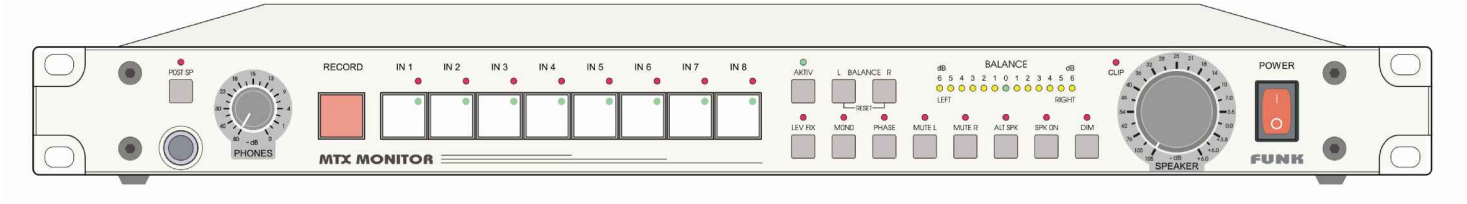
MTX-MONITOR V3a

STUDIO ABHÖRVERSTÄRKER

FUNK TONSTUDIOTECHNIK

MTX-MONITOR.V3a ABHÖREINHEIT



FRONTANSICHT

Der MTX-MONITOR V3a ist ein professioneller Vorverstärker für höchste Ansprüche an Tonqualität und Bedienungskomfort. Er dient zum Abhören, Verteilen, Überspielen und Überwachen der analogen (digitalen) Stereo-Signalquellen im Tonstudio (Videostudio) und des Mischpult-Mix-Ausgangs. Die im MTX-MONITOR angewandte „Ultralinear-Schaltungstechnik“ garantiert außergewöhnliche Impulsverarbeitung und einen weit über die Hörgrenzen hinausreichenden Übertragungsbereich.

Durch Einsatz des Gerätes an digitalen Schnittplätzen muss auf komfortables Abhören und Überspielen nicht länger verzichtet werden. Der MTX-MONITOR kann als eigenständiges Gerät arbeiten oder als Ersatz/ Erweiterung vorhandener Mischpult-Abhörrouter genutzt werden. Diverse Audioleitungen brauchen dann nicht mehr bis zum Mischpult verlegt werden, sondern können im Hauptgerät (1HE im 19"-Schrank) enden.

Das Gerät besitzt Anschlüsse für 4 symmetrische (+6 dBu XLR-Buchse) und 4 asymmetrische Stereo-Signalquellen mit 0 oder +6 dBu Arbeitspegel auf Cinch-Buchse. Die asymmetrischen Eingänge sind im Pegel intern abgleichbar. Unabhängig von der Auswahl eines Abhörsignals kann eine oder mehrere der 8 Signalquellen als Überspielsignal ausgewählt werden (Record-Router). Dieses Stereosignal liegt an zwei Cinchbuchsenpaaren an.

Die Audiomatrix, die Balance- und Lautstärkesteller, sowie die meisten Abhörfunktionen arbeiten im Audioweg kontaktlos. Dadurch wird eine hohe Zuverlässigkeit und Konstanz der Audioparameter erreicht. Übliche Abhörfunktionen wie : Mute links, Mute rechts, Mono, links - rechts, -20 dB, Phase, Speaker Mute, Balance usw. sind vorgesehen.

Ein hochwertiger, kurzschlussfester Kopfhörerverstärker ist an der Frontplatte zugänglich. Der Pegel kann unabhängig vom Lautsprecherpegel oder abhängig vom „Speaker-Volumen“ geregelt werden (umschaltbar).

Das Gerät besitzt 2 alternativ anwählbare Stereo-Ausgänge für den Anschluss von Endverstärkern. Ein Ausgang ist symmetrisch für +6 dBu Arbeitspegel ausgelegt, der 2. Ausgang asymmetrisch für 0 oder +6 dBu. Die asymmetrischen Ausgänge sind zusätzlich im Pegel intern abgleichbar. Optional ist auch das parallele Einschalten beider Monitorausgänge möglich. Diese M2-Option schaltet dann die Monitore nicht mehr um, sondern den 2. Monitor zusätzlich ein. Die Taste „Speaker-On“ schaltet dann beide Monitorausgänge gleichzeitig an oder aus.

Für Überwachungszwecke ist ein Stereo-Messausgang vorgesehen. Diese Ausgänge dienen der Überwachung des Monitorsignals, schalten mit der Abhörquelle mit und sind asymmetrisch ausgelegt. Hier können Stereo-Aussteuerungsinstrumente, Stereo-Sichtgeräte usw. angeschlossen werden. Alternativ kann von diesem Ausgang auch das angewählte Monitorsignal für weitere Verstärker zur Verfügung gestellt werden.

Eine Clip-LED zeigt die Gefahr von Übersteuerungen im abgehörten Signalweg an.

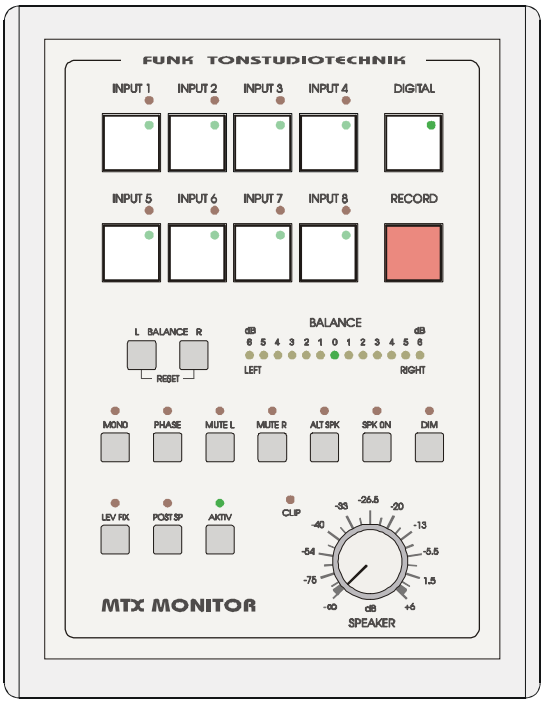
Für Einmessaufgaben ist der Balance- und Pegelsteller für die Lautsprecher überbrückbar. Ein angewähltes Signal wird dann mit 0,0 dB Verstärkung am Monitorausgang erscheinen.

Der MTX-MONITOR.V3a besitzt ein eingebautes Netzteil mit streuarmen Ringkerntrafos.

Das Gerät ist in allen Funktionen fernsteuerbar. Eine Fernbedienung ist als Option erhältlich.

- **8 Eingänge stereo (4x symmetrisch 4x asymmetrisch)**
- **2 Abhörverstärker anwählbar (1x sym. 1x asymmetrisch)**
- **Messausgang für Stereopeakmeter; Stereosichtgerät**
- **2 Recordausgänge**
- **div. Abhörfunktionen**
- **hochwertiger Kopfhörerverstärker**
- **integriertes Netzteil**
- **fernsteuerbar**
- **mit digitalem Router kombinierbar**
- **hohe Audioqualität**

Die optionale Fernbedienung kann bis zu 50 Meter vom Hauptgerät entfernt sein (Standard 8m).



FERNBEDIENUNG

SCHALTUNGSTECHNIK:

Der MTX-MONITOR.V3a wird vollständig digital gesteuert. Eingangsanwahl, Balanceregelung und Lautstärkeregelung arbeiten kontaktlos. Dadurch wird eine hohe Genauigkeit und Zuverlässigkeit erreicht (typ. Pegeldifferenzen zwischen links und rechts über den gesamten MTX-MONITOR betragen inkl. Lautstärkeregelung innerhalb des üblichen Arbeitsbereichs 0,1 dB oder weniger). Die Reproduzierbarkeit einmal eingestellter Monitorpegel wird durch ein rastendes Steuerpoti gewährleistet.

