sie sicher, dass Ihr Computer und das Matrixgerät mit demselben Netzwerk verbunden sind und die richtigen IP-Einstellungen verwenden. Klicken Sie auf „Connect“. Der Benutzer kann sich je nach Bedarf mit dem Mixer seiner Wahl verbinden; sobald die Verbindung hergestellt ist, blinkt die „Sys“-LED. Ein Mixer unterstützt die gleichzeitige Verbindung und Steuerung von bis zu vier Benutzern.



- 1 – Ermöglicht das Hinzufügen einer oder mehrerer Matrizen desselben Modells oder verschiedener Modelle.
- 2 – Verarbeitungsmodul, mit dem sich die Verarbeitungsmodulare der Ein- und Ausgangskanäle ändern, ersetzen oder löschen lassen und deren Auslastung sowohl auf Prozessor- als auch auf Speicherebene angezeigt werden kann.



Wenn die Auslastung der Ressource 100 % erreicht, wird die Farbe Rot angezeigt, was darauf hinweist, dass die Ressource die Grenze überschreitet und erneut angepasst werden muss.



- 3 – Laden Sie das geänderte Programm auf das Gerät herunter, um die Bearbeitung und den Online-Upload zu ermöglichen.
- 4 – Jeder Ein- und Ausgangskanal kann für die Verarbeitungsmodulare neu konfiguriert werden. Und wenn die Konfiguration identisch ist, kann sie auf alle Kanäle kopiert werden.
- 5 – Geräteliste: Alle DSP-Geräte im Netzwerk befinden sich im selben lokalen Netzwerk (LAN), auch wenn sie in verschiedenen Netzwerksegmenten und VLANs liegen.
- 6 – Setzt die Standardparameter der Szene zurück und stellt die gespeicherte Voreinstellung wieder her.
- 7 – Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen. Stellt die werkseitigen Standardeinstellungen der Matrix wieder her.
- 8 – Speichern Sie die Voreinstellung, um die aktuelle Konfiguration in der entsprechenden Voreinstellung zu sichern.
- 9 – Lädt eine zuvor gespeicherte Konfigurationsvoreinstellung in die entsprechende Voreinstellung der Matrix.

5 – Einstellungen für den Audiokanal

Es gibt zwei Möglichkeiten, die Kanalparameter einzustellen: Erstens können Sie direkt auf die Eingangs- oder Ausgangskanäle klicken, um die Benutzeroberfläche für die Kanalparameter aufzurufen; zweitens können Sie mit der rechten Maustaste auf den Kanal klicken, um die Konfigurationsoberfläche anzuzeigen. Die erste Einstellmethode wird für die folgenden Kanalparameter verwendet:

5 - 1 - Eingangskanäle



Sensitivity: Empfindlichkeit: Mikrofonverstärkung, 17 Stufen zur Auswahl (0/3/6/9/12/15/18/21/24/27/30/33/36/39/42/45/48 dB).

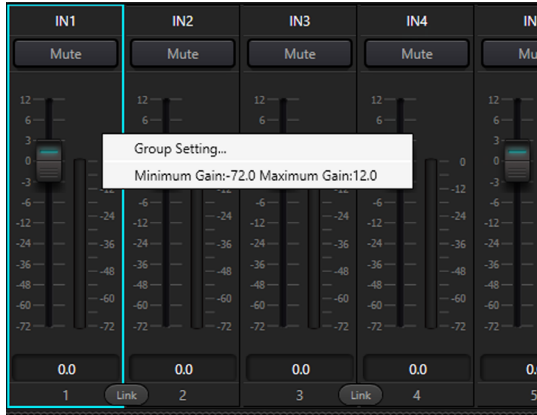
Phantom: Phantomspeisung: Versorgt externe Kondensatormikrofone mit Strom; klicken Sie bei Bedarf auf die Schaltfläche. Achten Sie darauf, keine Kondensatormikrofone anzuschließen, wenn die Phantomspeisung aktiv ist. Der Anschluss muss immer bei ausgeschalteter Matrix erfolgen.

Sinus: Sinuswelle: Ziehen Sie den Frequenzregler (Freq(Hz)), um eine Sinuswelle mit der gewünschten Frequenz (20–20 kHz) zu erzeugen. Sie können den Ausgangspegel (Level(dBFS)) nach Bedarf einstellen. Verwenden Sie den Fader zur Anpassung oder klicken Sie auf das Textfeld, um einen Wert einzugeben.

Weißes Rauschen: Betrachten Sie es auf dem Frequenzspektrographen mit konstanter Bandbreite, der ein flaches Frequenzspektrum anzeigt. An dieser Stelle schlägt die Frequenzeinstellung fehl, und der Pegel kann verwendet werden. Jede Frequenzkomponente des weißen Rauschens weist einen äquivalenten Pegel auf.

Pink: Rosa Rauschen: Die Leistungsanteile der Frequenzkomponenten des rosa Rauschens verteilen sich hauptsächlich auf die mittleren und tiefen Frequenzbänder. Sie nehmen in den mittleren und tiefen Frequenzbändern mit einer Rate von 3 dB pro Oktave ab. In diesem Fall funktioniert die Frequenzeinstellung nicht, und es kann nur der Pegel verwendet werden.

Sie können das folgende Menü auch aufrufen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf jeden Fader im Hauptmenü klicken.

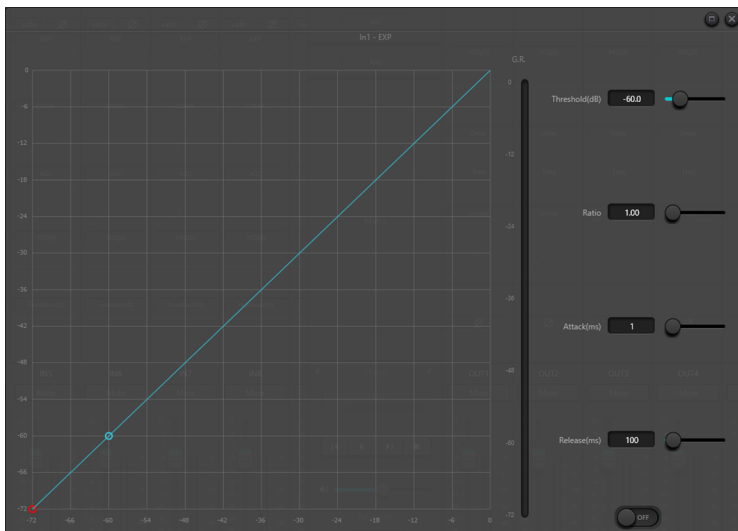


Gruppeneinstellungen: Öffnet die Oberfläche für die Gruppeneinstellungen.

Minimaler Verstärkungsfaktor / Maximaler Verstärkungsfaktor: Begrenzen Sie die Minimal- und Maximalwerte des Verstärkungsfaktors eines Kanals. Wenn Sie nach der Inbetriebnahme des Systems nicht möchten, dass die Stabilität des Systems durch externe Faktoren beeinträchtigt wird, können Sie einen maximalen Verstärkungsfaktor festlegen.

5 - 2 - Expander

Mit dem Expander lässt sich der Dynamikbereich eines Signals erweitern. Der Expander wirkt auf die Anteile, die unterhalb des Schwellenwerts liegen. Der Expander kann ein schwaches Signal in ein noch schwächeres Signal umwandeln. Aus Abbildung 3.2 geht hervor, dass bei einem Expansionsverhältnis von 1:2 ein Eingangssignal, das 20 dB unter dem Schwellenwert liegt, ein Ausgangssignal erzeugt, das 40 dB unter dem Schwellenwert liegt. Wie unten dargestellt, wird das unterhalb des Schwellenwerts liegende Signal somit nach unten ausgedehnt und erzeugt einen niedrigeren Pegel. Bei Verwendung eines Expansionsverhältnisses von 1:20 ähnelt der Expander hinsichtlich seiner Durchlasscharakteristik einem Noise Gate. Tatsächlich ist ein Noise Gate ein Expander mit einem hohen Expansionsverhältnis.



Schwellenwert (dB): Der Expander kann nur aktiviert werden, wenn das Signal diesen Schwellenwert überschreitet (wodurch die Signalübertragung ermöglicht wird). In der Praxis wird der Schwellenwert häufig auf das Umgebungsrauschen eingestellt.

Verhältnis: Es handelt sich um die Steigung unterhalb des Schwellenpunkts auf der Verstärkungskurve. Wenn die Steigung auf einen hohen Wert eingestellt ist, setzt sich die Bewegung des Tors in Gang.

Attack(ms): Anlaufzeit: Dies ist die Zeit, die benötigt wird, um den Expander zu aktivieren, sobald die Dauer des Eingangssignals den Schwellenwert überschreitet. Eine kürzere Anlaufzeit sorgt dafür, dass der Expander schneller anspricht.

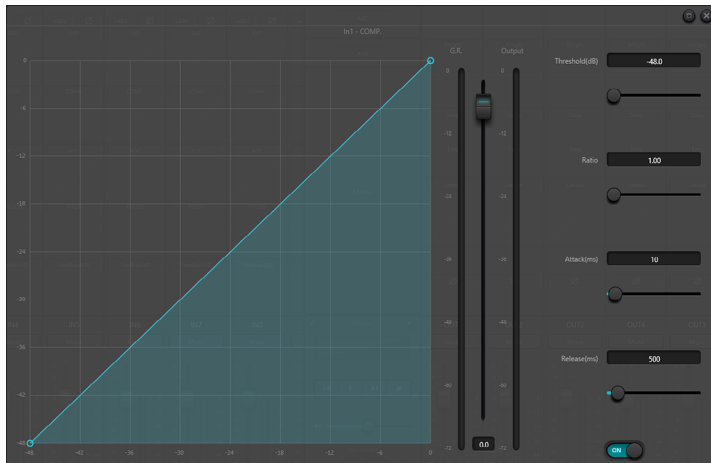
Release (ms): Abklingzeit: Dies ist die Zeit, die benötigt wird, bis die Verstärkung wieder auf einen Wert unterhalb des Schwellenwerts zurückkehrt, wenn das Eingangssignal unterhalb des Schwellenwerts liegt.

Ob es sich nun um die Ansprechzeit oder die Abfallzeit handelt – beides trägt lediglich dazu bei, die Änderungsgeschwindigkeit der Verstärkungsdämpfung zu verringern. Mit anderen Worten: Die Geschwindigkeit, mit der die Verstärkung von -40 dB auf 0 dB wechselt, wird durch die Ansprechzeit verlangsamt. Die Anstiegszeit bzw. die Abfallzeit steht in keinem Zusammenhang mit dem Schwellenwert. Wenn das Signal unter den Schwellenwert fällt, wirken sich sowohl die Anstiegszeit als auch die Abfallzeit jeweils auf die Verstärkungsdämpfung aus; sobald der Signalpegel den Schwellenwert überschreitet, wird die vom Expander erzeugte Verstärkungsdämpfung mit der durch die Anstiegszeit gesteuerten Geschwindigkeit aufgehoben. Wenn die Verstärkungsdämpfung auf 0 dB reduziert ist, beendet der Expander die Expansion. Sobald das Signal anschließend wieder unter den Schwellenwert fällt, startet der Expander erneut und die Abfallzeit beginnt zu wirken.

5 - 3 - Kompressor und Limiter

5 - 3 - 1 - Kompressor

Der Kompressor dient dazu, den Dynamikbereich des Signals oberhalb des vom Benutzer festgelegten Schwellenwerts zu reduzieren und den Dynamikbereich des Signals unterhalb des Schwellenwerts beizubehalten. Der Kompressor verfügt über folgende Einstellparameter:



Threshold (dB): Schwellenwert: Wenn der Signalpegel den Schwellenwert überschreitet, beginnt der Kompressor/Limiter, die Verstärkung zu reduzieren. Jedes Signal, das den Schwellenwert überschreitet, wird als Übersteuerungssignal betrachtet und sein Pegel wird reduziert. Je stärker das Signal den Schwellenwert überschreitet, desto stärker wird der Pegel gedämpft.

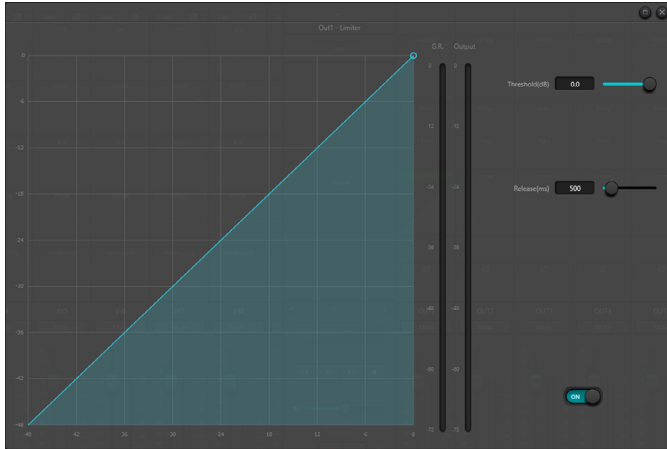
Verhältnis: Es handelt sich um das Kompressionsverhältnis. Das Verhältnis bestimmt den Grad der Dämpfung des Signals, das den Schwellenwert überschreitet. Je geringer das Kompressionsverhältnis ist, desto eher neigt das Signal dazu, den Schwellenwert zu überschreiten. Sobald das Signal den Schwellenwert überschreitet, bestimmt das Kompressionsverhältnis das Verhältnis zwischen der Schwankung des Eingangssignals und der des Ausgangssignals. Wenn das Kompressionsverhältnis beispielsweise 1:2 beträgt und das Eingangssignal den Schwellenwert um 2 dB überschreitet, schwankt der übersteigende Teil nur um 1 dB. Ein Kompressionsverhältnis von 1:1 bedeutet, dass der Kompressor das Signal nicht proportional dämpft. Der Einstellbereich für das Kompressionsverhältnis liegt zwischen 1 und 20.

Attack(ms) / Release(ms): Um eine natürliche Schwingung zu erhalten, ist es in der Regel wünschenswert, dass ein Teil des ursprünglichen Pegels die Kompression ohne (oder mit nur minimalem) Einfluss durchläuft. Ebenso entsteht ein „Sog“-Effekt, wenn der Signalpegel einer abrupten und schnellen Dämpfung gefolgt von einer schnellen Erholung unterliegt. Die Anstiegs- und Abfallzeiten des Kompressors dienen dazu, diese Situation zu vermeiden. Die Anstiegszeit bestimmt die Geschwindigkeit, mit der der Pegel gedämpft wird, während die Abfallzeit die Geschwindigkeit bestimmt, mit der sich der Pegel wieder erholt.

Attack(ms) / Release(ms): Wird auch als Gain-Kompensationsregler bezeichnet. Wenn der Kompressor den Signalpegel erheblich reduziert, kann es erforderlich sein, den Ausgangspegel anzuheben, um die Lautstärke aufrechtzuerhalten. Diese Anhebung gilt für alle Teile des Signals und steht in keinem Zusammenhang mit den anderen Einstellungen der Kompressorparameter.

G.R. und Ausgangspegelanzeige: G.R. zeigt den Kompressionsgrad des Kompressors an; „Output“ bezieht sich auf den Ausgangspegel des Signals, das das Kompressionsmodul durchlaufen hat. Der Kompressionspegel wird auf einer invertierten Pegelanzeige angezeigt. Wenn das Eingangssignal und der Schwellenwert auf -6 dB bzw. -30 dB eingestellt sind und das Verhältnis 2:1 beträgt, beträgt der Kompressionspegel 12 dB; die G.R.-Pegelanzeige zeigt dann etwa -12 dB und der Ausgangspegel etwa -18 dB an.

5 – 3 – 2 – Begrenzer



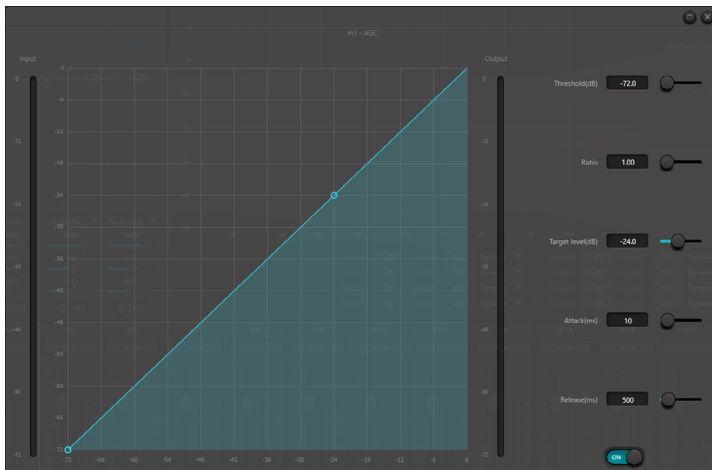
Der Limiter hat nur eine einzige wesentliche Aufgabe: sicherzustellen, dass das Signal den Schwellenpegel unter keinen Umständen überschreitet. Durch die Anpassung der Steuerparameter des Kompressors ähneln dessen Betriebsmodi stark denen des Limiters. Das grundlegende Funktionsprinzip eines Limiters besteht darin, dass er sich tatsächlich auf das Signal unterhalb des Schwellenwerts konzentriert sowie darauf, wie die Verstärkungsdämpfung vor dem Auftreten eines Übersteuerungssignals erzeugt wird. Der Begrenzungsvorgang umfasst zwei Verarbeitungsstufen: In der ersten Stufe erfolgt eine leichte Begrenzung, das Übersteuerungssignal wird jedoch nicht bearbeitet; in der zweiten Stufe wird ein eventuell auftretendes Übersteuerungssignal sehr abrupt gedämpft.

Der Limiter verfügt nur über zwei Parameter: den Schwellenwert und die Ausklingzeit. Was die Signalverarbeitung angeht, werden gelegentliche Übersteuerungen durch den Limiter behoben, während bei häufigen Übersteuerungen der Signalpegel gedämpft werden muss.

5 – 4 – AGC

Die automatische Verstärkungsregelung (AGC) ist eine Variante des Kompressors. Ihr Schwellenwert ist auf einen sehr niedrigen Pegel eingestellt, mit einer mittleren bis langsamen Anstiegszeit, einer langen Abfallzeit und einem geringen Verhältnis. Das Ziel besteht darin, das Signal mit unbestimmtem Pegel auf einen Zielpegel zu bringen und dabei den Dynamikbereich zu erhalten. Die meisten AGC-Systeme verfügen über eine Stilleerkennung, um zu verhindern, dass die Verstärkung während der Stillephasen nicht mehr gedämpft wird. Dies ist die einzige Funktion, die die automatische Verstärkungsregelung von einem gewöhnlichen Kompressor/Limiter unterscheidet.

Die automatische Verstärkungsregelung kann verwendet werden, um den Pegel von CD-Playern, die Hintergrundmusik, Eingangs- und Wartemusik wiedergeben, zu normalisieren und so Pegelschwankungen bestimmter Beschallungsmikrofone auszugleichen.



Die automatische Verstärkungsregelung umfasst die folgenden Steuerparameter und Schalter:

Schwellenwert (dB): Wenn der Signalpegel unterhalb des Schwellenwerts liegt, beträgt das Eingangs-Ausgangs-Verhältnis 1:1. Liegt der Signalpegel oberhalb des Schwellenwerts, variiert das Eingangs-Ausgangs-Verhältnis entsprechend den Einstellungen der Verhältnisregelung. Der Schwellenwert ist definiert als das Grundrauschen knapp oberhalb des Eingangssignalpegels.

Verhältnis: Hierbei handelt es sich um das Verhältnis zwischen den Pegeländerungen des Eingangssignals, die über dem Schwellenwert liegen, und den Pegeländerungen des Ausgangssignals.

Zielpegel (dB): Zielschwelle: Hierbei handelt es sich um das Verhältnis zwischen den Pegelschwankungen des Eingangssignals oberhalb der Schwelle und den Pegelschwankungen des Ausgangssignals.

Attack(ms) / Release(ms): Um eine natürliche Schwingung zu bewahren, ist es in der Regel wünschenswert, dass ein Teil des ursprünglichen Pegels die Kompression ohne jeglichen Einfluss (oder mit nur minimalem Einfluss) durchläuft. Ebenso entsteht ein „Sogeeffekt“, wenn der Signalpegel einer abrupten und schnellen Dämpfung unterliegt, auf die eine schnelle Erholung folgt. Die Anstiegs- und Abfallzeiten des Kompressors dienen dazu, diese Situation zu vermeiden. Die Anstiegszeit bestimmt die Geschwindigkeit, mit der der Pegel gedämpft wird, während die Abfallzeit die Geschwindigkeit bestimmt, mit der sich der Pegel wieder erholt.

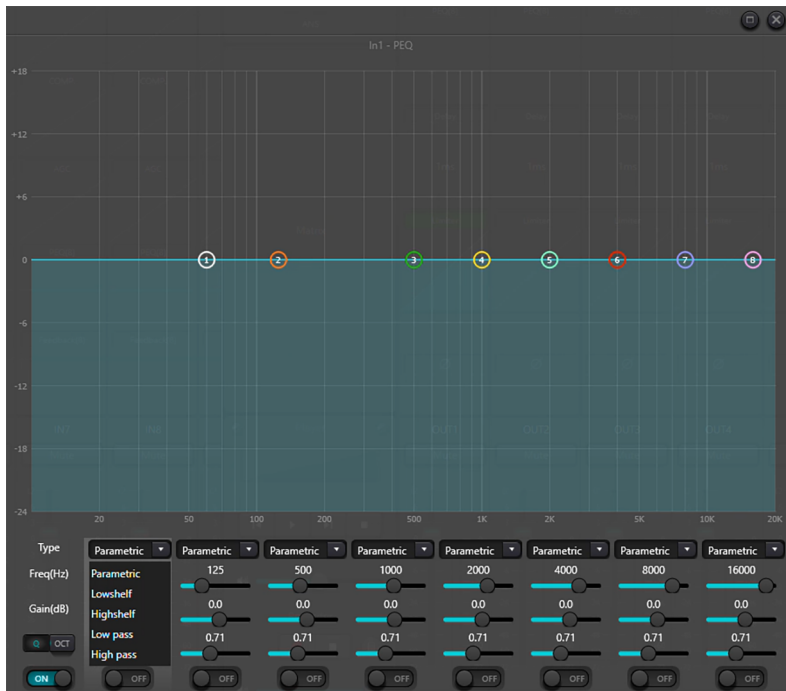
Attack(ms) : Anlaufzeit: Dies ist die Reaktionszeit, die benötigt wird, um den Pegel über den Schwellenwert zu regeln.

Release : Rückfallzeit: Dies ist die Reaktionszeit, die erforderlich ist, um den Pegel unter den Schwellenwert zu regeln.

5 – 5 – PEQ

Der Equalizer dient in erster Linie dazu, den Frequenzbereich zu korrigieren, der zu stark betont ist oder verloren geht, unabhängig davon, ob dieser breit oder schmal ist. Darüber hinaus kann der Equalizer uns auch dabei helfen, den Frequenzbereich zu verengen oder zu erweitern oder die Stärke einer Komponente im Frequenzspektrum zu verändern. Vereinfacht gesagt kann der Equalizer dazu verwendet werden, den Klang des Signals zu verändern.

Der Equalizer verfügt über folgende Einstellmöglichkeiten:



Typ: Standardmäßig ist der parametrische Equalizer ausgewählt. Man kann zwischen Hoch- und Tiefpassfiltern vom Typ „Shelf“ (Platte) sowie Hoch- und Tiefpassfiltern wählen. Jeder Filtertyp bietet verschiedene Filterkurven für unterschiedliche Anwendungszwecke.

Hochpass- und Tiefpassfilter: Die Referenzfrequenz eines Hochpass- oder Tiefpassfilters wird als Grenzfrequenz bezeichnet. Ein Hochpass- oder Tiefpassfilter lässt Frequenzen, die auf der einen Seite der Grenzfrequenz liegen, unvermindert durch den Filter hindurch; gleichzeitig werden Frequenzen, die auf der anderen Seite der Grenzfrequenz liegen, schrittweise gedämpft. Unter diesen lässt der Hochpassfilter Frequenzen oberhalb der Grenzfrequenz durch und dämpft Frequenzen unterhalb dieser. Umgekehrt lässt der Tiefpassfilter Frequenzen unterhalb der Grenzfrequenz durch und dämpft Frequenzen oberhalb dieser.

Filter vom Typ „High & Low Shelf“: Er wird auch als „Shelf“-Filter bezeichnet. Ein „High Shelf“-Filter bedeutet, dass der Pegel für Frequenzen oberhalb der festgelegten Frequenz verstärkt oder gedämpft wird. Ein „Low Shelf“-Filter bedeutet, dass der Pegel für Frequenzen unterhalb der festgelegten Frequenz verstärkt oder gedämpft wird. Die festgelegte Frequenz ist nicht die 3-dB-Grenzfrequenz, sondern bezieht sich auf den Mittelpunkt der abfallenden oder ansteigenden Flanke des Filters. Der Q-Faktor beeinflusst den Spitzenwert und steht in einem mathematischen Zusammenhang mit diesem.

Freq (Hz): Frequenz: Bezeichnet die Mittenfrequenz des Filters.

Verstärkung (dB): Dies ist der Wert in Dezibel, der die Verstärkung oder Dämpfung bei der Mittenfrequenz angibt.

F: Dies ist der Qualitätsfaktor eines Filters. Der Einstellbereich des Q-Werts liegt zwischen 0,02 und 50;

Handelt es sich bei dem Filter um einen parametrischen Entzerrungsfilter, bezieht sich der Q-Wert auf die Breite der glockenförmigen Frequenzgangkurve beiderseits der Grenzfrequenz.

Handelt es sich bei dem Filter um einen „High & Low Shelf“-Filter oder einen Hoch- und Tiefpassfilter, treten bei einem Q-Faktor $> 0,707$ Spitzen im Frequenzgang des Filters auf. Liegt der Q-Faktor unter 0,707, flacht die Steigung ab und die Dämpfung setzt früher ein.

Jedes Segment des Equalizers verfügt über einen Schalter, mit dem das jeweilige Segment ein- oder ausgeschaltet werden kann.

Sobald diese Funktion deaktiviert ist, können die Parameter nicht mehr eingestellt werden. Der Equalizer verfügt über einen Hauptschalter, mit dem ein Modul aktiviert oder deaktiviert werden kann.

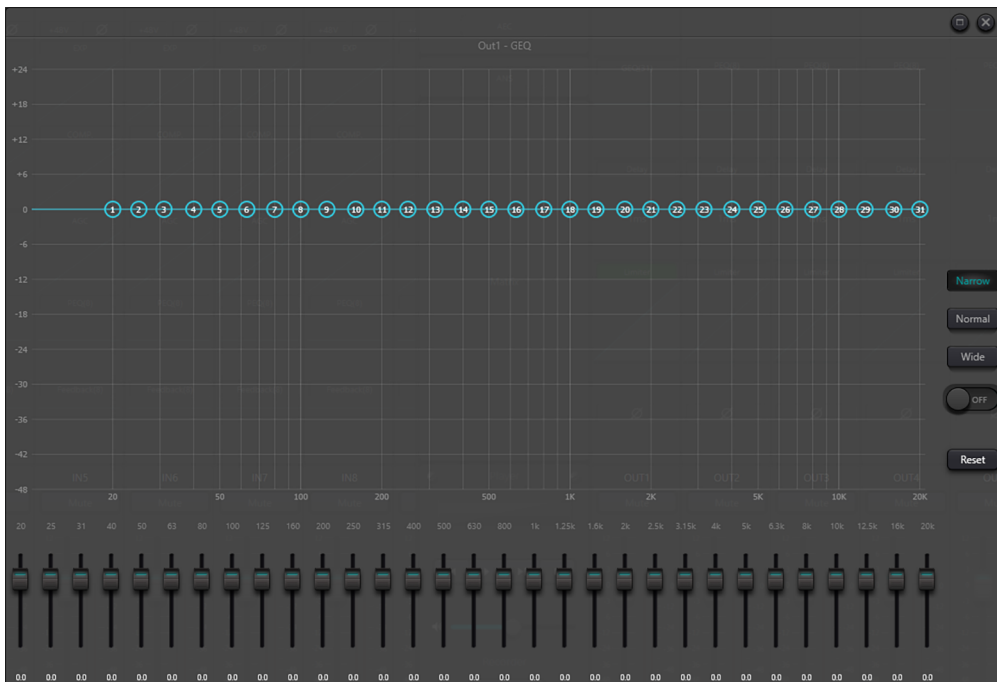
Parametrische Equalizer verfügen über 5, 8 oder 12 Bänder.

5 – 6 – GEQ

Dank der Technologie mit konstantem Q-Wert ist jeder Frequenzpunkt mit einem Push-Pull-Potentiometer ausgestattet.

Die Bandbreite des Filters bleibt unverändert, unabhängig davon, welche Frequenz angehoben oder gedämpft wird. Der klassische professionelle grafische Equalizer unterteilt die Signale von 20 Hz bis 20 kHz zur Einstellung in 10, 15, 27 oder 31 Segmente.

Der grafische Equalizer verfügt derzeit über 10, 15 und 31 Bänder.



5 – 7 – Reduzierung von Rückkopplungen

Bei der Verwendung des Moduls zur Rückkopplungsunterdrückung sollte dieses vorzugsweise mit guten systematischen Konzepten und konkreten Projekten kombiniert werden, ohne diese jedoch zu ersetzen. Herkömmliche Methoden sollten stets angewendet werden, wie beispielsweise die Begrenzung der Anzahl aktiver Mikrofone, die Verringerung des Abstands zwischen Schallquelle und Mikrofon, die Positionierung von Mikrofon und Lautsprecher zur Minimierung der Rückkopplung sowie die Raumakustikoptimierung zur Erzielung eines linearen Frequenzgangs. Anschließend kann ein Rückkopplungsunterdrücker eingesetzt werden, um eine zusätzliche Verstärkung zu erzielen. Der Rückkopplungsunterdrücker kann nicht dazu verwendet werden, Konstruktionsfehler des Systems wie durch Zauberhand zu beheben oder die Schallübertragungsverstärkung in einer Weise zu verbessern, die über die physikalischen Grenzen des Systems hinausgeht.