Eine Dynamik von über 120 dB, exzellente Frequenz- und Phasengänge (unter 0,5 Hz bis über 1 MHz) sowie geringste nichtlineare Verzerrungen in der Größenordnung von typ. < 0,0002% im wichtigen Mittenbereich gestatten das neutrale Beurteilen der angewählten Signalquelle. Aus qualitativen Gründen wurde völlig auf VCAs verzichtet. Die analogen Präzisionspegelsteller werden digital gesteuert. Gegenüber preiswerten, volldigitalen Volumenreglern ermöglicht diese Auslegung vor allem bei stärkerer Absenkung des Audiosignals erheblich verzerrungsärmere Signalverarbeitung. Ganz besonders gilt dies für 16-Bit-Systeme.

Alle analogen Eingangssignale gelangen über Bufferverstärker auf die aktive Matrix. Dieser hohe Aufwand bietet den Vorteil eines konstanten Abschlusswiderstandes für jedes Signal, auch bei summierender Betriebsart. Das Übersprechen von Nachbarkanälen ist dadurch nicht mehr von der Impedanz der angewählten Signalquelle abhängig (dies gilt besonders für hohe Frequenzen). Diese Technik ist Voraussetzung für die exzellente Kanaltrennung der Eingänge des MTX-Monitor.V3a von über 120 dB bei 1kHz. Kleine Pegeleinbrüche bei der Mehrfach-Signalverteilung (ein Signal auf mehrere Wege), wie bei vielen passiven Matrixen, werden durch die im MTX-MONITOR.V3a angewandte Schaltungstechnik ebenfalls eliminiert.

BETRIEBSSICHERHEIT:

Das Gerät wurde für professionelle Anwender entwickelt die auch Wert auf eine lange Lebensdauer und Konstanz der Audioparameter legen.

Nicht zuletzt wird durch die Ausführung der Matrix mit Bufferverstärkern auch die Zuverlässigkeit des Systems erhöht: im Fall einer Überlastung eines Eingangs, z.B. durch unzulässig hohe Eingangsspannungen, kann nicht gleich die ganze Summe ausfallen. Lediglich der betroffene Eingangsverstärker könnte Schaden nehmen. Durch Umschalten auf einen anderen Eingang wäre das Gerät sofort wieder betriebsbereit.

Beim Ausschalten des Gerätes oder bei plötzlichem Ausfall der Netzspannung werden die Betriebszustände automatisch gespeichert und nach erneutem Einschalten wieder selbsttätig geladen.

Wie bei den meisten analogen Eingangsverstärkern sollen keine Signale mit höherem Pegel an den asymmetrischen Eingängen anliegen, wenn das Gerät ausgeschaltet ist. Dies gilt ganz besonders für Vorverstärker mit extrem niedrigem Grundrauschen wie dem MTX-MONITOR. Eingangsspannungen von mehr als +16 dBu (ca. 5V) am ausgeschalteten Gerät können die Eingangsverstärker beschädigen!

ABHÖRANWAHL ANALOG:

Kern des MTX-MONITOR.V3 sind zwei Stereo-Router (Monitor- und Record-Router). Mit dem MONITOR-ROUTER wird das gewünschte Abhörsignal ausgewählt. Mehrere Analogeingänge können auch gleichzeitig angewählt werden (Summenbildung) ohne sich gegenseitig zu beeinflussen (z.B. zum Kaskadieren der „MIX"-Ausgänge mehrerer Mischpulte! oder für Schneide- und Einmessarbeiten).

ÜBERSPIELANWAHL ANALOG:

Mit dem RECORD-ROUTER können unabhängig von der Abhöranwahl ein oder mehrere Signale als Überspielquelle ausgewählt werden. Eine weitere Bearbeitung oder Verstärkungsänderung ist hier nicht vorgesehen. Dieses Signal erscheint an den Cinchbuchsen RECORD-1 OUT und RECORD-2 OUT und ermöglicht analoge Kopien auch ohne Steckfeld.

DIGITALANWAHL :

Als Besonderheit bietet der MTX-MONITOR mit der Option „AMS-2-DAR“ oder „PAS-8“ die Möglichkeit aus 8 digitalen Audioquellen (AES/EBU) ein Signal auszuwählen und unbearbeitet an zwei Ausgängen für Abhörzwecke zur Verfügung zu stellen. Externe Digital-Analogwandler oder Mess- und Überwachungsgeräte können hier angeschlossen werden. In Verbindung mit einem externen DA-Wandler kann direkt zwischen analogen und digitalen Signalquellen per Tastendruck umgeschaltet und verglichen werden.

Unabhängig davon kann der aktive digitale Router ein weiteres Signal aus den 8 Eingangssignalen auswählen (z.B. als digitales Überspielsignal). Auch dieses Signal steht dann an zwei galvanisch getrennten Ausgängen zur Verfügung. Je nach Betriebsart können auch direkt Kopien von digitalen Signalen auf analoge Geräte gezogen werden.

DIGITALSIGNAL-VERTEILUNG über DDA-12:

Soll z.B. das digitale Überspielsignal auf mehrere Empfänger weiterverteilt werden, empfiehlt sich der digitale Signalverteiler DDA-12. Dieses Gerät besitzt 2 XLR-Eingänge und 2x 6 Ausgänge. Die beiden Eingänge können über Taster den beiden internen 6-fach Verteilverstärkern beliebig zugeordnet werden, das heißt auch Verteilung 1 auf 12 ist per Tastendruck möglich. Diese Funktion ist über externe Schließerkontakte auch fernbedienbar.

MESSAUSGÄNGE ANALOG:

Ein asymmetrischer Stereo-Messausgang „METER/DIRECT OUT“ gestattet die Überwachung der gerade abgehörten Signalquelle vor der Bearbeitung im Abhörsystem (z.B. für Stereo-Aussteuerungs-Messgeräte/ Stereo-Sichtgeräte).

Dieser Ausgang ist auch zur Weiterleitung des abgehörten Signals ohne Pegeländerung geeignet. Der Abgriff intern erfolgt direkt nach der Monitormatrix im Gerät. Umschaltungen der diversen Abhörfunktionen sowie Pegel- und Balanceveränderungen im MTX-MONITOR haben keinen Einfluss auf diesen Ausgang.

ABHÖRFUNKTIONEN ANALOG:

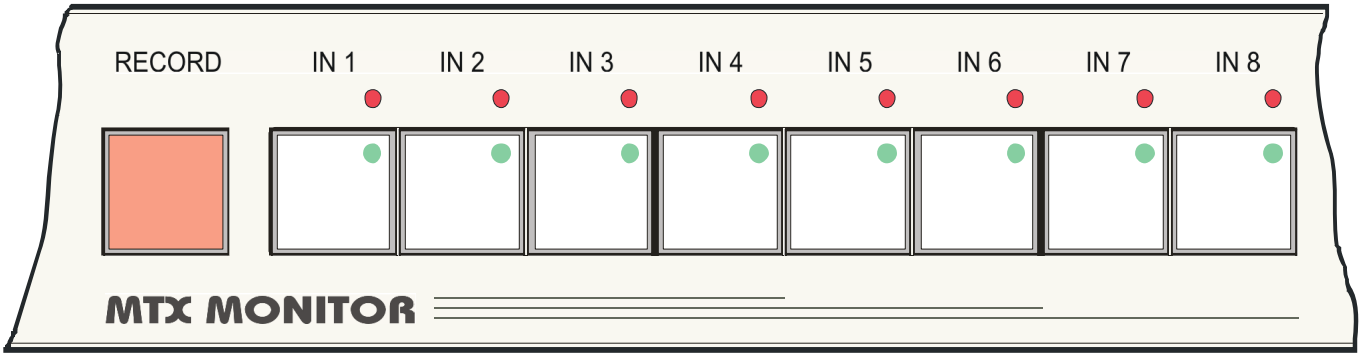
Mute links, Mute rechts, Mute nur Lautsprecher, Mono, -20 dB, Phasentausch links 180°(Mono + Phase gleichzeitig ergibt > Links - Rechts) und Balance +/- 6 dB in 1dB-Stufen.