Das Modul zur Rückkopplungsunterdrückung erkennt und unterdrückt automatisch Rückkopplungen im Audiosystem. Das Modul unterscheidet Rückkopplungen von erwarteten Tönen anhand der Signaleigenschaften. Wird eine Rückkopplung bei einer bestimmten Frequenz erkannt, wird automatisch ein Bandsperrfilter an der Rückkopplungsstelle eingesetzt, um diese zu dämpfen. Bei der ersten Anwendung dämpft das Bandsperrfilter die Rückkopplung nur geringfügig. Bleibt die Rückkopplung bestehen, dämpft das Bandsperrfilter sie entsprechend den voreingestellten Parametern weiter, bis die Frequenzschleife verschwindet oder den voreingestellten Maximalwert erreicht. Zur feinen und präzisen Anpassung der Effekte des Moduls stehen mehrere Benutzerparameter zur Verfügung.

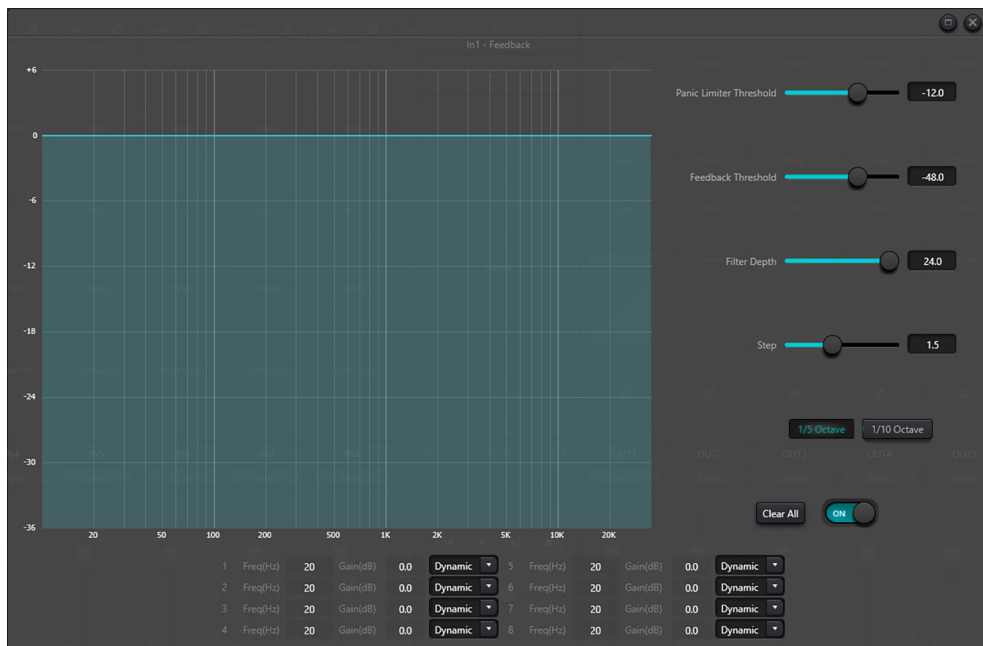
Nach der Beseitigung der Rückkopplung kann der Filter gesperrt werden, um Änderungen während der gesamten Dauer des Auftretis zu verhindern.

Die Einstellungen des Moduls können auf ein spezielles Bandsperrfilter-Modul (z. B. einen Equalizer) kopiert werden.

Acht Filter sind als automatische Filter in einem automatischen Zyklus konfiguriert. Auf diese Weise können Filter, die nur vorübergehend benötigt werden, entfernt werden.

Jeder Kanal verfügt über eine Funktion zur Unterdrückung von Rückkopplungen. Ziehen Sie das Eingangsmodul mit der Maus, um das Modul zur Unterdrückung von Rückkopplungen zu finden, oder rufen Sie dieses Modul schnell auf, indem Sie auf die Verknüpfung auf der rechten Seite klicken.

Wenn der Rückkopplungsunterdrücker aktiviert werden soll, klicken Sie auf die Aktivierungsschaltfläche, um den Rückkopplungspunkt automatisch zu erkennen, und verwenden Sie anschließend einen Schmalbandfilter, um ihn zu beseitigen. Jedes Modul zur Rückkopplungsunterdrückung verfügt über 8 Schmalbandfilter.



Das Modul zur Rückkopplungsunterdrückung verfügt über folgende einstellbare Parameter:

Panic-Limiter-Schwellenwert: Je nach Einstellung dieses Parameters wird „jeder Pegel, der über dem Schwellenwert liegt, als Rückkopplung gewertet“. Wenn ein Signalpegel den Rückkopplungsschwellenwert überschreitet, tritt eine der folgenden Situationen ein:

- a) Die Ausgangsverstärkung wird vorübergehend gedämpft, um die Geschwindigkeit der Rückkopplung zu steuern.
- b) Der Ausgangspegel wird begrenzt, um einen Kontrollverlust zu vermeiden.
- c) Die Empfindlichkeit des Filters wird erhöht, um eine schnellere Erkennung und Rückmeldung zu ermöglichen.

Sobald der Ausgangspegel unter den Schwellenwert fällt, wird die Verstärkung wiederhergestellt und die Empfindlichkeit kehrt in ihren Normalzustand zurück. Dieser Wert entspricht dem Spitzenwert des Signals im digitalen Bereich. Ist der Wert auf 0 eingestellt, ist diese Funktion deaktiviert.

Feedback-Schwellenwert: Je nach Einstellung dieses Parameters wird „jeder Pegel unterhalb des Schwellenwerts überhaupt nicht als Rückkopplung gewertet“. Dies kann dazu führen, dass das Modul bei leiser Musik oder bei Geräuschen mit geringem Pegel keine Rückkopplung erkennt.

„Filtertiefe“: Dieser Wert bezieht sich auf die maximale Dämpfung eines einzelnen Filters. Eine niedrige Einstellung kann verhindern, dass der Filter oder der Bandsperrfilter das Signal zu stark beeinträchtigt. Dies kann insbesondere in einem System mit breiter, schmaler Resonanz zu einer weniger effektiven Rückkopplungsunterdrückung führen.

Bandbreite: Es können 1/10 und 1/5 Oktave ausgewählt werden. Es wird ein konstanter Q-Wert verwendet. Der Filter wird sich durch die Erhöhung der Tiefe nicht verbreitern. Es wird empfohlen, den Filter in einer phonetischen Umgebung zu verwenden. Bei häufig auftretender Rückkopplung wird die Bandbreite auf 1/5 Oktave eingestellt, da diese eine größere Bandbreite und einen stärkeren Einfluss bietet.

Voreinstellung: Es gibt vier integrierte Voreinstellungen: „großer Musiksaal“, „kleiner Musiksaal“, „großer Gesangssaal“ und „kleiner Gesangssaal“. Diese vier Voreinstellungen entsprechen den Standardeinstellungen der meisten Anwendungen.

Auto-Modus des Bandsperrfilters: Der Auto-Modus ist für den Bandsperrfilter aktiviert. Sobald alle acht Filter verwendet wurden, wird eine neue Rückkopplung erkannt, und das Modul überprüft den „Auto“-Filter und nutzt ihn, um diese neue Rückkopplung zu unterdrücken. Jeder Bandsperrfilter verfügt über drei Modi: Auto, Manuell und Fest. Wenn für den Filter der manuelle Modus ausgewählt ist, kann die Verstärkung ebenfalls manuell eingestellt werden. Im festen Modus ist der Filter permanent aktiv und wird nicht durch neue Rückkopplungspunkte belegt; er bleibt auch nach einem Neustart aktiv. Wenn Sie diese Rückkopplungseinstellungen speichern möchten, klicken Sie bitte auf die Schaltfläche zum Speichern der Voreinstellung.

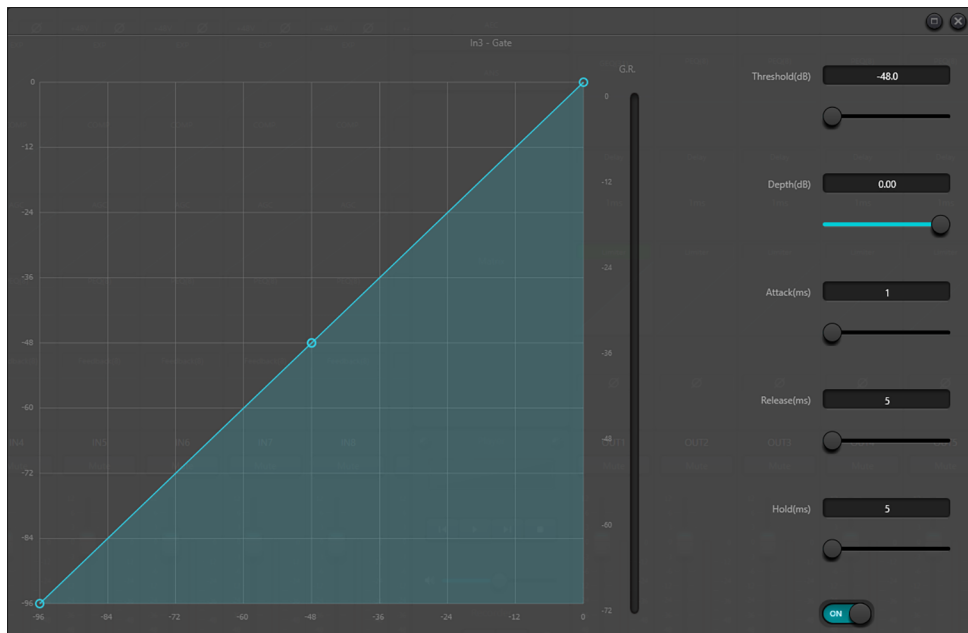
Alle löschen: Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um alle Filter sofort zu löschen. Dadurch werden alle zuvor erkannten Rückkopplungspunkte gelöscht. Dieser Vorgang wird in der Regel bei der Wiederinbetriebnahme des Rückkopplungsmoduls durchgeführt.

Der Rückkopplungsunterdrücker kann bei der Inbetriebnahme des Systems als Hilfsmittel zur Identifizierung von Rückkopplungspunkten oder als vorbeugende Maßnahme während des Normalbetriebs eingesetzt werden. Wenn Sie eine höhere Übertragungsverstärkung des Systems und eine bessere Rückkopplungsunterdrückung erzielen möchten, wird empfohlen, die Fehlerbehebung anhand der folgenden Schritte durchzuführen:

- (a) Verringern Sie die Systemverstärkung und setzen Sie alle Filtereinstellungen mit der Schaltfläche „Löschen“ zurück.
- (b) Nehmen Sie die Einstellungen für das Modul zur Rückkopplungsunterdrückung vor. Verringern Sie außerdem den Panikschwellenwert, um die Stärke der Rückkopplung zu verringern.
- (c) Schalten Sie alle Mikrofone ein und erhöhen Sie langsam die Systemverstärkung, bis eine Rückkopplung auftritt. Hören Sie auf, die Systemverstärkung weiter zu erhöhen, sobald eine Rückkopplung auftritt.
- (d) Warten Sie, bis die Rückkopplungsunterdrückung einwirkt; sobald die Rückkopplung verschwunden ist, erhöhen Sie die Verstärkung weiter.
- (e) Wiederholen Sie diesen Vorgang, bis das System die erforderliche Verstärkung erreicht hat oder alle Filter vollständig verteilt sind
- (f) Stellen Sie den Panikschwellenwert auf den maximalen Wert ein, der knapp über dem erwarteten rückkopplungsfreien Signal liegt.

An dieser Stelle können Sie, falls erforderlich, jeden Filter auf den festen Modus einstellen oder den dynamischen Zustand speichern, um eventuelle Rückkopplungen während der Aufführung zu bewältigen. Darüber hinaus können Sie den Filter in das Bandstopp-Filtermodul (z. B. einen Equalizer) kopieren. Auf diese Weise können Sie die Filterkapazität erhöhen. Wenn ein Lautsprecher zu den verwendeten Geräten gehört, empfiehlt es sich, ein Kompressor-/Limiter-Modul als zusätzlichen Schutz einzusetzen. Sie können einen geeigneten Limiter einstellen, um sicherzustellen, dass der Lautsprecher nicht beschädigt wird, selbst wenn alle Bandsperrfilter übersteuert sind oder der Rückkopplungsunterdrücker die Rückkopplung nicht wirksam kontrollieren kann, beispielsweise bei übermäßiger Verstärkung des Systems.

5 – 8 – Noise Gate



Der Hauptzweck des Noise Gates besteht darin, Signale unterhalb des Schwellenwerts zu dämpfen, wobei dieses gedämpfte Signal in der Regel Rauschen darstellt.

Schwellenwert: Oberer Wert für den Durchgang, unterer Wert für die Dämpfung.

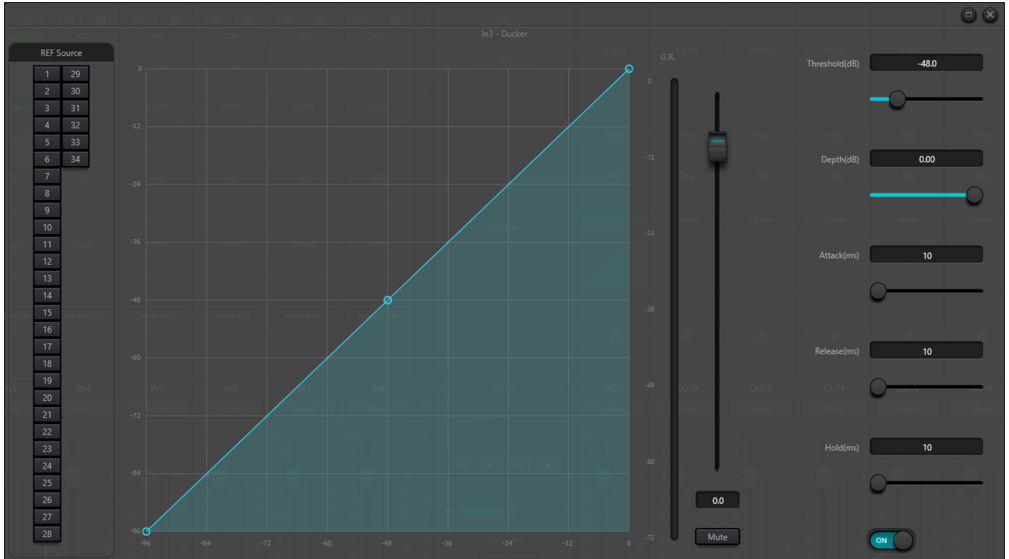
Depth: Tiefe: Dämpfung, die bestimmt, inwieweit das Signal unterhalb des Schwellenwerts gedämpft wird.

Attack(ms): Die Attack-Zeit bezeichnet die Geschwindigkeit, mit der sich das Noise Gate öffnet.

Release (ms): Die Release-Zeit ist das Gegenteil der Attack-Zeit; sie bezeichnet die Geschwindigkeit, mit der sich das Noise Gate schließt.

Hold(ms) : Die Haltezeit funktioniert wie folgt: Wenn das Signal unter den Schwellenwert des Noise Gates fällt, würde es normalerweise sofort abklingen. Wenn Sie jedoch eine Haltezeit von 10 ms einstellen, hält das Noise Gate den ursprünglichen Ausgangspegel 10 ms lang aufrecht, und erst nach diesen 10 ms beginnt das Signal abzuklingen.

5 – 9 – Ducker



Wenn der Pegel eines Kanals den festgelegten Schwellenwert überschreitet, wird der Pegel des anderen Kanals gedämpft.

Threshold: Schwellenwert: Das Referenzsignal beginnt oberhalb des Schwellenwerts abzuschwächen und kehrt unterhalb des Schwellenwerts auf sein ursprüngliches Niveau zurück.