Von der Monitormatrix-Betriebsart (summierende + alternative oder *nur* alternative analoge Eingangsanwahl) abgesehen können sämtliche Betriebszustände des MTX-MONITOR am Gerät selbst oder über die Fernbedienung ausgelöst werden. Durch das übersichtliche Layout der Frontplatte und die optische Rückmeldung aller Schaltzustände über LEDs ist ein schnelles und sicheres Arbeiten gewährleistet

Für Abgleichzwecke der Monitoranlage ist eine Überbrückung der Pegelsteller und der Balanceregelung per Tastendruck aktivierbar (mit 2 Sekunden Zeitverriegelung). Dadurch erscheint ein angewähltes Eingangssignal mit genau 0 dB Verstärkung am Monitorausgang.

Die digitale Steuerung ermöglicht die Reproduzierbarkeit einmal eingestellter Pegel- und Balancewerte innerhalb +/- 0.25 dB. Die Schrittweite der Balanceregelung ist auf 1 dB festgelegt. Jeder der 13 Schritte wird über eine LED-Kette zurückgemeldet.

ANALOGE EINGANGSUMSCHALTUNG

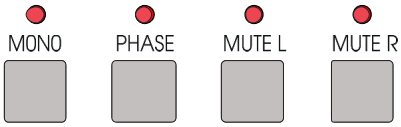


Das analoge Abhörsignal wird durch Betätigen der entsprechenden Taste INPUT 1..8 ausgewählt. Eine bestehende Auswahl wird durch eine neue Eingabe gelöscht. Wird eine dieser Tasten gedrückt gehalten und werden anschließend weiter Eingaben in diesem Tastenfeld gemacht, so sind die jetzt gewählten Eingänge alle gleichzeitig hörbar. Die Tasten summieren jetzt. Diese Funktion ist intern auch abschaltbar. Alle angewählten Quellen werden durch grüne (bei schwarzer Front gelbe) LEDs in den Tasten angezeigt.

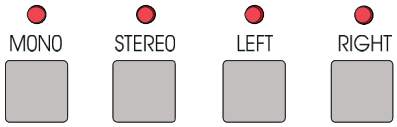
Der MTX-MONITOR besitzt zusätzlich zur analogen Abhörmatrix eine zweite analoge Überspielmatrix. Damit kann problemlos ein an den Eingängen 1..8 anliegendes Signal ausgewählt und als Aufnahmequelle für angeschlossene Recorder verwendet werden. Das geschieht unabhängig vom gerade abgehörten Signal. Durch Betätigen der roten „RECORD"-Taste und gleichzeitiger Auswahl einer analogen Quelle (1..8) wird diese RECORD-MATRIX aktiv und schaltet das angewählte Signal auf die Aufnahmeausgänge. Auch die RECORD-MATRIX kann auf Wunsch mehrere Eingänge summieren. Die gewählte Aufnahmequelle wird durch rote (bei schwarzer Front blaue) LEDs über den Tasten signalisiert.

Das Schriftfeld der Taster ist durch eine Plexiglas-Abdeckung geschützt. Vorbereitete Schilder für die mögliche Selbstbeschriftung der Eingangs-Taster liegen dem MTX-MONITOR bzw. der Fernbedienung bei.

ABHÖRFUNKTIONEN



MTX-MONITOR.V3a



MTX-MONITOR.V3a TV

Diese 4 Tasten schalten Funktionen für Lautsprecher und Kopfhörer gemeinsam.

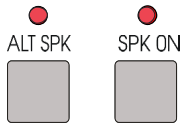
Die MUTE-TASTEN schalten den linken Kanal (MUTE L) bzw. den rechten Kanal (MUTE R) oder beide Kanäle gemeinsam stumm.

Die MONO-TASTE summiert bei Betätigung den rechten und linken Kanal. Jeder Kanal erscheint dabei um 6 dB gedämpft auf beiden Ausgängen, so dass das Summensignal bei eingeschalteter Mono-Funktion wieder mit 0 dB Dämpfung zur Verfügung steht.

Die PHASE-TASTE dreht die Phase im linken Kanal um genau 180°.

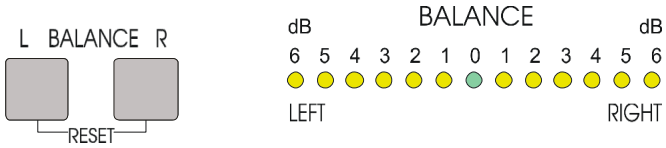
Aktivieren der PHASE- und MONO-Funktion gemeinsam ergibt die Differenz zwischen linkem und rechten Kanal (L-R). Dadurch wird bei Pegelgleichheit im linken und rechten Kanal eine Auslöschung von gleichphasigen Signalanteilen erreicht. Die hohe Pegel- und Phasengenauigkeit des MTX-Monitor.V3a erlaubt durch diese Funktion eine genaue Überprüfung der relativen Phase und des Ausgangspegels einer Signalquelle ohne weitere Messgeräte, solange die Modulation beider Kanäle identisch ist! Dabei ergibt die Tiefe der Dämpfung eine Aussage über die Pegeldifferenzen der angewählten Signalquelle und die Linearität des Frequenzgangs eine Beurteilung des relativen Phasengangs. Die „TV-Version" verfügt nicht über diese Testfunktion!

LAUTSPRECHERAUSWAHL



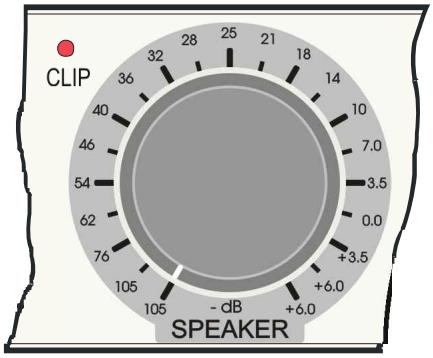
Mit der Taste „ALT SPK“ (alternative Lautsprecher) wird eine 2. Abhöranlage eingeschaltet. Eine Auswahl ist normalerweise nur alternativ möglich. Die Option „2M“ gestattet auch die gleichzeitige Aktivierung beider Lautsprechergruppen. Der asymmetrische „ALT-SPK“ ist dann zum symmetrischen Ausgang zu- oder abschaltbar. Die „SPK ON“-TASTE schaltet die gerade angewählte Abhöranlage stumm, die Auswahl bleibt jedoch bestehen.

BALANCE



Mit den Tasten „L“ und „R“ wird die Balance je Tastendruck um 1 dB in die entsprechende Richtung verschoben. Durch Steuerung beider Kanäle gleichzeitig bei Balanceverschiebungen im Gerät bleibt die Lautstärke bei allen Einstellungen konstant. Gelbe LEDs zeigen die gewählte Balancekorrektur. Durch Tastendruck auf beide Tasten gleichzeitig wird die Balance sofort auf 0 dB zurückgesetzt (grüne LED leuchtet). Die max. Balanceverschiebung beträgt ± 6 dB.

PEGELSTELLER

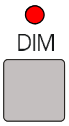


Der elektronische Präzisions-Pegelsteller besitzt 41 Rastungen und arbeitet in einem Bereich von +6 dB...-105 dB. Zwischenstellungen sind ebenfalls möglich (Auflösung 0.5 dB, interne Auflösung 0,125 dB). Bei jeder Pegelstelleränderung werden alle Schaltstufen vom momentanen zum gewünschten Pegelwert überstrichen. Durch diese Technik und die besonders feinen Schaltstufen wird „Zipper-Noise“ weitgehend vermieden. Im Arbeitsbereich liegt die Reproduzierbarkeit einer eingestellten Verstärkung/ Dämpfung bei typ. 0,25 dB. Die Genauigkeit der Skala liegt im Bereich von +6...-50 dB bei typ. < 1 dB. Die Pegelsteller im MTX-MONITOR.V3a und in der Fernbedienung besitzen identische Eigenschaften.

ÜBERSTEUERUNGSANZEIGE :

Eine CLIP-LED neben dem VOLUMEN-Regler zeigt zuverlässig die Gefahr von Übersteuerungen an. Überwacht werden sämtliche Verstärkerstufen die sich im angewählten Abhörweg befinden. Auch kürzeste Signalspitzen werden zuverlässig erkannt. Beim Aufleuchten der Clip-Anzeige liegt entweder bereits eine Übersteuerung vor oder die Aussteuerungsreserve beträgt weniger als 1,0 dB. Die Schaltschwelle dieser Anzeige liegt bei einem Arbeitspegel von + 23 dBu.

DIM-FUNKTION

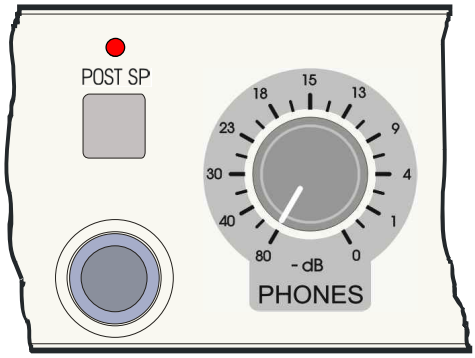


Die „DIM“-TASTE senkt den Pegel noch einmal um 20 dB für Lautsprecher und Kopfhörer.

PEGELSTELLER SONDERFUNKTION

Mit der Taste „GAIN 0dB“ wird die Verstärkung des Pegelsteller für Lautsprecher auf genau 0,0 dB eingestellt und eine evtl. eingestellte Balanceverschiebung zurückgesetzt. Dadurch können jetzt Einmessungen des Abhörweges ohne Abziehen von Verbindungsleitungen oder Überbrücken des MTX-MONITOR durchgeführt werden. Durch nochmaliges Drücken der Taste wird die Pegeleinstellung wieder vom Lautstärkepoti übernommen. Das Einschalten dieser Funktion erfolgt mit 2 Sekunden Zeitverriegelung um unbeabsichtigtes Betätigen zu vermeiden.

KOPFHÖRER



Der integrierte Kopfhörerverstärker ist sowohl für niederohmige als auch für hochohmige Kopfhörer mit 6,3mm-Stereo-Klinkenstecker geeignet. Das Kopfhörersignal ist über die Stereo-Klinkenbuchse auf der Frontplatte zugänglich.

Der Pegel des Kopfhörersignals wird unabhängig vom Lautsprechersignal geregelt. Der Hauptvolumenregler und die Balance-Einstellung sind dann nicht für den Kopfhörerweg wirksam.

Für besondere Zwecke und beim Arbeiten mit der Fernbedienung ist es jedoch zweckmäßig die Lautstärke des Kopfhörers über den digitalen Pegelsteller (Speaker-Volumen) zu beeinflussen. Dies geschieht durch einschalten der „POST SP“-Funktion. Diese Taste ist unmittelbar über der Kopfhörerbuchse angeordnet. Nach aktivieren dieser Funktion erhält der Kopfhörerpegelsteller sein Signal vom Ausgang des Lautsprecher-Pegelstellers inklusive einer ev. eingestellten Balance-Korrektur. Eine Voreinstellung der Lautstärke für den Kopfhörer kann weiterhin wie üblich mit dem Kopfhörerregler erfolgen. Wird jetzt der Lautsprecherpegel verändert, ändert sich die Lautstärke für den Kopfhörer im gleichen Verhältnis mit. Dies gilt auch bei abgeschalteten Lautsprechern. Die Balanceeinstellung wirkt in dieser Betriebsart auch für den Kopfhörerverstärker. Die LED „POST SP“ signalisiert diese Betriebsart.

Achtung ! Der Kopfhörerverstärker kann nahezu alle passiven Kopfhörer unabhängig von ihrer Impedanz mit hoher Lautstärke versorgen. Um Hörschäden, vor allem bei Kopfhörern mit hohem Wirkungsgrad, zu vermeiden ist es sinnvoll vor Umschalten auf unbekannte Signalquellen den Abhörpegel zu verringern.

Die Ausgangsleistung beträgt, abhängig von der Impedanz des angeschlossenen Hörers, bis zu 500 mW je Kanal. Die maximal verfügbare Leistung in Abhängigkeit von der Kopfhörerimpedanz ist nachfolgender Tabelle zu entnehmen (Ausgangsleistung bei weniger als 0,1% THD)

600 Ω	300 Ω	200 Ω	150 Ω	100 Ω	68 Ω	47 Ω	33 Ω	22 Ω	12 Ω
2x 210 mW	2x 360 mW	2x 480 mW	2x 500 mW	2x 340 mW	2x 230 mW	2x 160 mW	2x 120 mW	2x 78 mW	2x 45 mW

AKTIV-FUNKTION

Der MTX-MONITOR kann auf Wunsch von der Fernbedienung aus bedient werden. Mit der „AKTIV“-Taste auf der Fernbedienung wird das Remote aktiviert. Gleichzeitig wird die Bedienung am Hauptgerät deaktiviert. Es kann nur entweder der MTX-MONITOR oder die Fernbedienung die Steuerung übernehmen. Das jeweils inaktive Gerät meldet jedoch über LEDs alle Betriebszustände zurück.

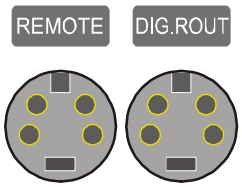
BETRIEBSART ANALOGER EINGANGSROUTER

Die Betriebsart der analogen Monitor/Überspielmatrix kann entweder *nur alternativ* oder *alternativ und summierend* (Voreinstellung) gewählt werden. Diese Funktion kann im Innern des Gerätes umgeschaltet werden. Der dafür vorgesehene Schiebeschalter befindet sich auf der Hauptplatine vorn und ist mit „INPUT STATUS“ beschriftet (siehe auch Kapitel „Pegeljustierung“).

Steht der Schalter auf Position „ALTERNATIV“ ist nur alternative Signalauswahl möglich. Bei Betätigung mehrerer Tasten gleichzeitig wird nur die am längsten gedrückt gehaltene berücksichtigt.

Steht der Schiebeschalter auf „SUMMING“, ist *summierende und alternative* Signalumschaltung gleichzeitig möglich.

ZUSATZGERÄTE SCHNITTSTELLEN



Der optionale digitale Audio-Router „AMS-2 DAR“ bzw. „PAS-8“ wird an der Rückwand des MTX-MONITOR über die linke 4-pol. Mini-Din-Buchse (von Front aus gesehen) mit der Bezeichnung „DIG.ROUT“ angeschlossen. Es darf nur das mitgelieferte 4-pol.-Verbindungskabel verwendet werden. Die Stromversorgung und die Steuerung erfolgen über das Hauptgerät. Der PAS-8 ist zusätzlich auch über die eigene Frontplattentastatur steuerbar.

Über die rechte 4-pol. Mini-Din-Buchse mit der Bezeichnung REMOTE kann z.B. eine Fernbedienung angeschlossen werden (ohne Kopfhörerausgänge).

SONDERAUSFÜHRUNG „EXT.DIM“

Die Option „zusätzlich extern ansteuerbare Dim-Funktion“ wird über die obere Cinchbuchse mit der Bezeichnung „EXT.DIM“ aktiviert. Dazu wird der Innenkontakt mit dem Außenkontakt der Buchse über einen potentialfreien Schließerkontakt verbunden. Diese Funktion wird nicht über die Frontplatte zurückgemeldet.

Die untere Cinchbuchse ist dabei funktionslos und der Recordausgang 2 entfällt.

SONDERAUSFÜHRUNG „MTX-MONITOR.V3a TV“

Die Version „MTX-MONITOR.V3a TV“ gestattet die folgende Abhöranwahl direkt zu schalten :

1. **linker Kanal auf beiden Seiten (-6 dB),**
2. **rechter Kanal auf beiden Seiten (-6dB),**
3. **Mono-Signal auf beiden Seiten (Summe links + rechts),**
4. **Stereo**

Die Funktion „Phase 180°“ entfällt. Alle Ein- und Ausgänge sind für +6 dBu Leitungspegel und die Eingangs matrix auf alternative Betriebsart eingestellt.