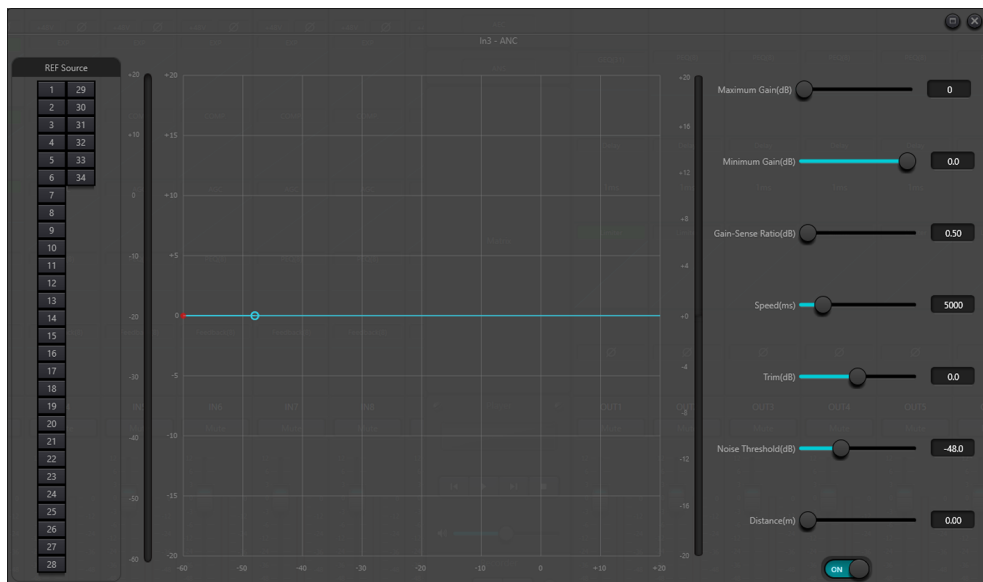
Depth: Tiefe: Der reduzierte Wert des Ausweichsignals.

Attack(ms): Die Attack-Zeit bezeichnet die Geschwindigkeit, mit der sich das Noise Gate öffnet.

Release (ms): Sobald das Referenzsignal unter den Schwellenwert fällt, kehrt das Ausweichsignal auf seinen ursprünglichen Pegel zurück.

Hold(ms): Die Haltezeit entspricht der Dauer, während der die Dämpfung auf dem Dämpfungskanal bestehen bleibt, nachdem das Steuersignal den Schwellenwert unterschritten hat.

5 – 10 – ANC



Passt die Ausgangslautstärke automatisch an, basierend auf der Erkennung und Verarbeitung von Umgebungsgeräuschen.

Maximale Verstärkung: Maximal einstellbarer Wert.

Minimum Gain: Minimaler Verstärkungswert – der niedrigste einstellbare Wert.

Depth: Tiefe: Der reduzierte Wert des Ausweichsignals.

Gain-Sense-Verhältnis: Verhältnis zwischen Verstärkung und Dämpfung.

Geschwindigkeit: Sobald das Referenzsignal unter den Schwellenwert fällt, kehrt das Ausweichsignal auf seinen ursprünglichen Pegel zurück.

Trim: Verstärkung.

Noise threshold: Rauschschwelle: Höher als die Anfangsverstärkung, niedriger als die Dämpfung.

Abstand: Abstand zwischen den Referenz- und den lokalen Signalen.

5 – 11 – Automixer

Wenn in einem Konferenzraum mehrere Mikrofone auf denselben Verstärkungsgrad eingestellt sind und nur eine Person spricht, ist der Ton des Mikrofons möglicherweise nicht klar. Die anderen Mikrofone nehmen dann Geräusche und den Hall des Raums auf.

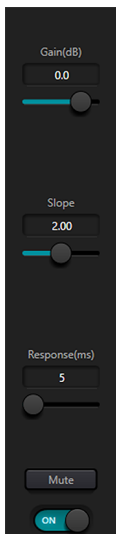
Wenn diese Signale mit den normalen Mikrofonsignalen gemischt werden, verschlechtert sich die Qualität des Audioausgangs erheblich, und das gesamte Verstärkersystem kann leicht ein Pfeifen erzeugen, was zu einem Verlust der Schallübertragungsverstärkung führt. Um dieses Problem zu beheben, müssen die anderen, nicht verwendeten Mikrofone deaktiviert werden. Der AutoMixer kann dies schneller erledigen als eine manuelle Bedienung.

Der Prozessor verfügt über einen AutoMixer mit Gain-Verteilung. Er unterstützt eine Audiosignalausgabe mit bis zu 32 Kanälen.

Jeder Kanal der automatischen Mischmatrix verfügt über einen Direktausgang, der nur durch die Stummschaltung des Kanals beeinflusst wird, nicht jedoch durch die automatische Verstärkung oder den Kanalfader. Kanäle, die eine feste Lautstärke erfordern, wie beispielsweise die für Hintergrundmusik, müssen auf einem konstanten Pegel bleiben, ohne vom AutoMixer gesteuert zu werden. Das Mikrofon muss beispielsweise normalerweise eingeschaltet bleiben. In diesem Fall wird seine Verstärkung nicht vom AutoMixer beeinflusst. Nun können Benutzer den Ausgang des Kanals direkt im Routing der Ausgangsmatrix einstellen und die AutoMixer-Taste des Kanals deaktivieren. Seine Verstärkung wird nicht angepasst, und die Verstärkungen der anderen Kanäle werden nicht durch den Signalpegel dieses Kanals beeinflusst.

Das AutoMixer-Modul umfasst zwei Gruppen von Steuerparametern: die Hauptsteuerparameter und die Kanalsteuerparameter.

(1) Wichtigste Steuerungsparameter



Klicken Sie auf die Schaltfläche unten, um den AutoMixer zu öffnen oder zu schließen.

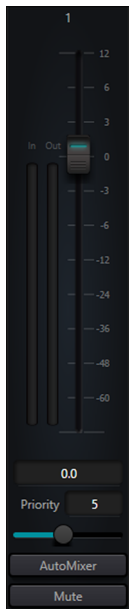
Verstärkung (dB): Regelt die Hauptausgangslautstärke von AutoMixer.

Slope: Der Slope-Regler beeinflusst die Dämpfung der tiefen Pegel. Je höher der Slope-Wert ist, desto stärker werden die Kanäle mit niedrigen Pegeln gedämpft. Der Slope-Regler und der Ratio-Regler

Der Expander funktioniert auf die gleiche Weise. Es wird empfohlen, den Wert auf 2,0 oder einen ähnlichen Wert einzustellen. Bei einer Einstellung von 1,0 entspricht der Effekt dem Ausschalten von AutoMixer auf allen Kanälen. Bei einer Einstellung von 3,0 führt dies zu einer stärkeren Verstärkungsanpassung, was einen unnatürlichen Effekt hervorrufen kann. Je höher der Wert, desto weiter ist der Kanal geöffnet und desto größer ist die Gesamtdämpfung. Bei einer Einstellung der Steilheit auf 2,0 lässt sich eine ideale Gain-Verteilung erzielen, daher ist dies der empfohlene Wert.

Response(ms): Reaktionszeit: Eine kürzere Reaktionszeit verhindert, dass Satzanfänge abgeschnitten werden. Eine längere Reaktionszeit sorgt für einen flüssigen Ablauf. Die Erfahrung zeigt, dass das beste Ergebnis erzielt wird, wenn die Reaktionszeit zwischen 100 ms und 1.000 ms. Die automatische Verstärkungsregelung ist so ausgelegt, dass die Mikrofone schneller aktiviert als deaktiviert werden. Daher werden die ersten Buchstaben von Reden nicht abgeschnitten, selbst wenn die Reaktionszeit 100 ms beträgt. Ist der Wert auf mehrere Sekunden eingestellt, ist die Haltezeit der AutoMixer-Reaktion länger, und der zuvor aktive Kanal bleibt mehrere Sekunden lang offen.

(2) Steuerparameter der Kanäle



Klicken Sie auf die Schaltfläche unten, um den AutoMixer zu öffnen oder zu schließen.

AutoMixer: Jeder Kanal verfügt über eine Schaltfläche zum Aktivieren bzw. Deaktivieren des AutoMixers, die aktiviert werden muss, damit die Kanäle am AutoMixer teilnehmen können. Die Schaltfläche kann auch deaktiviert werden; in diesem Fall nimmt der Kanal nicht am AutoMixer teil.

Stummschaltung: Dämpfung: Sowohl die Dämpfung als auch der Kanalfader unterliegen der automatischen Verstärkungsregelung. Ist der Kanalpegel höher, kann die Verstärkung der anderen Kanäle ebenfalls reduziert werden, selbst wenn die Dämpfung des Kanals aktiviert ist.

Gain: Durch Einstellen des Gain-Faders lässt sich der Lautstärkebereich im AutoMixer erhöhen oder verringern.

Priorität: Mit der Prioritätseinstellung können Kanäle mit hoher Priorität gegenüber Kanälen mit niedriger Priorität bevorzugt behandelt werden, was sich auf den Algorithmus des AutoMixers auswirkt. Der Prioritätswert kann zwischen 0 und 10 eingestellt werden. Je höher der Wert, desto höher die Priorität.

Sowohl die Stummschaltung als auch der Fader des Kanals liegen hinter der automatischen Verstärkungsregelung. Einstellungen an diesen beiden Parametern haben keinen Einfluss auf die Funktion des AutoMixers. Wenn beispielsweise der Pegel eines Kanals höher ist, kann der Pegel der anderen Kanäle ebenfalls reduziert werden, selbst wenn die Stummschaltfunktion des Kanals aktiviert ist. Um das Signal zu unterbrechen und jeglichen Einfluss auf den AutoMixer zu verhindern, sollten Sie die Stummschaltung des Kanals aktivieren und den AutoMixer deaktivieren. Die Stummschalt-Taste jedes Kanals muss aktiviert sein, und der Direktausgang muss beim Abmischen des Tons stummgeschaltet werden. Die Kanalfader regeln zudem den Mischpegel des Tons und den Direktausgangspegel der Kanäle. Klicken Sie auf das Textfeld und geben Sie einen Wert in dB ein, um den Kanalpegel präzise einzustellen.

Die Prioritätssteuerung ermöglicht es Kanälen mit hoher Priorität, Kanäle mit niedriger Priorität zu überlagern, was sich auf den Algorithmus auswirkt von AutoMixer. Der Prioritätswert kann von 0 (niedrigste Priorität) bis 10 (höchste Priorität) eingestellt werden, wobei der Standardwert 5 (Standardpriorität) ist. Benutzer können den Schieberegler verwenden oder auf das Textfeld klicken, um eine bestimmte Priorität zwischen 0 und 10 einzugeben und so die Priorität anzupassen. Ein höherer Wert bedeutet eine höhere Priorität.

Wenn zwei Kanäle denselben Signalpegel aufweisen, erhält der Kanal mit der höheren Priorität eine stärkere automatische Verstärkung. Bei einem Unterschied von einer Prioritätseinheit zwischen den beiden Kanälen erhält der Kanal mit der höheren Priorität eine zusätzliche Mischverstärkung von 2 dB (vorausgesetzt, die Steigung beider Kanäle ist auf 2,0 eingestellt). Wenn beispielsweise die Prioritäten der Kanäle 1 und 2 auf 6 bzw. 3 eingestellt sind und der Eingangspegel dieser beiden Kanäle identisch ist, erhält Kanal 1 im Vergleich zu Kanal 2 eine zusätzliche Mischverstärkung von 6 dB. Bei der Anwendung ist zu beachten, dass die Einstellung der Steilheit der Hauptsteuerparameter ebenfalls den durch die Prioritätsgewichtung der Kanäle verursachten Unterschied im Mischpegel beeinflusst. Ist die Steigung auf 3,0 eingestellt, führt ein Unterschied von einer Prioritätseinheit zu einem Verstärkungsunterschied von 4 dB. Wenn alle Kanäle die gleiche Priorität haben, sollten ihre Prioritätseinstellungen auf 5 festgelegt werden.

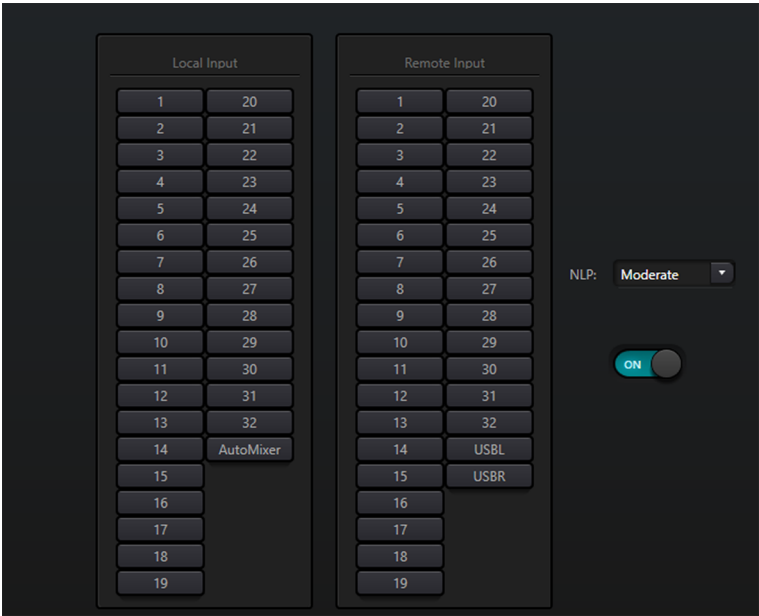
Hinweis: In bestimmten Fällen sollten Benutzer bei der Verwendung extremer Prioritätsunterschiede zwischen den Kanälen, wie beispielsweise Prioritäten von 0 und 10, besondere Vorsicht walten lassen. Wenn Kanäle mit sehr hoher Priorität Signale wie Hintergrundmusik aus einem Lautsprecher erkennen, kann es vorkommen, dass sie Kanäle mit niedrigerer Priorität überlagern, selbst wenn die erstgenannten nicht genutzt werden. Dieses Phänomen verstärkt sich, je höher die Flankensteilheit ist. Tritt das Problem während der Installation und Inbetriebnahme auf, können Anwender in Betracht ziehen, auf den Kanälen mit der höchsten Priorität ein Noise Gate oder einen Expander zwischen den AutoMixern einzubauen. Gleichzeitig müssen sie den Schwellenwert so einstellen, dass er nicht durch das Noise Gate oder den Expander ausgelöst wird.

5 – 12 – AEC

Die akustische Echokompensation (AEC) ist eine Technologie zur digitalen Verarbeitung von Audiosignalen. Sie kommt bei Audio- und Videokonferenzen zum Einsatz, wenn die Teilnehmer im lokalen Konferenzraum mit einem oder mehreren Gesprächspartnern sprechen, die sich in einiger Entfernung befinden. Das AEC-Programm verbessert die Sprachverständlichkeit des entfernten Gesprächspartners, indem es das im lokalen Raum entstehende akustische Echo unterdrückt.

Das Echoausblendungsmodul für Fernverbindungen kann dazu verwendet werden, die entfernten Sprachsignale lokal zu verstärken und durch akustisches Echo verursachte Störungen zu dämpfen. Das grundlegende Funktionsprinzip besteht darin, einen Echokanal zu simulieren, das Echo abzuschätzen, das durch die Fernsignale erzeugt werden könnte, und anschließend das geschätzte Signal vom Eingangssignal der Mikrofone zu subtrahieren; auf diese Weise entsteht kein Echo im Eingangssprachsignal, wodurch das Ziel der Echounterdrückung erreicht wird.