EIN-AUSGÄNGE :

Eingänge :

4 Stereo-Eingänge analog symmetrisch (XLR-Buchse). Arbeitspegel +6 dBu Impedanz : 20 kΩ

4 Stereo-Eingänge analog asymmetrisch (Cinch-Buchse). Arbeitspegel 0(+6*) dBu Impedanz : 1 MΩ

Werden mehr als 4 symmetrische Stereo-Eingänge benötigt empfiehlt sich die Verwendung von zusätzlichen Differenzverstärkern z.B. SAM-1Bs oder SAM-2B.

Ausgänge :

Ein Monitorausgang 1 (Abhörausgang) für Lautsprechersysteme auf XLR-Buchsen zur Speisung von Leistungs-Endverstärkern oder aktiven Lautsprechern. Arbeitspegel +6 dBu

Ein alternativer Monitorausgang 2 für Lautsprechersysteme auf Cinch-Buchse zur Speisung von Leistungs-Endverstärkern. Arbeitspegel 0 (+6*) dBu

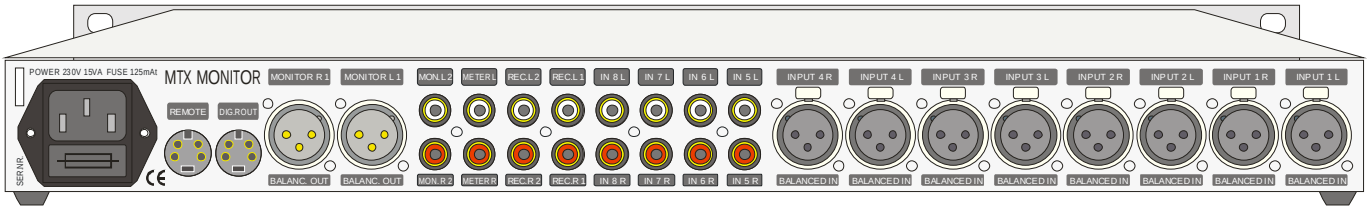
Zwei Recordausgänge Record 1 und Record 2 auf Cinch-Buchse zum Überspielen einer gemeinsamen analogen Quelle. Arbeitspegel 0 (+6*) dBu

Ein Meterausgang (Direkt Out) auf Cinch-Buchse zum Anschluss für Aussteuerungsinstrumente oder Stereo-sichtgeräte. Dieser Ausgang führt das angewählte Abhörsignal, wird aber nicht durch Abhörfunktionen oder den Pegelsteller beeinflusst. Dieser Ausgang kann auch zur Weiterleitung des gerade angewählten Signals an weitere Abhöranlagen mit eigener Lautstärkeregelung unabhängig vom MTX-Monitor verwendet werden.

Arbeitspegel +6 dBu

Kopfhörer-Ausgang :

Der MTX-MONITOR.V3 verfügt über einen Stereo-Endverstärker zum Treiben passiver Kopfhörer mit 6,3mm Stereo-Klinke. Impedanzen zwischen 8 Ω ... 10 kΩ sind zulässig. Der Kopfhörerausgang ist auf der Frontplatte zugänglich.



RÜCKWAND

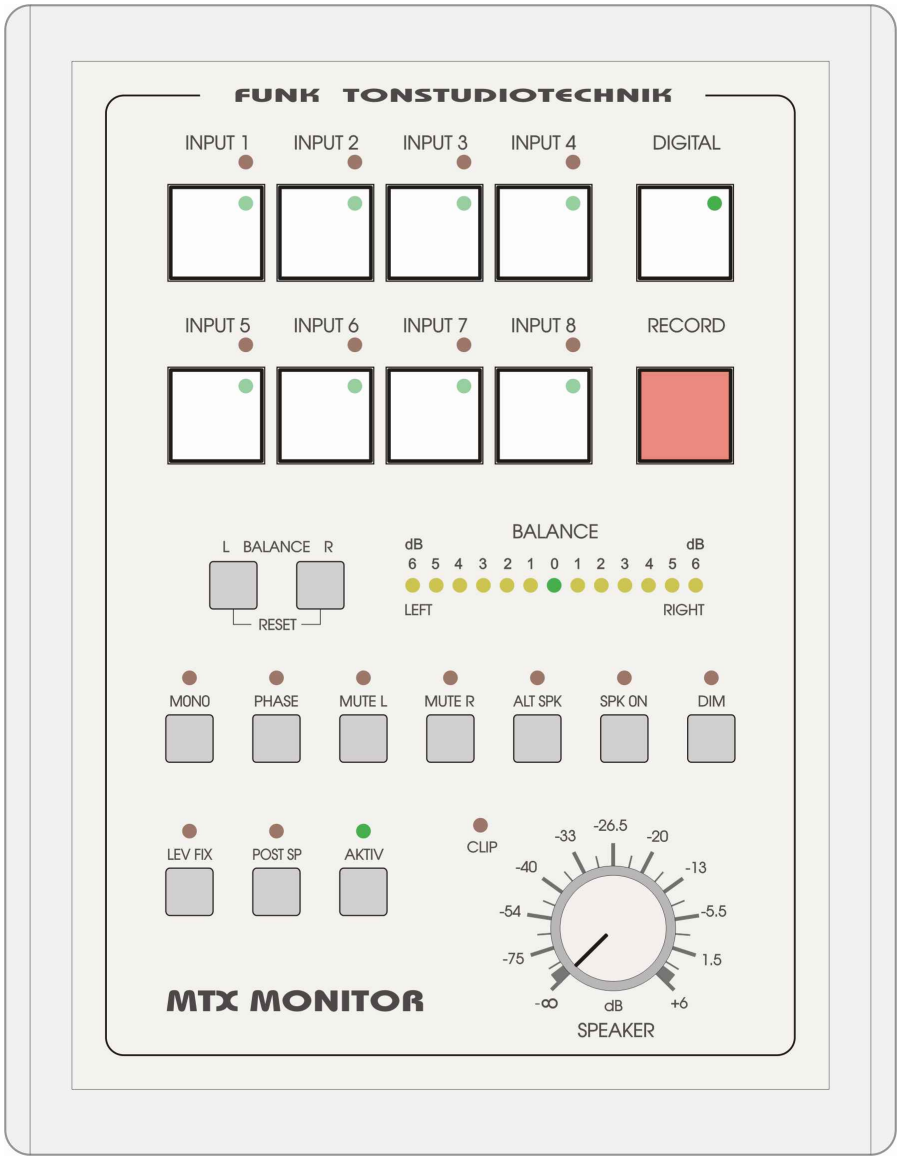
Leitungspegel :

Die symmetrischen Eingänge, die symmetrischen Monitorausgänge „1“ und die asymmetrischen Cinchbuch-sen METER/DIREKT OUT sind bei allen Versionen für + 6 dBu Arbeitspegel ausgelegt.

Alle anderen asymmetrischen Ein- und Ausgänge arbeiten in der Standardversion mit 0 dBu Arbeitspegel.

***Der MTX-Monitor ist auch für +6 dBu Arbeitspegel auf allen Ein- und Ausgängen, wie bei der MTX-Monitor.V3a TV - Version, lieferbar. Individuelle Abgleichmöglichkeiten siehe auch im Kapitel „Pegel-justierung“.**

Die Fernbedienung wird in einem Tischgehäuse geliefert. Sie gestattet die Auswahl von 8 analogen, und in Verbindung mit einem dig. Router (für AES/EBU-Signale z.B. AMS-2 DAR oder PAS-8) die gleichzeitige Auswahl von 8 digitalen Quellen. Abhör- und Überspielquelle sind jeweils getrennt voneinander anwählbar.



Bei der Anwahl einer digitalen Abhörquelle-Quelle schaltet der analoge Abhörrouter auf Eingang 1, solange die Funktion „DIGITAL“ aktiv ist. Wird hier der Ausgang des DA-Wandlers angeschlossen, so kann die digitale Signalquelle gleich abgehört werden. Der analoge RECORD-Router bleibt unbeeinflusst.