Der DSP-Controller verfügt nur über ein einziges Modul zur Echounterdrückung. Zwei Mischer für lokale Eingänge und entfernte Ausgänge sind voreingestellt, um die Einbindung von Mehrkanalsignalen in die Echounterdrückung zu ermöglichen, wie in der Abbildung dargestellt. Ein Parameter kann eingestellt werden: Nichtlineares Filter (NLP): Es stehen drei Typen zur Auswahl – „konservativ“, „moderat“ und „aggressiv“ –, um den Grad der Echounterdrückung festzulegen.

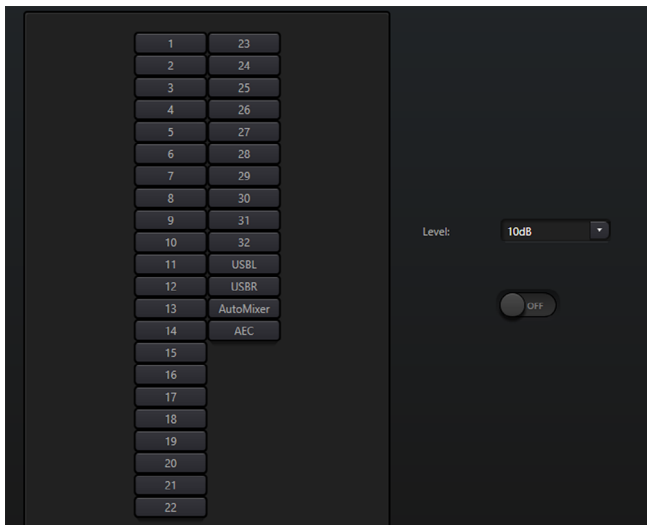


Hinweis: Die Einstellungen des Echokompensationsmoduls müssen in Verbindung mit dem Signalrouter des Matrixmoduls verwendet werden.

5 – 13 – JAHRE

Das Rauschunterdrückungsmodul ermöglicht die effektive Beseitigung von Nicht-Sprachgeräuschen. Es ist in der Lage, die menschliche Stimme von Nicht-Sprachgeräuschen zu unterscheiden und letztere als Rauschen zu behandeln. Nach der Bearbeitung bleibt theoretisch nur noch die menschliche Stimme in einer Audiodatei übrig, die sowohl die menschliche Stimme als auch Rauschen enthält.

Der DSP-Controller verfügt nur über ein Modul zur Echounterdrückung. Mehrkanalmischer sind so voreingestellt, dass sie eine Mehrkanal-Rauschunterdrückung durchführen, wie in der Abbildung dargestellt.



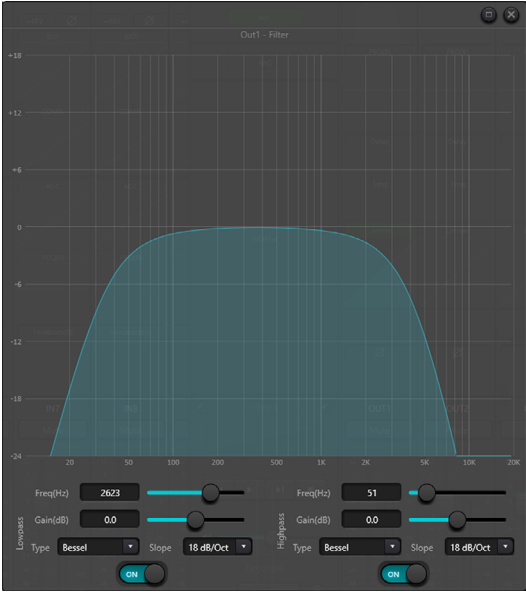
Unterdrückungsstufe: Insgesamt gibt es drei Stufen, nämlich „Niedrig“ (6 dB), „Mittel“ (10 dB) und „Hoch“ (15 dB). Der dB-Wert entspricht hier der Geräuschreduzierung in Dezibel. Je höher der Wert, desto stärker wird die Sprachqualität beeinträchtigt, was unvermeidbar ist.

5 – 14 – Matrix

Die Matrix verfügt über zwei Funktionen: Routing und Tonmischung. Wie in der Abbildung dargestellt, gibt die horizontale Achse den Eingangskanal und die vertikale Achse den Ausgangskanal an. Die Standardeinstellung ist eine Eins-zu-Eins-Zuordnung zwischen Eingang und Ausgang. Wenn die Signale der Kanäle 1 und 2 gemischt und anschließend an Kanal 1 zurückgeführt werden sollen, genügt es, bei Ausgangskanal 1 sowohl in horizontaler als auch in vertikaler Richtung auf „1“ zu klicken. Wenn die Eingänge 1 und 2 am automatischen Mix beteiligt sind, hat dies keine Auswirkungen auf den Ausgang. Ebenso muss der Benutzer nach der Konfiguration der automatischen Mischung, der Echounterdrückung und des Rauschunterdrückungsmoduls auch die Matrix konfigurieren, um eine korrekte Signalführung zu gewährleisten.



5 – 15 – Hochpass- und Tiefpassfilter



Jeder Ausgangskanal verfügt über Hochpass- und Tiefpassmodule. Jeder Filter umfasst vier Arten von Parametern, und zwar wie folgt:

Freq(Hz): Grenzfrequenz der Filter. Die Grenzfrequenz der Bessel- und Butterworth-Filter ist auf -3 dB festgelegt, die des Linkwitz-Riley-Filters auf -6 dB.

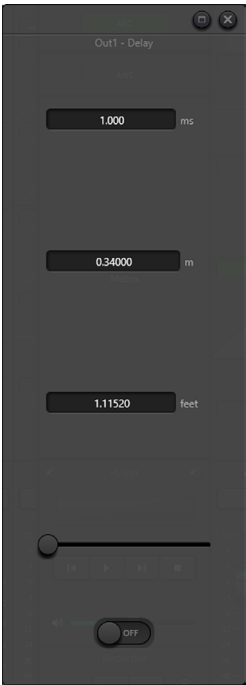
Verstärkung (dB): Die Einstellung der Verstärkung beeinflusst die Verstärkung und Dämpfung des Durchlassbereichs.

Typ: Es gibt drei Filtertypen: Bessel, Butterworth und Linkwitz-Riley. Der Butterworth-Filter weist den flachsten Frequenzgang auf.

Slope: Steigung: Bezieht sich auf die Dämpfungswerte im Übergangsbereich der Filter. Insgesamt gibt es 8 Dämpfungswerte: 6, 12, 18, 24, 30, 36, 42 und 48 dB/Okt. Beispielsweise bedeutet 24 dB/Okt, dass der Dämpfungsbereich im Übergangsbereich bei jeder Oktavdifferenz in der Frequenz 24 dB beträgt.

Benutzer können auf die Aktivierungsschaltfläche unten klicken, um das Hochpass- oder Tiefpassmodul zu aktivieren.

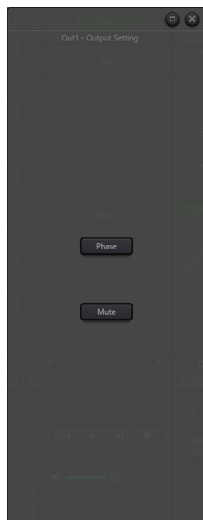
5 – 16 – Verzögerung



Schaltfläche „Aktivieren“: Aktiviert das in den Modulen ausgewählte Delay-Modul und fügt es in den Audiosignalweg ein, um die feste Delay-Zeit der Signale zu verlängern.

ms/m/feet: Legt die Verzögerungszeit fest. Der Wert liegt zwischen 1 und 1200 Millisekunden. Die Einheiten „Meter“ und „Fuß“ sind alternative Einheiten zu Millisekunden.

5 – 17 – Ausgang



Phase: Phasenumkehr des Audiosignals um 180 Grad.

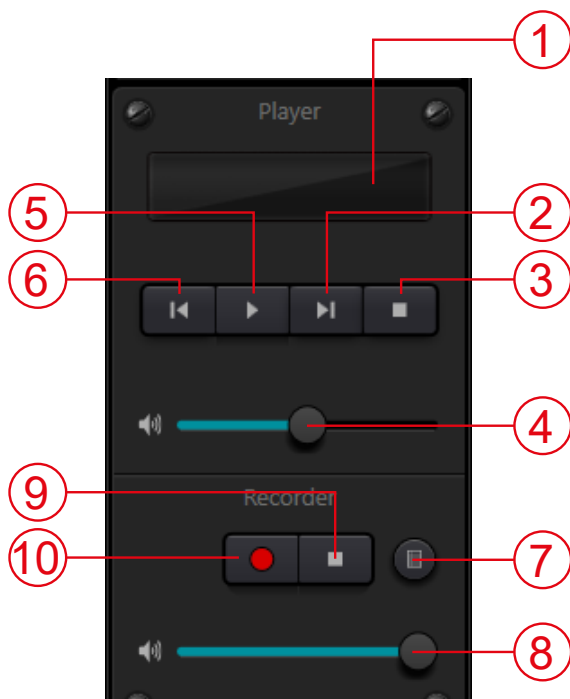
Stummschaltung: Schaltet die Stummschaltung ein oder aus.

Ebenso können Benutzer die Schaltfläche auf der rechten Seite verwenden, um das Menü für die Ausgangskanäle festzulegen; dies kann je nach Bedarf erfolgen.



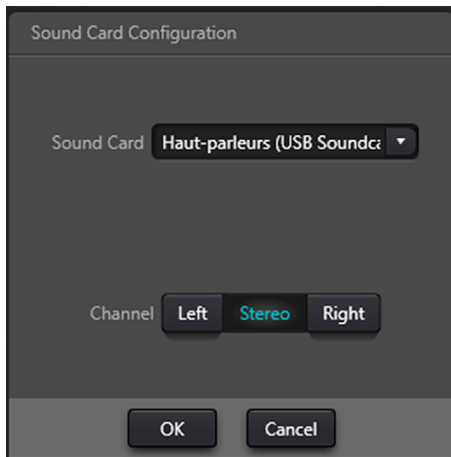
5 – 18 – USB-Soundkarte

Die USB-Soundkarte erfüllt zwei Funktionen: Aufnahme und Übertragung sowie Telefonkonferenzen über PCs. Nachdem das Signal die Module zur Echo- und Rauschunterdrückung durchlaufen hat, kann die USB-Sprachübertragung problemlos für Telefonkonferenzen genutzt werden. Die USB-Übertragungsfunktion auf der Software-Oberfläche kann ausschließlich für die Aufnahme und Übertragung verwendet werden.



- 1 – Informationen zur Wiedergabe des Titels; doppelklicken Sie darauf, um zur Wiedergabeliste zu gelangen.
- 2 – Nächster Titel.
- 3 – Pause.
- 4 – Lautstärkeregelung.
- 5 – Abspielen.
- 6 – Vorheriger Titel.
- 7 – Liste der aufgenommenen Titel.
- 8 – Einstellung der Aufnahmelautstärke.
- 9 – Beenden der Aufzeichnung.
- 10 – Start der Aufzeichnung.

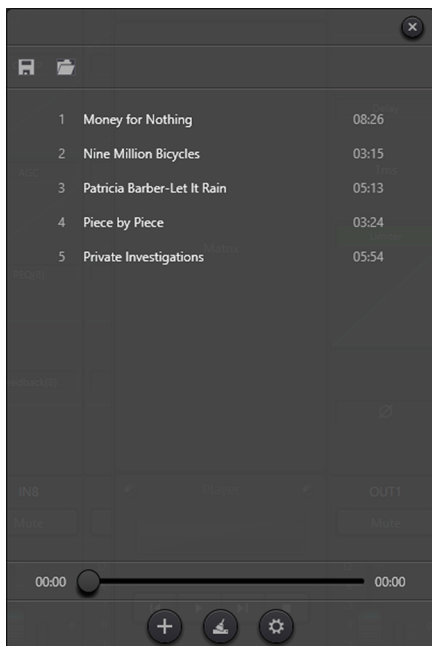
Über ein USB-Kabel mit zwei Typ-C-Steckern lässt sich der DSP-Prozessor mit dem Host-Computer verbinden. Beim ersten Anschließen erscheint die Meldung „Neue Hardware gefunden“ auf dem Bildschirm, und der Treiber wird automatisch installiert. Nach Abschluss der Installation wird die USB-Soundkarte in der Liste der Soundkarten des Computers angezeigt, wie in der Abbildung dargestellt. Benutzer können die USB-Soundkarte in den Soundkarteneinstellungen innerhalb der Wiedergabeliste der Software auswählen.



Benutzer können Musikdateien in einer Wiedergabeliste verwalten und als Wiedergabeliste speichern. Außerdem können sie diese bei der nächsten Nutzung des Geräts direkt öffnen. Wie in der Abbildung gezeigt, klicken Sie unten in der

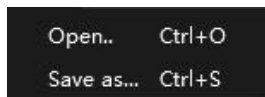
Wiedergabeliste auf „+“ (Titel hinzufügen), um den Dateiordner zu öffnen und die abzuspielenden Titel auszuwählen.

Klicken Sie auf „🗑️“ (Wiedergabeliste löschen), um die Wiedergabeliste zu leeren, oder auf „⚙️“, um die Konfigurationsoberfläche der Soundkarte aufzurufen.



6 – Menü „Geräteeinstellungen“

6 - 1 - Menü „Datei“



Klicken Sie im Offline-Modus auf das angezeigte Dateidialogfeld und öffnen Sie ein vorhandenes Standarddokument mit der Erweiterung *.amidsp, oder klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Standarddokument, um AmiControl zu öffnen.

Mit „Speichern unter...“ können die Voreinstellungen der Anwendung auf der lokalen Festplatte gespeichert werden, um das Kopieren und Speichern zu vereinfachen.

6 - 2 - Geräteeinstellungen

Informationen wie der Gerätenamen, die Netzwerkadresse und die Übertragungsgeschwindigkeit des seriellen Anschlusses können in den Geräteeinstellungen konfiguriert werden. Der Gerätenamen darf maximal 16 Zeichen lang sein.

Standard-Start: Es stehen zwei Startvoreinstellungsmodi zur Verfügung. Beim ersten Modus wird eine der 16 Voreinstellungen als Startvoreinstellung ausgewählt. Bei jedem Start wird diese Voreinstellung verwendet. Beim zweiten Modus wird die zuletzt geladene Voreinstellung ausgewählt und die letzte Voreinstellung vor dem Stromausfall als Voreinstellung für den nächsten Start verwendet.

Redundanz einrichten: Mit zwei identischen Matrixgeräten lässt sich ein Redundanzsystem (Sicherungssystem) einrichten. Das Slave-Matrixgerät erhält genau dieselben Befehle.

6 - 3 - GPIO-Einstellungen

Öffnen Sie die Softwareoberfläche für die GPIO-Einstellungen. Das Gerät verfügt insgesamt über 8 GPIO-Pins, die unabhängig voneinander als Ein- oder Ausgänge konfiguriert werden können.
Die GPIO-Eingänge bieten folgende Optionen: Voreinstellung, Router, Verstärkung, Stummschaltung, Steuerung und Analog-Digital-Verstärkung.
Die GPIO-Ausgänge bieten folgende Optionen: Voreinstellung, Pegel, Stummschaltung und Befehl.