Die „DIGITAL“-Taste ist nur bei angeschlossenem digitalen Router aktivierbar!

Wie im analogen Bereich, können auch im dig. Router Abhör- und Überspielsignale gleichzeitig und unabhängig voneinander angewählt werden.

Das 4-polige abgeschirmte Steuerkabel zur Fernbedienung kann in Längen bis zu 50 m geliefert werden (Standardlänge 8 m). Die Buchse für das Remote-Kabel befindet sich auf der hinteren Seite der Fernbedienung.

Der MTX-MONITOR.V3a hat serienmäßig auf der Rückseite Anschlüsse für Fernbedienung und Steuerung des digitalen Router.

Die Abmessungen der Fernbedienung betragen 150mm x 195mm x 50mm.

Digitalformat :

Die 8 Eingänge der beiden digitalen, aktiven Matrixen im Router AMS-2 DAR und PAS-8 sind für das AES/EBU-Format (bzw. AES-3) ausgelegt. SPDIF-Signale können auch an den Eingängen verarbeitet werden solange der übliche Pegel (400...500 mV) eingehalten wird. Eine angewählte Signalquelle wird auf den Ausgang durchgeschliffen (z.B. für externen D/A-Wandler) und parallel dazu gebuffert auf einem zweiten Ausgang (z.B. für Digital-Peakmeter) zur Verfügung gestellt. Dies gilt jeweils für die Aufnahme- und die Abhörmatrix.

Das am Eingang anliegende Format erscheint identisch auch am Ausgang. Eine weitere Bearbeitung des Digitalsignals ist nicht vorgesehen. Der PAS-8 bietet zusätzlich einen digitalen Insert der per Tastendruck am Gerät selbst in den Monitor- oder Recordweg geschaltet werden kann (weitergehende Bearbeitung wie Formatwandlung, Signalverteilung, Abtastratenwandlung im AES/EBU- oder SPDIF-Format bietet der DAS-SRC).

Die Geräte sind völlig transparent für alle im seriellen Datenstrom vorhandenen Daten. Eine automatische „DUTY-CYCLE"-Korrektur hält das Tastverhältnis auch bei unterschiedlichen Eingangspegeln konstant. Der zum Signal addierte Jitter ist extrem gering und beträgt typ. < 500 pS_{eff} ! Sämtliche üblichen Abtastraten können verarbeitet werden (auch 96 kHz Abtastfrequenz und 24 Bit Auflösung).

Die digitalen Router AMS-2 DAR und PAS-8 zeigen das Vorhandensein einer „Clock" für den gerade angewählten Eingang auf der Frontplatte an und erleichtern dadurch bei Bedarf eine schnelle Signalverfolgung. Monitor- und Recordweg verfügen über getrennte Clock-Anzeigen.

Schnittstellen :

Alle Ein- und Ausgänge der digitalen Router sind symmetrisch erdfrei und mit Übertragern ausgerüstet. Die Eingangsimpedanz kann über Jumper auch nachträglich für jeden Eingang getrennt eingestellt werden. Bei offenem Jumper beträgt die Eingangsimpedanz >1 kΩ, bei geschlossenem Jumper 110 Ω. Dadurch wird z.B. das Verteilen eines Signals auf zwei Empfänger erleichtert. Bei Auslieferung ist die Eingangsimpedanz auf 110 Ω eingestellt.

Sollte ein Signal nicht nur zum digitalen Umschalter gehen, sondern weiter zu einem zweiten digitalen Empfänger, so wird der Jumper für den entsprechenden Eingang im Router geöffnet. Die Signalleitung wird dann von der Quelle zuerst zum AMS-2 DAR oder PAS-8 geführt und von dort aus weiter zum 2. Empfänger. Ein digitaler Signalverteiler kann daher bei vielen Anwendungen entfallen.

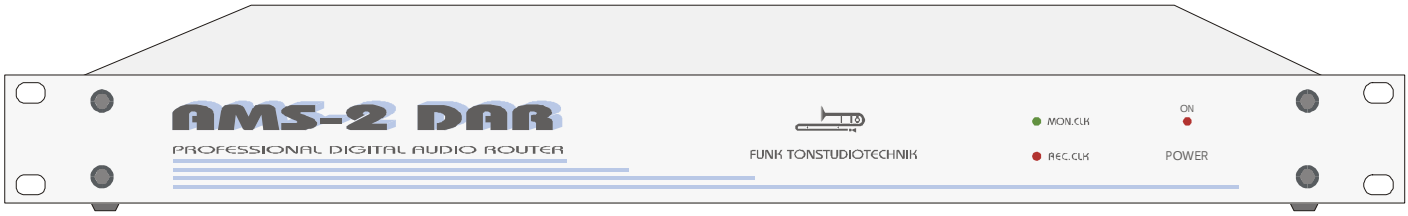
Der MTX-MONITOR erkennt selbsttätig das Vorhandensein des digitalen Routers AMS-2 DAR oder PAS-8 und gibt eine Freigabe für die digitale Signalauswahl an das Remote.

Die digitalen Router benötigen keinen Netzanschluss. Steuerung und Stromversorgung übernimmt der MTX-MONITOR.V3 über das 4-pol. Mini-DIN-Kabel (im Lieferumfang enthalten). Der AMS-2 DAR benötigt das Remote zur Eingangsanwahl, der PAS-8 kann auch ohne Remote betrieben werden.

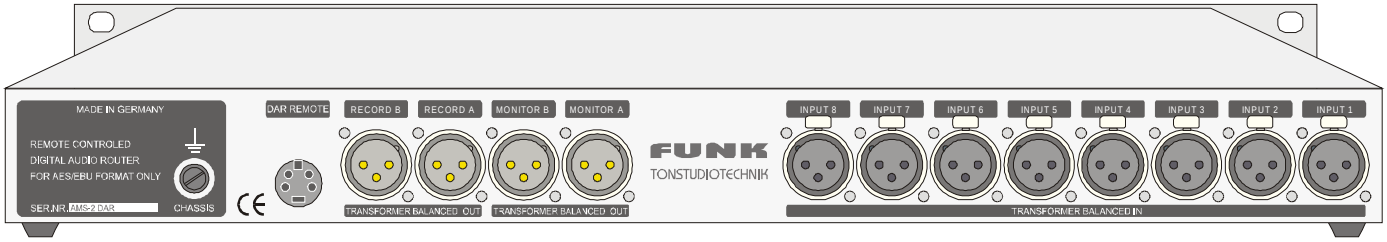
Synchronisation:

Der AMS-2 DAR und PAS-8 benötigen keine externe Synchronisation. Wird der Router als Signal-umschalter in einer synchronisierten Geräteperipherie betrieben, so erfolgt eine Umschaltung des Digitalsignals knackfrei bei identischer Modulation beider beteiligten Signalquellen bzw. bei digital = 0. Gleiches gilt auch bei der Aufsplittung eines Signals auf zwei Matrix-Eingänge und Umschaltung zwischen diesen beiden.

Bei Tonsignalen mit unterschiedlicher Modulation wird jedoch während der Umschaltung ein Knackgeräusch hörbar sein das der Differenz der beiden Signalpegel im Umschaltmoment entspricht. Solche Umschaltgeräusche sind bei schnell schaltenden Matrixen im Analog- und Digitalbereich grundsätzlich vorhanden. Die Schaltgeschwindigkeit zwischen Ausschalten des gerade gehörten Signals und Einschalten des neu ausgewählten liegt in der Größenordnung von Nanosekunden (10^{-8}...10^{-9} sek.).