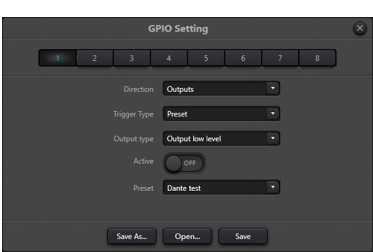


6 - 3 - 1 - Konfiguration der GPIO-Eingänge

Voreinstellung		Auslösungsarten: Auslösung bei hohem Pegel / Auslösung bei niedrigem Pegel Voreinstellung: Wenn der Typ des Eingangsbefehls des Hardware-GPIO-Ports mit dem softwaremäßig definierten Auslösertyp übereinstimmt, wechselt die Matrix zu dieser Voreinstellung.
Routing		Auslösungsarten: Identisch mit den oben genannten Eingang und Ausgang: Wählen Sie die Mischung der Eingangskanäle aus, die dem Ausgangskanal entspricht. Führt die Aktion „Mischen“ bzw. „Mischen aufheben“ aus, sobald die Auslösebedingung erfüllt ist.
Verstärkung		Auslösungsarten: identisch mit den oben genannten Kanäle: Wählen Sie den Eingangs- oder Ausgangskanal aus Schrittweite (Step): Erhöhen Sie die Schrittweite in dB entsprechend der ursprünglichen Verstärkung des Kanals.

Stummschaltung aktivieren / deaktivieren		Auslösungsarten: Identisch mit den oben genannten Kanäle: Wählen Sie den Eingangs- oder Ausgangskanal aus
Bestellung		Auslösungsarten: Entspricht den oben genannten Befehl: Wenn die durch den Auslösertyp festgelegten Bedingungen erfüllt sind, sendet die Matrix den Befehlscode über RS232.
Analog-Digital- Verstärkung		Die Analog-Digital-Verstärkung ist beim Anschluss eines externen Potentiometers sehr nützlich. Sie ermöglicht die Einstellung der Verstärkung des Eingangs- oder Ausgangskanals. Sie ähnelt einem Drehgeber. Der Unterschied zwischen beiden besteht darin, dass das Potentiometer analog ist und Spannung und Strom regelt, während der Drehgeber digital ist und die Binärcodes 0 und 1 überträgt.

6 - 3 - 2 - Konfiguration der GPIO-Ausgänge

Voreinstellung		Ausgangstypen: High-Pegel/Low-Pegel Voreinstellung: Der entsprechende GPIO-Anschluss gibt beim Umschalten auf diese Voreinstellung einen High- oder einen Low-Pegel aus.
Level		Ausgangstypen: High-Pegel/Low-Pegel Kanal: Festgelegter Eingangs- oder Ausgangskanal Pegel: Die GPIO-Ausgänge geben einen hohen oder niedrigen Pegel aus, wenn der Pegel des jeweiligen Kanals den voreingestellten Schwellenwert erreicht.

Stummschalten



Ausgangstypen: High-Pegel/Low-Pegel

Kanal: Festgelegter Ein-/Ausgangskanal. Der voreingestellte hohe/niedrige Pegel wird ausgegeben, wenn der Kanal stummgeschaltet ist. Umgekehrt wird der entgegengesetzte Pegel ausgegeben, wenn die Stummschaltung aufgehoben wird.

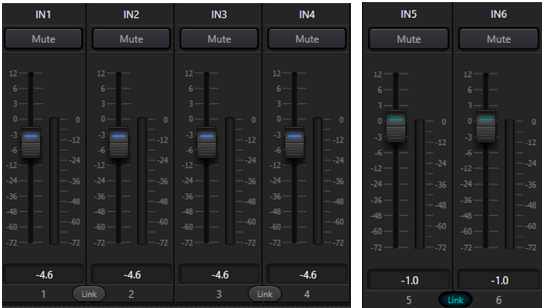
6 - 4 - Gruppeneinstellung

Die Benutzeroberfläche für die Gruppeneinstellungen umfasst zwei Registerkarten: „Eingang“ und „Ausgang“. Pro Registerkarte können maximal 17 Gruppen für den Ami16D und 9 Gruppen für den Ami16 definiert werden. Ein Kanal kann nur zu einer einzigen Gruppe gehören. Innerhalb einer Gruppe sind die Lautstärkeregelung und die Stummschaltung der Kanäle synchronisiert. Die übrigen Parameter des Moduls werden nicht synchronisiert, was den Hauptunterschied zwischen dieser Funktion und der Link-Funktion ausmacht.



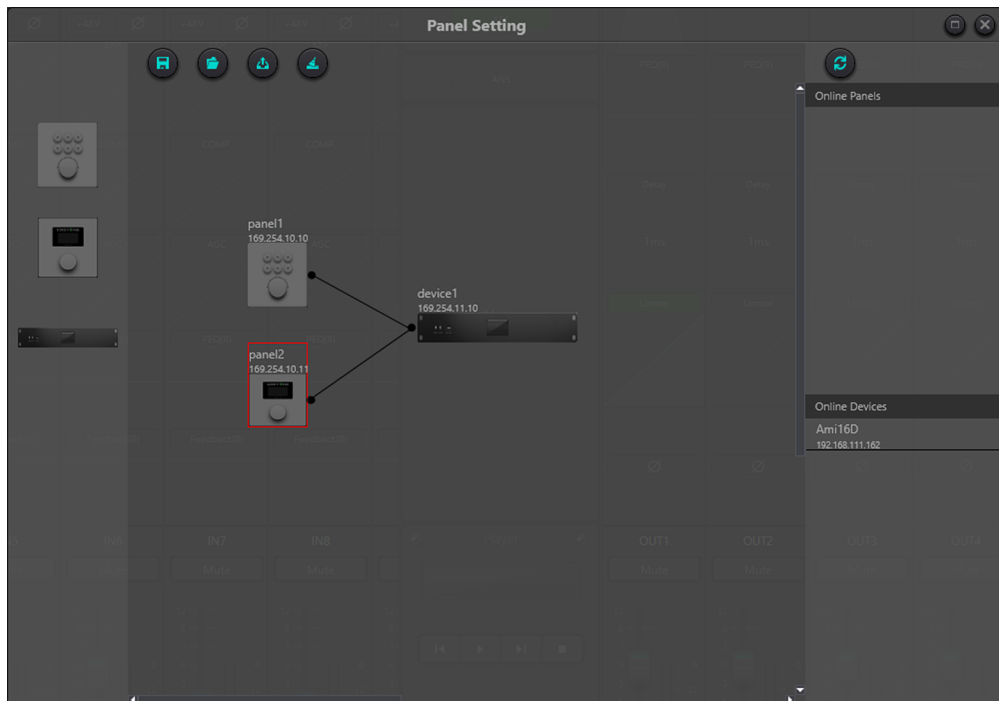
Es gibt insgesamt 9 oder 17 Gruppen. Für jede Gruppe kann die maximale Anzahl an Kanälen pro Gerät ausgewählt werden. Die maximale Anzahl an Kanälen hängt vom Typ des von Ihnen erworbenen Geräts ab. Die Kanäle werden in einer Gruppe zusammengefasst, die in der Hauptoberfläche farblich gekennzeichnet ist.

Beziehung zwischen Gruppen und LINK: Ein Kanal, der an einer Gruppe beteiligt ist, nimmt nicht an LINK teil, was bedeutet, dass die Priorität der Gruppe höher ist als die von LINK. Der Unterschied zwischen Gruppen und LINK besteht darin, dass Gruppen nur die Verstärkung und die Stummschaltung der Kanäle steuern können, während LINK alle Parameter auf Kanalebene miteinander verknüpft.



6 - 5 - Anschluss und Einstellung der Wandbedienfelder AmiCTL1 und AmiCTL2

Die Anschlussparameter für Wandbedienfelder umfassen zwei Arten von Bedienfeldern: Tastenbedienfelder (AmiCTL1) und OLED-Bedienfelder (AmiCTL2). Schließen Sie mehrere physische Bedienfelder über Kabel an das DSP-Gerät an und konfigurieren Sie anschließend jedes Bedienelement des DSP-Geräts über das jeweilige Bedienfeld, indem Sie dieses auf einfache Weise einrichten.



Offline-Gerät:

Diese Option eignet sich für die Offline-Bearbeitung. Zunächst konfiguriert der Installateur die Einstellungen des Panels lokal und lädt sie anschließend auf das Online-Panel hoch. Selbstverständlich ist es auch möglich, das Panel direkt online zu bearbeiten. Ziehen Sie das Offline-Gerät aus der Spalte des Online-Panels in den Entwurfsbereich des Panels und doppelklicken Sie darauf, um es zu bearbeiten.

Geräte online verbinden:

Unter „Panel Setting“ sehen Sie die an Ihr Netzwerk angeschlossenen Steuerungen (unter „Online Panels“). Wählen Sie den Controller aus, den Sie konfigurieren möchten. Zunächst müssen Sie dessen Netzwerkeinstellungen konfigurieren. Klicken Sie auf „Set IP“, weisen Sie ihm eine freie IP-Adresse zu und geben Sie für Subnetzmaske und Gateway dieselben Werte wie für die Matrix ein.

Anschließend muss der Controller nur noch virtuell mit der Matrix verbunden werden...

Bitte beachten Sie, dass sowohl auf dem Bedienfeld als auch auf der Matrix ein kleiner Kreis zu sehen ist. Klicken Sie auf den Kreis, ziehen Sie anschließend eine Linie und wählen Sie die Zielmatrix aus; damit ist die Verbindung zwischen den beiden Elementen hergestellt.

Doppelklicken Sie im Entwurfsbereich auf das Panel, um die Konfigurationsoberfläche des Panels zu öffnen. Im Folgenden wird die Konfiguration von zwei Panels beschrieben. Klicken Sie nach Abschluss der Konfiguration auf das Download-Symbol „“ in der Symbolleiste, um die Panel-Konfiguration auf die Hardware herunterzuladen.

6 – 5 – 1 – OLED-Displays: AmiCTL2

Das AmiCTL2-Panel besteht aus einem 1,3-Zoll-OLED-Display und einem Drehknopf mit Druckfunktion. Über das OLED-Display können Sie auf fünf verschiedene Menütypen zugreifen: Sie können das Controller-Menü konfigurieren (Gain, Mute, Preset, Steuerungen oder Matrix). Doppelklicken Sie im Entwurfsbereich des Moduls „Panel Setting“ auf den AmiCTL2-Controller, um dessen detaillierte Einstellungen aufzurufen, wie unten dargestellt.



Verwendung des Bedienfelds:

Klicken Sie auf „Add menu“, um das Auswahlfeld für die Menüs anzuzeigen, wählen Sie das entsprechende Menü aus und bestätigen Sie. Sobald die Konfiguration des Software-Menüs abgeschlossen ist, klicken Sie auf das Download-Symbol in der Symbolleiste, um die Konfiguration auf den Controller herunterzuladen.

1. Der Name des Panels und die IP-Adresse werden auf der Hauptoberfläche angezeigt; drehen Sie den Drehknopf nach links oder rechts, um zum nächsten Menü zu wechseln.
2. Drücken Sie die Taste am Drehregler: Die zweite Zeile der Menüoberfläche beginnt zu blinken, was anzeigt, dass der Bearbeitungsmodus aktiviert ist.
3. Drehen Sie den Regler nach links oder rechts, um den Wert zu ändern.
4. Drücken Sie erneut auf die Taste am Drehregler, um den Bearbeitungsmodus zu verlassen und zum Menümodus zurückzukehren.

Die Nutzung von AmiCTL2 kann durch ein vierstelliges Passwort geschützt werden.

Es können zwei Passwörter festgelegt werden. Das erste für die Einstellungen und das zweite für die Steuerung.

Passwort-Einstellung: 4 Ziffern

Um dieses Menü aufzurufen, drücken Sie die Taste lange (10 Sekunden) und geben Sie anschließend das Standardpasswort (4816) ein. Wählen Sie das Menü „Password Set“ und klicken Sie auf „Yes“, um Ihr Passwort zu ändern.

Passwort zur Überprüfung: 4 Ziffern

Wenn der Installateur unter „Edit Panel“ die Option „Passwort aktivieren“ ankreuzt, ist auf dem AmiCTL2-Controller ein vierstelliger Code erforderlich, um auf dessen Steuerungsfunktionen zugreifen zu können.

Dieses Passwort kann direkt im Menü „System Config“ des AmiCTL2 geändert werden.

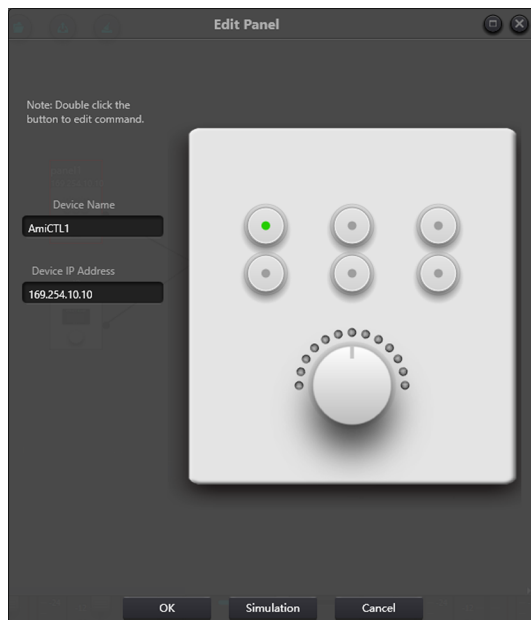
Um dieses Menü aufzurufen, drücken Sie die Taste lange (10 Sekunden) und geben Sie dann das Standardpasswort (4816) ein. Wählen Sie das Menü „Ctrl Password“, um es zu aktivieren, und geben Sie Ihr neues Passwort ein.

Sollten Sie versehentlich ein falsches Passwort eingeben, können Sie das Super-Passwort verwenden: 4816.

6 - 5 - 2 - Tastenfelder: AmiCTL1

AmiCTL1 verfügt über 6 Tasten und einen Drehregler mit Druckfunktion. Der Regler dient zur Einstellung der Verstärkung, und die 6 Tasten können durch Programmierung für verschiedene Funktionen genutzt werden. Es gibt fünf Arten von Tastenfunktionen, darunter Lautstärkeregelung, Stummschaltung, Presets und Befehle. Doppelklicken Sie auf die zu programmierende Taste, um deren Funktion und die Matrixbelegung auszuwählen.

Ebenso können die Benutzer nach Abschluss der Programmierung mithilfe der Simulationsschaltfläche überprüfen, ob die Konfiguration korrekt ist.



Verwendung des Bedienfelds:

1. Die Tastenanzeige leuchtet weiterhin, was darauf hinweist, dass die Taste mit der Stummschaltfunktion konfiguriert ist.
2. Wenn die LED der Taste blinkt, bedeutet dies, dass die Taste für die Verstärkungsfunktion konfiguriert ist. Über den so konfigurierten Regler lässt sich der Gain des Kanals ebenfalls einstellen und regeln. Die 13 LEDs rund um den Regler zeigen die Gain-Stufen an. Sie leuchten je nach Höhe des Gains auf oder erlöschen. Wenn alle 13 LEDs erloschen sind, beträgt der Gain -72 dB, während er bei vollständig leuchtenden LEDs 12 dB beträgt.
3. Ein plötzliches Blinken beim Drücken der Taste zeigt an, dass diese mit der Voreinstellungs- oder Steuerungsfunktion konfiguriert ist.

6 - 6 - Einstellungen der Benutzeroberfläche

Der DSP-Controller bietet eine anpassbare Benutzeroberfläche, die es dem Installateur ermöglicht, maßgeschneiderte Benutzeroberflächen zu erstellen, die von Integratoren angepasst und von Technikern vor Ort oder Endnutzern ohne technische Vorkenntnisse verwendet werden können. Er unterstützt die drahtlose Fernsteuerung über iPad, Tablet und Mobiltelefon und läuft unter Windows, Android und iOS.

6 - 6 - 1 - Herunterladen der App

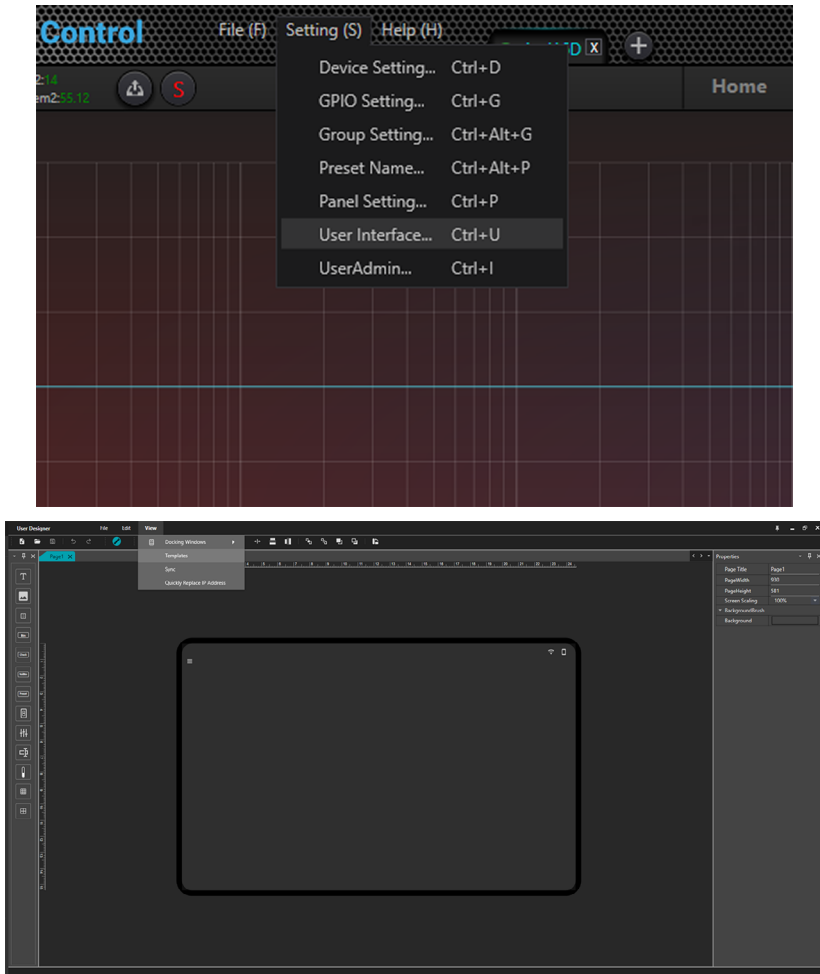
iOS-System: Suchen Sie im App Store nach der App „AmiControl“ und installieren Sie sie.

Android-System: Suchen Sie im Google Play Store nach der App „AmiControl“ oder laden Sie die Installationsdatei (.APK) von unserer Website herunter.

Es ist zu beachten, dass die Benutzeroberfläche der Anwendung nach der Installation leer ist und dass die entsprechenden Inhalte über das Modul „User Designer“ der PC-Software „Ami Control“ bearbeitet werden müssen, bevor sie auf das Terminal heruntergeladen werden können.

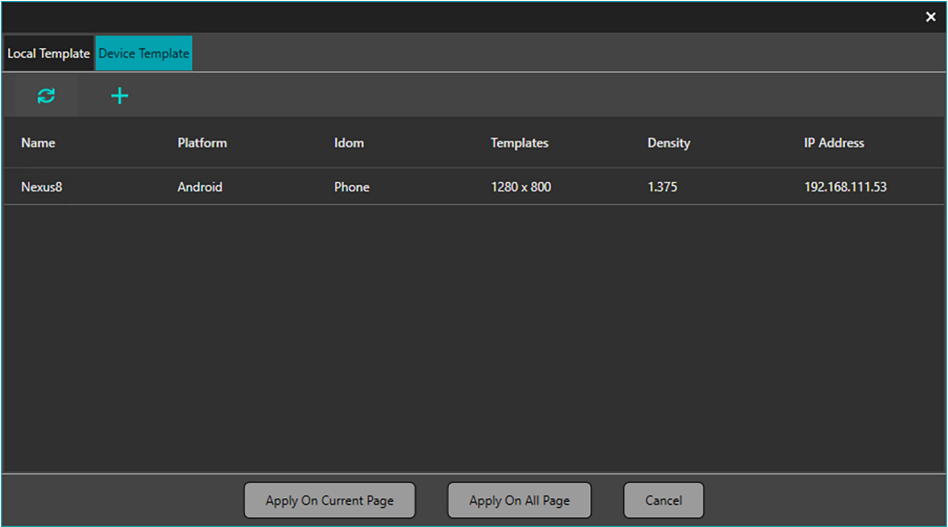
6 - 6 - 2 - Anpassung der Benutzeroberfläche

Rufen Sie den Bearbeitungsbereich über die Einstellungen der AmiControl-Software auf (Einstellungen (S)) – Benutzeroberfläche (User interface).



6 - 6 - 3 - Modellauswahl

Es wird empfohlen, die Auflösung und die Bildschirmauflösung mithilfe des Tools „Device Template“ und der Online-Vorlagen anzupassen. Klicken Sie auf „Device Template“ und lassen Sie die Geräteinformationen automatisch online abrufen. Bitte stellen Sie sicher, dass sich Ihr Smartphone oder iPad im selben lokalen Netzwerk wie Ihr Computer befindet und dass die App bereits geöffnet ist.



Vorlage
„Lokal“: Hier können Sie Ihre Bildschirmvorlagen erstellen, indem Sie den Gerätetyp, die Auflösung und die Bildschirmdichte angeben.
Gerät: Durchsucht das Netzwerk nach Geräten, auf denen die App „Ami Control“ geöffnet ist.
 Alle Geräte, die mit demselben Netzwerk verbunden sind, werden in der Liste angezeigt. Sie müssen lediglich das Gerät auswählen, woraufhin dessen Eigenschaften automatisch auf die entsprechende(n) Seite(n) im User Designer übertragen werden.

6 - 6 - 4 - Bearbeitungsfunktionen
Benutzeroberflächen-Designer

Elemente der oberen Leiste: Projektverwaltung und Layout.

Elemente der Seitenleiste: Grafikwerkzeuge.

Grafikbereich, der das gerade in Arbeit befindliche Projekt darstellt.

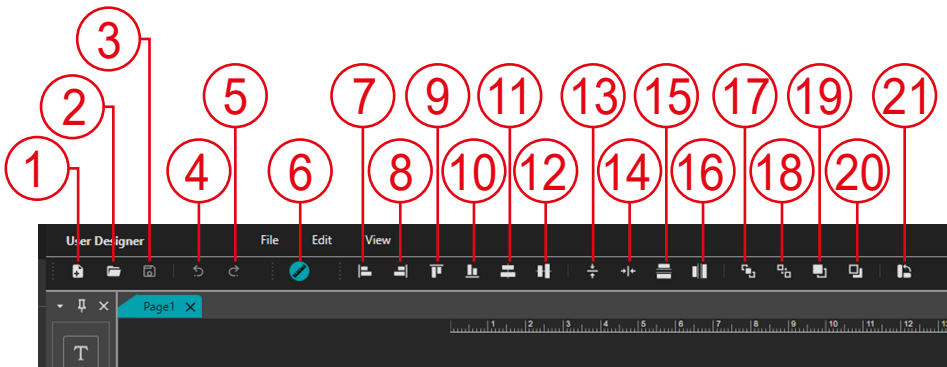
Eigenschaft des ausgewählten Elements

Elemente der Seitenleiste

Funktionen lassen sich per Drag & Drop hinzufügen

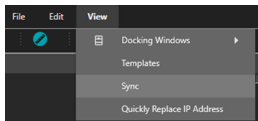
	Schaltfläche „Text“: Hinzufügen von Text oder einer Überschrift Anpassungsmöglichkeiten: Schriftgröße und -farbe, Größe und Farbe des Einsatzes
	Schaltfläche „Hintergrund“: Bild hinzufügen (jpeg, jpg, gif, bmp oder png) Anpassungsmöglichkeiten: Größe und Farbe des Rahmens.
	Schaltfläche „Rahmen“: Hinzufügen eines Rahmens Möglichkeit zur Anpassung: Größe und Farbe des Rahmens sowie die Hintergrundfarbe.
	Schaltfläche „Btn“: Drücken Sie diese Taste, um benutzerdefinierte Befehle zu senden. Legen Sie in der Eigenschaftsleiste Parameter wie Größe und Farbe der Schaltfläche fest und wählen Sie in der Befehlsleiste zwischen drei verschiedenen Protokollformaten aus; Protokollformat: RS232, RS485, UDP. Das Befehlsformat ist hexadezimal.
	Check-Schaltfläche: Hinzufügen einer Systemsteuerungsschaltfläche (Stummschaltung, Phase oder Matrix) oder eines benutzerdefinierten Befehls (UDP, RS232 oder RS485) mit zwei Zuständen. Anpassungsmöglichkeiten: Größe und Farbe des Rahmens, Hintergrundfarbe sowie Größe und Farbe des Textes.
	Schaltfläche „VolBtn“: Hinzufügen einer Schaltfläche „Lautstärke +“ oder „Lautstärke -“, die einem Ein- oder Ausgang zugewiesen ist. Anpassungsmöglichkeiten: Größe und Farbe des Rahmens, Hintergrundfarbe sowie Größe und Farbe des Textes.
	Preset-Schaltfläche: Ein Dropdown-Menü zur Auswahl der Presets wurde hinzugefügt. Anpassungsmöglichkeiten: Größe der Schaltfläche sowie die verfügbaren Voreinstellungen.
	Kanaltaste: Einen Kanal hinzufügen (Fader, Pegelanzeige und Stummschaltung). Auswahl des Eingangs- oder Ausgangskanals. Anpassungsmöglichkeiten: Größe und Farbe der Schaltfläche.
	Fader-Schaltfläche: Hinzufügen eines Faders (Verstärkung). Auswahl des Eingangs- oder Ausgangskanals. Anpassungsmöglichkeiten: Größe und Farbe der Schaltfläche.
	Schaltfläche „Lautstärke eingeben“: Eine Schaltfläche zum Eingeben der Lautstärke wurde hinzugefügt. Auswahl des Eingangs- oder Ausgangskanals. Anpassungsmöglichkeiten: Größe und Farbe der Schaltfläche sowie die Farbe des Textes.
	Pegelanzeige-Schaltfläche: Einblenden einer Pegelanzeige. Auswahl des Eingangs- oder Ausgangskanals. Einstellmöglichkeiten: Größe, oberer und unterer Alarmschwellenwert.
	Schaltfläche „Matrix“: Hinzufügen einer Matrix (4x4 bis 64x64). Auswahl der Weiterleitung für jede Taste mit der Möglichkeit, UDP-, RS232- oder RS485-Befehle hinzuzufügen. Anpassungsmöglichkeiten: Name, Größe und Farbe der Schaltflächen und Texte.
	Schaltfläche „Statische Matrix“: Hinzufügen einer statischen Matrix (4x4 bis 64x64). Auswahl der Routing-Einstellung für jede Taste; es wird nur die Verstärkung der Matrix angezeigt. Anpassungsmöglichkeiten: Größe, Farbe der Schaltflächen und Verstärkung.

Elemente der oberen Leiste



- 1 – Eine neue Seite hinzufügen
- 2 – Ein Projekt öffnen
- 3 – Das Projekt speichern
- 4 – Die letzte Aktion rückgängig machen
- 5 – Die letzte Aktion wiederholen
- 6 – Skalierungsrahmen aktivieren oder deaktivieren
- 7 – Die ausgewählten Elemente links ausrichten
- 8 – Die ausgewählten Elemente rechtsbündig ausrichten
- 9 – Die ausgewählten Elemente oben ausrichten
- 10 – Die ausgewählten Elemente unten ausrichten
- 11 – Die ausgewählten Elemente vertikal zentrieren
- 12 – Die ausgewählten Elemente horizontal ausrichten
- 13 – Die ausgewählten Elemente vertikal ohne Abstand verteilen
- 14 – Die ausgewählten Elemente ohne Abstand horizontal verteilen
- 15 – Die ausgewählten Elemente mit gleichem vertikalen Abstand anordnen
- 16 – Die ausgewählten Elemente mit gleichmäßigem Abstand horizontal verteilen
- 17 – Hervorheben
- 18 – Zurückstellen
- 19 – Die Auswahl wieder in den Vordergrund rücken
- 20 – Auswahl hinter alle anderen Elemente verschieben
- 21 – Ändere die Seitenausrichtung (Querformat oder Hochformat)

Menü „Ansicht“



Vorlage

„Lokal“: Ermöglicht das Erstellen eigener Bildschirmvorlagen durch Angabe des Gerätetyps, der Auflösung und der Bildschirmdichte

Gerät: Durchsucht das Netzwerk nach Geräten, auf denen die App „Ami Control“ geöffnet ist.

Alle Geräte, die mit demselben Netzwerk verbunden sind, werden in der Liste angezeigt. Sie müssen lediglich das Gerät auswählen, und dessen Eigenschaften werden automatisch auf die Seite(n) im User Designer übertragen.

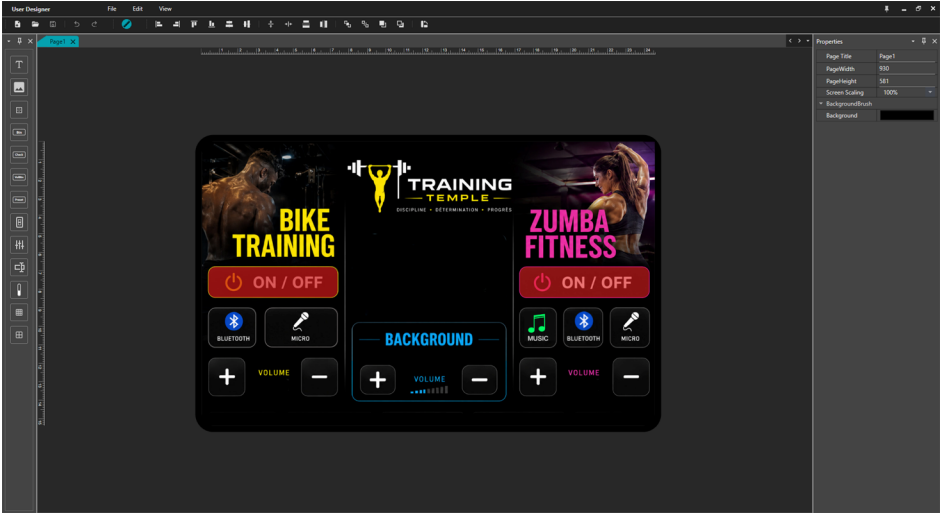
Synchronisierung:

Sobald die Benutzeroberfläche erstellt ist, wählen Sie das Gerät aus, das synchronisiert werden soll (im selben Netzwerk und mit geöffneter App).