FRONT DIGITALER ROUTER AMS-2 DAR



RÜCKWAND DIGITALER ROUTER AMS-2 DAR

Abhöranwahl :

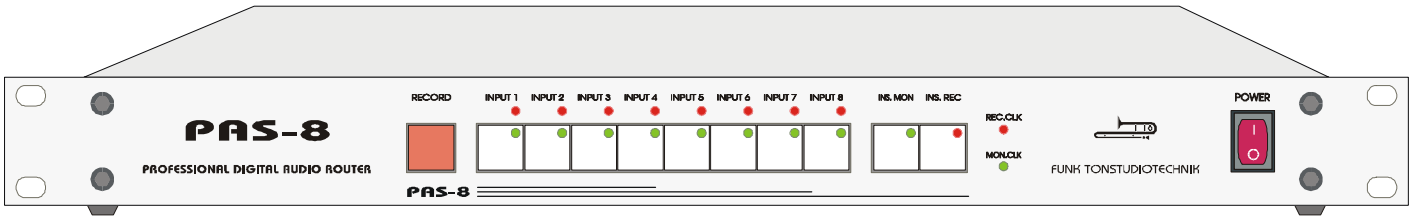
Kern des PAS-8 sind wie beim AMS-2 DAR zwei symmetrische Stereo-Router (Monitor- und Record-Router). Mit dem MONITOR-ROUTER wird das gewünschte Abhörsignal ausgewählt.

Überspielanwahl :

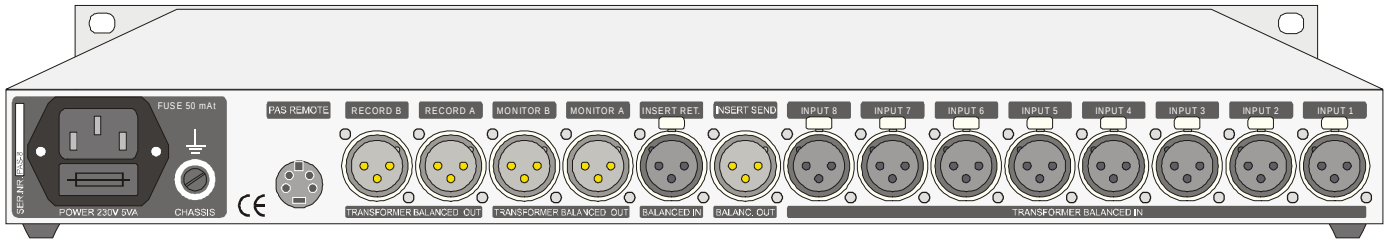
Mit dem RECORD-ROUTER kann unabhängig von der Abhöranwahl ein Signal als Überspielquelle ausgewählt werden.

Digitaler Insert :

Auf Tastendruck kann ein externes digitales Bearbeitungsgerät in den Monitor- oder Record-Signalweg des PAS-8 eingeschliffen werden.



FRONT DIGITALER ROUTER PAS-8



RÜCKWAND DIGITALER ROUTER PAS-8

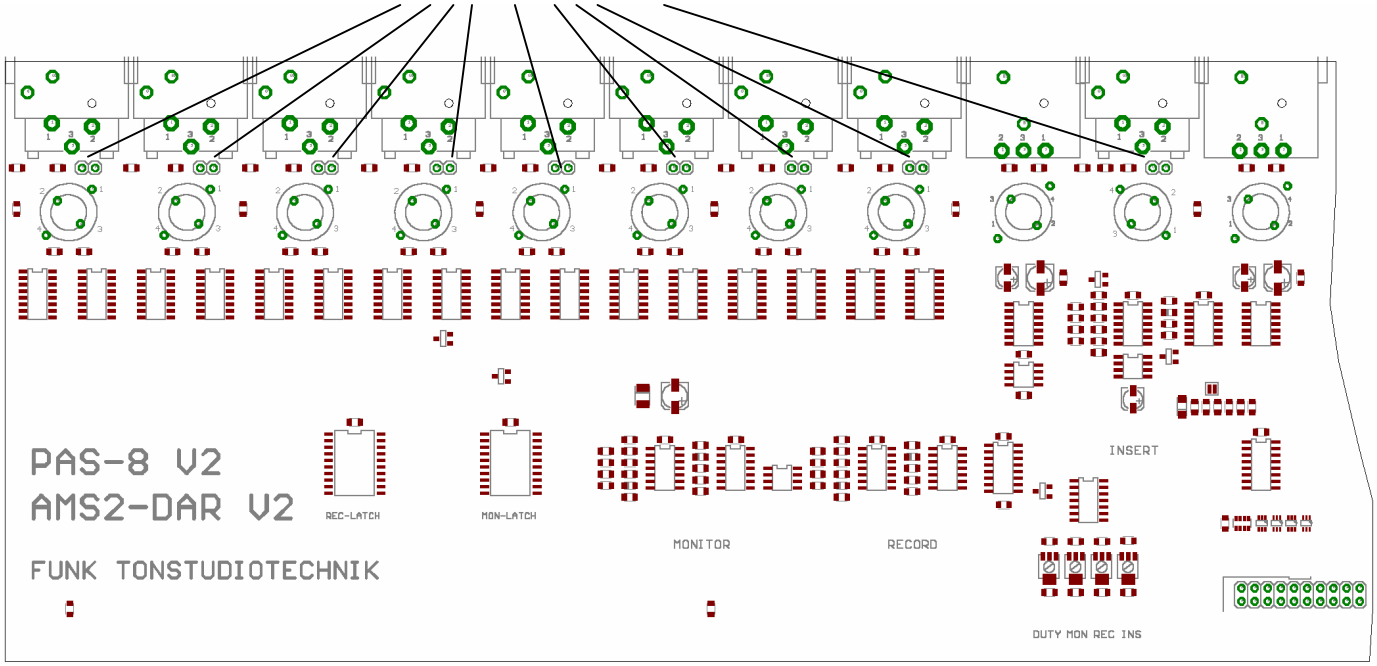
Bei Ausfall der Netzversorgung oder Ausschalten des Geräts wird die momentane Konfiguration automatisch in einen nicht flüchtigen Speicher geladen. Sobald die Stromversorgung wieder zur Verfügung steht, lädt der Router die gespeicherte Konfiguration selbsttätig. Dadurch ist mit den Geräten AMS-2 DAR und PAS-8 auch Schaltuhrbetrieb möglich.

Soll der PAS-8 zusammen mit dem MTX-MONITOR betrieben werden, wird die Stromversorgung des digitalen Routers von diesem Monitorsystem übernommen. Der Netzschalter sollte bei dieser Konfiguration am PAS-8 ausgeschaltet sein, um ein zentralen „Reset“ durch das Monitorsystem sicherzustellen.

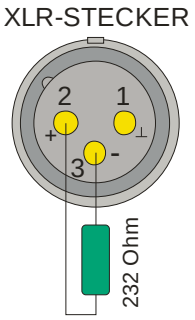
Änderung der Eingangsimpedanz :

Nach öffnen des Gerätedeckels sind die Jumper für die Anwahl der Eingangsimpedanz erreichbar. Sitzt der Jumper jeweils auf beiden Kontakten, beträgt die Eingangsimpedanz 110 Ω. Wird der Jumper nur auf einen Kontakt gesteckt ist der Eingangswiderstand >1 kΩ. Der AMS-2 DAR besitz 8 Jumper, der PAS-8 zusätzlich noch einen für den Eingang des digitalen Insert.

Jumper für Eingangsimpedanz



SPDIF-SIGNALE AN SYMMETRISCHE AES-EBU-EINGÄNGE



Wird ein SPDIF-Signal über die XLR-Eingänge eingespeist, sollte die Impedanz im entsprechenden XLR-Stecker durch Parallelschalten eines Widerstandes mit 232 Ω von Pin 2 nach Pin 3 angeglichen werden. Dadurch wird der Eingang an einen Wellenwiderstand von 75 Ohm angepasst, der für SPDIF-Signale üblich ist. Von der ankommenden Leitung wird die „heiße“ Ader mit Pin 2 verbunden und der Schirm mit Pin 3 und 1 des XLR-Steckers. Die Abbildung zeigt auf die Lötseite des XLR-Steckers.

Ein fertiges Adapterkabel mit Impedanzanpassung ist in verschiedene Längen erhältlich. Als CASA–Kabel für Verbindungen von Cinch auf XLR oder BASA-Kabel von BNC auf XLR.