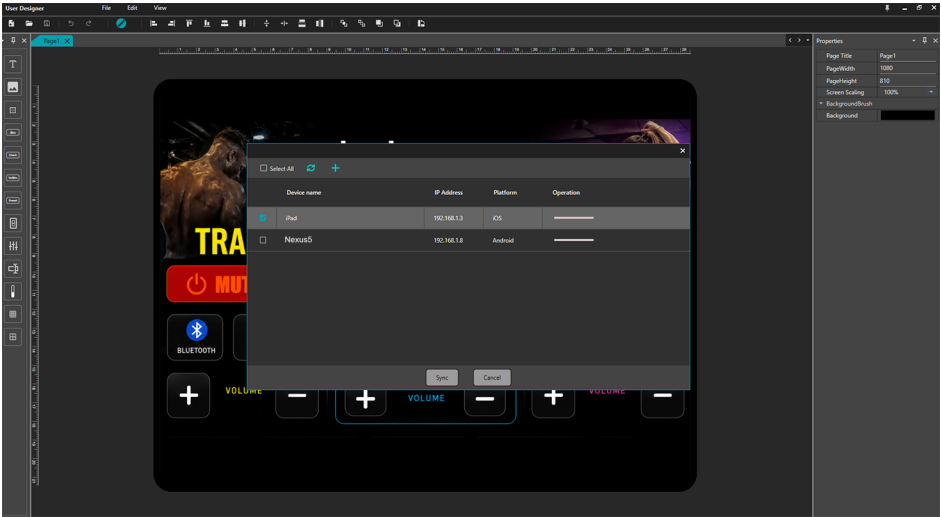
Und den Vorgang starten.

IP-Adresse schnell ersetzen: Ermöglicht es, die IP-Adressen aller Schaltflächen oder Funktionen auf der bzw. den Seiten mit einem einzigen Klick zu ersetzen.

Beispiel für die Bearbeitung der Benutzeroberfläche



Download der Benutzeroberfläche



Download erfolgreich

☐ Select All





	Device name	IP Address	Platform	Operation
	iPad	192.168.1.3	iOS	Synchronization succeeded ✓
☐	Nexus5	192.168.1.8	Android	

Sync

Cancel

Bitte beachten Sie, dass sich das mobile Endgerät und die Matrix im selben lokalen Netzwerk und im selben Netzwerksegment befinden müssen und dass die App geöffnet sein muss. Das Steuerungsattribut muss mit der korrekten IP-Adresse der Matrix ausgefüllt sein. Wenn Sie die Matrix nicht steuern können, schließen Sie bitte die App und versuchen Sie es erneut oder starten Sie den WLAN-Router neu.

7 – DANTE-Einstellungen

7 - 1 - Einführung in das DANTE-System

Die von Audinate eingeführte Dante-Technologie bietet ein leistungsstarkes digitales Multimedienetzwerk, das auf die professionellen Anforderungen in den Bereichen Beschallung und Audio-/Video-Installation sowie auf die hohen Ansprüche an Klangqualität und Leistung von Übertragungs- und Aufnahmesystemen zugeschnitten ist.

Dante zielt darauf ab, die Leistungsfähigkeit aktueller und zukünftiger Netzwerkgeräte voll auszuschöpfen. Es bietet einen Mechanismus zur Multimedia-Übertragung, der die Designbeschränkungen vieler herkömmlicher Audionetzwerke beseitigt. Dante erleichtert den Aufbau eines stabilen und flexiblen digitalen Audionetzwerks und bietet dabei nahezu unbegrenzte Leistungsfähigkeit. Das Dante-Netzwerk kann mit Übertragungsraten von sowohl Gbit/s als auch 100 Mbit/s ausgelegt werden; es unterstützt Audiosignale mit unterschiedlichen Abtastraten und Bit-Tiefen und ermöglicht sogar die Einrichtung von Netzwerkzonen mit variablen Latenzzeiten.

Dante basiert auf dem Internetprotokoll und nicht ausschließlich auf Ethernet. Dante nutzt das Standard-IP-Protokoll über Ethernet, wodurch es auf vorhandener und kostengünstiger Netzwerkhardware betrieben werden kann. Gleichzeitig kann Dante dank QoS-Standards das vorhandene Netzwerk mit anderen Datenströmen und dem IT-Datenverkehr teilen.

Dante bietet eine präzise Synchronisation auf Sample-Ebene sowie die für professionelles Audio erforderliche geringe Latenz. Das Herzstück des Dante-Netzwerks ist unabhängig von anderen synchronisierten Audioströmen und ermöglicht eine perfekt synchronisierte Übertragung über verschiedene Audiokanäle, Geräte und Netzwerke hinweg – sogar über mehrere Switch-Hops hinweg.

Dante macht die Netzwerkkonfiguration zu einem echten „Plug-and-Play“-Prozess und ermöglicht die automatische Erkennung und Konfiguration von Geräten. Dante-kompatible Geräte legen automatisch ihre eigene Netzwerkkonfiguration fest und identifizieren sich gegenseitig sowie ihre Kanäle im Netzwerk. Dies vereinfacht komplexe und fehleranfällige Konfigurationsabläufe und ersetzt die „magischen Zahlen“. Die Netzwerkgeräte sowie ihre Ein- und Ausgangssignale können zur besseren Übersicht umbenannt werden.

Dante beschränkt sich nicht nur auf die Konfiguration und Übertragung von Audiokanälen. Über sein IP-Netzwerk bietet es zudem einen Mechanismus zum Senden und Empfangen von Steuerungs- und Überwachungsinformationen, einschließlich gerätespezifischer Informationen und Befehle, die von den Herstellern dieser Geräte definiert und entwickelt wurden. Aufbauend auf seinen soliden Grundlagen und einem bestehenden, sich ständig weiterentwickelnden Netzwerkstandard bietet Dante eine Spitzentechnologie, ohne die der Einsatz in anderen Arten der digitalen Audioübertragung nicht möglich wäre. Von Anfang an wurde Dante für Gigabit-Netzwerke konzipiert. Darüber hinaus integriert die aktuelle Version von Dante den sich etablierenden AVB-Netzwerkstandard. Die kontinuierliche Weiterentwicklung seiner Netzwerktechnologie ist ein wesentlicher Bestandteil der Entwicklung von Dante.

Die Dante-Technologie kann für die Installation von Hardware und Software sowie für APIs im Zusammenhang mit der Konzeption und Entwicklung genutzt werden. Weitere Informationen finden Sie auf der Website von Audinate: www.audinate.com.

Merkmale:

Basierend auf aktuellen IP-Netzwerktechnologien, insbesondere den Standards IEEE 802.3 und UDP/IP, nutzt es die vorhandene Ethernet-Hardware.

Nutzt die Standard-Dienstgüte (QoS) vom Typ VoIP (Voice over IP), um sich in bestehende Netzwerke zu integrieren.

Nutzt die Geschwindigkeit des Ethernet-Netzwerks und erhöht sie von 100 Mbit auf 1 Gb.

Die digitale Audiofrequenz des DSP beträgt 24 Bit bei einer Abtastrate von 48 kHz. Dante ermöglicht die gleichzeitige und nahtlose Integration sowohl der Abtastrate als auch der Bittiefe in ein und dasselbe Netzwerk.

Die Dante-Technologie der DSP-Geräte unterstützt eine Netzwerklatenz von nur 0,25 Millisekunden. Bei der Gerätereckennung ist der Plug-and-Play-Betrieb des ER gewährleistet. Automatische Konfiguration. Label-basiertes Routing. Umbenennbare Datenströme.

Die Anzahl der in der Ami-Matrix enthaltenen Dante-Kanäle hängt vom gekauften Gerätetyp ab. Es gibt zahlreiche Ausführungen, darunter Ami04D, Ami08D und Ami16D.

Verwenden Sie die von Audinate heruntergeladene Software „DANTE Controller“, um einen PC oder Mac direkt mit dem Dante-Netzwerk zu verbinden.

Die Konfiguration des DANTE-Netzwerks erfolgt über die DANTE Controller-Software. Standardmäßig ist die DANTE-Karte auf DHCP eingestellt.

7 - 2 - Systemanforderungen für Dante

Für alle internen Verbindungen des Dante-Systems werden CAT6-Kabel verwendet.

Wenn im selben Netzwerk eine Bandbreitensteuerung eingerichtet ist, müssen 30 % der verfügbaren Bandbreite reserviert werden. Bei Anwendung dieser Reservierungsmethode kann eine 100-Mbit-Verbindung bis zu 48×48 Kanäle verarbeiten. Eine 1-Gbit/s-Verbindung kann bei einer Abtastrate von 48 kHz bis zu 512×512 Kanäle verarbeiten.

Serielle Verbindungen und Uplinks müssen Gbit/s-fähig sein. Repeater werden nicht unterstützt.

7 - 3 - Aufbau des Dante-Netzwerks

Es gibt zwei Netzwerkschemata, die für eine klassische Dante-Topologie verwendet werden können.

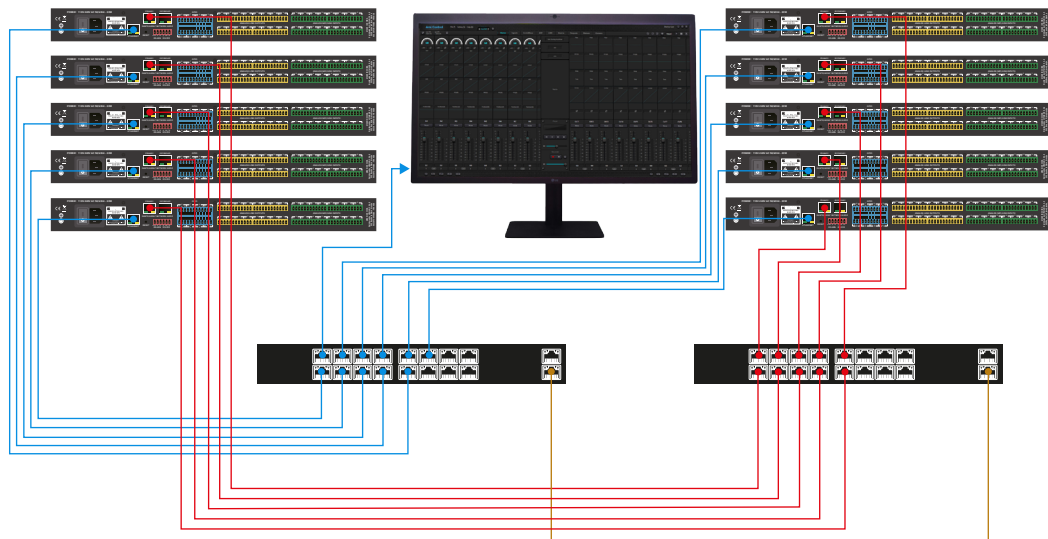
10 oder weniger nicht redundante Einheiten

Bei Systemen mit maximal 10 nicht redundanten Einheiten schließen Sie bitte Ihren PC an einen Ethernet-Anschluss an, verbinden Sie die übrigen Ethernet-Anschlüsse in einer Kette und schließen Sie dann die Dante-Anschlüsse an dieselben Ketten an, ohne dass ein Dante-Switch erforderlich ist oder eine spezielle Konfiguration vorgenommen werden muss. Alle Einheiten müssen im Port-Switch-Modus betrieben werden.



Mehr als **10 Geräte** oder ein Abstand von mehr als 100 Metern zwischen ihnen

Bei Systemen mit mehr als 10 Geräten oder einem Abstand von mehr als 100 Metern zwischen den Geräten verbinden Sie bitte Ihren PC oder die Ethernet-Anschlüsse aller Geräte mit einem Ethernet-Switch und den Haupt-Dante-Anschluss mit einem zweiten Ethernet-Switch. Alle Geräte müssen im Switch-Port-Modus betrieben werden.



8 – Technische Daten

	Ami16	Ami16D
Prozessor <i>Prozessor</i>	ADI SHARC 21489 (2 Stück)	
Analoge Eingänge <i>Analoge Eingänge</i>	16	16
Digitale DANTE-Eingänge <i>DANTE-Digitaleingänge</i>	0	16
Analoge Ausgänge <i>Analogausgänge</i>	16	16
Digitale DANTE-Ausgänge <i>DANTE-Analogausgänge</i>	0	16
Abtastrate/Abtastbitrate <i>Abtastrate/Digitalisierungsbit</i>	48 kHz / 24 Bit	
Eingangsverstärkung <i>Eingangsverstärkung</i>	0/3/6/9/12/15/18/21/24/27/30/33/36/39/42/45/48 dBu	
Phantomspannung <i>Phantomspannung</i>	48 V (max. 10 mA)	
Frequenzgang <i>Frequenzgang</i>	20–20 kHz ±0,3 dB	
Maximaler Eingangspegel <i>Maximaler Eingangspegel</i>	+18 dBu	
Maximaler Ausgangspegel <i>Maximaler Ausgangspegel</i>	+18 dBu	
Gesamte harmonische Verzerrung <i>Gesamtklirrfaktor</i>	< 0,003 % bei 4 dBu	
Dynamischer Eingangsbereich <i>Dynamikbereich des Eingangs</i>	110 dB	
Dynamischer Ausgangsbereich <i>Dynamikbereich des Ausgangs</i>	112 dB	
Hintergrundlärm (A-bewertet) <i>Hintergrundgeräusche (A-bewertet)</i>	-91 dB	
Gleichtakt-Unterdrückungsgrad bei 60 Hz <i>Gleichtaktunterdrückungsverhältnis bei 60 Hz</i>	80 dB	
Kanalisolierung bei 1 kHz <i>Kanaltrennung bei 1 kHz</i>	108 dB	
Eingangsimpedanz (symmetrisch) <i>Eingangsimpedanz (symmetrisch)</i>	5,4kΩ	
Ausgangsimpedanz (symmetrisch) <i>Ausgangsimpedanz (symmetrisch)</i>	600 Ω	
Systemverzögerung <i>Systemverzögerung</i>	< 3 ms	
Versorgungsspannung <i>Nutzleistung</i>	110–240 V Wechselstrom, 50–60 Hz	
Maximaler Verbrauch <i>Maximale Leistungsaufnahme</i>	28 W	30 W
Einsatztemperaturbereich <i>Einsatztemperaturbereich</i>	0 - 40°	
Abmessungen (Breite x Tiefe x Höhe) <i>Abmessungen (Breite x Tiefe x Höhe)</i>	482 × 260 × 45 mm	
Gewicht <i>Gewicht</i>	3 kg	

Das Unternehmen^{AUDIOPHONY®} legt größten Wert auf die sorgfältige Herstellung seiner Produkte, um Ihnen höchste Qualität zu garantieren. Daher können Änderungen ohne vorherige Ankündigung vorgenommen werden. Aus diesem Grund können die technischen Daten und die äußere Gestaltung der Produkte von den in diesem Handbuch aufgeführten Spezifikationen und Abbildungen abweichen. Um die neuesten Informationen und Updates zu den^{AUDIOPHONY®}-Produkten zu erhalten, besuchen Sie bitte www.audiophony-pa.com
^{AUDIOPHONY®} ist eine Marke von HITMUSIC S.A.S. – 595 rue de la Pièce Grande – 46230 Fontanes – Frankreich