In den meisten Fällen ist es vorteilhaft bei AES-3-Eingängen Pin 1 und 3 im XLR-Stecker zu verbinden.

Für Verbindungen von AES/EBU auf Cinch (BNC) ist das UAS-Kabel lieferbar.

Pegelstellerbesonderheiten im MTX-Monitor.V3a

Die analogen Präzisionspegelsteller werden digital gesteuert. Gegenüber relativ einfach zu realisierenden integrierten und preiswerten, volldigitalen Volumenreglern ermöglicht diese Auslegung vor allem bei stärkerer Absenkung des Audiosignals erheblich verzerrungsärmere Signalverarbeitung. Ganz besonders gilt dies für 16-Bit-Systeme.

Digitale Pegelsteller

Rein digitale Pegelsteller sind bei hohen Anforderungen an die Signalqualität nur sehr eingeschränkt zu empfehlen, besonders bei gering eingestellten Abhörlautstärken und üblichen 16-Bit-Formaten. Bei einer Verstärkungseinstellung von ca. -20 dB eines digitalen Abschwächers wird der Pegelmittelwert je nach Programmmaterial bei ca. -30..-40dB gegenüber der Vollaussteuerung liegen. Der Grundrauschpegel bleibt aber etwa gleich, unabhängig von der eingestellten Verstärkung. Daraus folgt, dass die Dynamik etwa proportional zur eingestellten Pegelabsenkung abnimmt. Bei heute üblichen Quellen mit hauptsächlich 16-Bit-Quantisierung reduziert sich die Dynamik im angenommenen Beispiel von bestenfalls 98 dB auf ca. 58..68 dB.

Das eigentliche Problem besteht aber in den nichtlinearen Verzerrungen (THD = total harmonic distortion), die aufgrund der Auflösung bei einer digitalen Pegelabsenkung stark ansteigen. Im angenommenen Fall steigen die Verzerrungen typisch um den Faktor 10 an. Bei leiseren Stellen einer CD oder DAT-Aufnahme von ca. -20 dB kommt noch einmal eine Erhöhung der Verzerrungen um den Faktor 10 dazu. Ein DA-Wandler welcher bei Vollaussteuerung mit nichtlinearen Verzerrungen von ca. 0,005% angegeben ist, erreicht dann üblicherweise nur einen THD-Wert von etwa 0,2..0,5 %. Diese Verzerrungen sind auch bei höheren THD-Komponenten (Oberwellen k3..k9) noch sehr ausgeprägt und störend. Damit ist hochwertige Musikübertragung ausgeschlossen! Bei höherer Auflösung der Digitalaufnahme; wie z.B. 24 Bit oder „Dithering"-Verfahren reduziert sich diese Problematik drastisch.

Warum analoge Pegelsteller

Analoge Pegelsteller besitzen diese Problematik prinzipiell nicht. Auch bei geringerem Wiedergabepegel, wie in unserer Betrachtung, ist theoretisch keine nennenswerte Einschränkung der Auflösung festzustellen. Dies hängt aber auch ganz entscheidend von der Schaltungstechnik der Verstärkerzüge hinter dem Pegelstellerpoti ab. Auch das Poti selbst kann Verzerrungen verursachen. Es gibt Potis deren gesamter Innenwiderstand nicht weitgehend rein ohmscher Natur ist. Kapazitive und induktive Anteile verursachen häufig messbare Nichtlinearitäten. Ein großes Problem stellt auch ein ungenügender Gleichlauf beider Kanäle beim Stereopoti dar. Gleichlauffehler von 2-3 dB sind vor allem bei kleineren Verstärkungseinstellungen keine Seltenheit. Hochwertigere Ausführungen liegen im Arbeitsbereich (0...-40 dB) bei typ. 0,5..1 dB Gleichlauffehler (Tracking). Nach längerer Betriebszeit sind Probleme mit der Kontaktsicherheit der Schleifer ein bekanntes Übel vieler Potentiometer. Da die sich nach Jahren bildenden Übergangswiderstände im Poti nicht linear sondern pegelabhängig sind, werden hier neben völligen Signalausfällen auch zusätzliche Verzerrungen mit überwiegend k3-Verzerrungen (Verzerrungen mit überwiegenden Anteilen der 3. Oberwelle) feststellbar sein. Für motorgetriebene Potis, die oft für Lautstärke-Fernbedienungen verwendet werden, gilt die gleiche Problematik.

Hochwertige elektronische Regler welche mit VCAs (Voltage-Controled-Amplifier) aufgebaut sind haben bei sorgfältiger Entwicklung in der Regel keine Probleme mit der Zuverlässigkeit oder dem Gleichlauf auch nach Jahren Betriebszeit. Ihr Hauptnachteil sind überwiegend eine Einschränkung der Dynamik und im Verhältnis zu hochwertiger Audioelektronik relativ hohe Verzerrungen. Diese treten vor allem bei großen Pegeldifferenzen zwischen Ein- und Ausgang des Pegelstellers und mit überwiegenden Anteilen der 2. und 3. Oberwelle auf, je nach angewandter Schaltungstechnik.

Pegelsteller mit elektronisch angesteuerten integrierten Schaltkreisen haben in der Regel ebenfalls keine Probleme mit der Zuverlässigkeit und dem Gleichlauf. Bei einfachen Schaltkreisen entstehen hier aber, vor allem bei hohen Eingangsspannungen, oft Verzerrungen mit Obertonanteilen der 2. Oberwelle. Auch die mögliche Dynamik und Pegelstellerauflösung wird meistens zu stark eingeschränkt.

Pegelsteller im MTX-Monitor.V3a

Im MTX-Monitor.V3a werden mit die hochwertigsten, heute erhältlichen Schaltkreise für analoge Pegelsteuerung verwendet. Diese arbeiten im Signalweg rein analog, werden aber digital über einen separaten Mikroprozessor angesteuert. Neben dem Volumen wird auch die Balanceregelung in den selben Verstärkerstufen realisiert. Zur Optimierung der Pegelstellerauflösung wurden je Kanal 4 Pegelsteller-Schaltkreise als Kaskade eingesetzt. Neben einer internen Auflösung von 0,125 dB je Pegelstufe wurde damit auch die Dynamik gegenüber ähnlichen Schaltungen fast verdoppelt.

Der Drehgeber zur Verstärkungseinstellung arbeitet als Gleichspannungsregler mit einem 40-fach-Rastwerk-Poti. Die hier gewonnene Gleichspannung wird anschließend durch einen AD-Wandler digitalisiert und vom Hauptprozessor in den entsprechenden Pegelwert je Kanal umgerechnet. Ein digitaler Fensterkomparator verhindert ein hin- und herschalten zwischen zwei Pegelstufen, falls der Volumenregler genau zwischen zwei digitalen Pegelstufen steht. Diese Daten werden dann entweder direkt im MTX-Monitor oder über die Fernbedienungsleitung zum Pegel-Prozessor weitergeleitet. Hier erfolgt dann die erforderliche Ansteuerung der analogen Schaltkreise. Dabei findet bei einer plötzlichen Drehung des Reglers kein großer Pegelsprung im Verstärker statt. Vielmehr wird der Prozessor vom bisherigen Pegel zur gewünschten Einstellung sehr viele kleine Pegelschritte in kürzester Zeit (wenige Millisekunden) durchlaufen um Knackgeräusche, auch als Zippernoise bekannt, zu verhindern.

Zur Ansteuerung der Pegelstellerstufe wurde bewusst nicht auf Inkremental-Drehgeber zurückgegriffen (Endlos-Rastwerke), da diese kein gutes Reglergefühl und keine eindeutige Rückmeldung der eingestellten Lautstärke vermitteln können. Die Zugriffszeit für eine bestimmte Verstärkungseinstellung wird mit der im MTX-Monito.V3a eingesetzten Technik gegenüber Inkremental-Drehgebern oder Tipp-Tasteneingabe verbessert. Es lassen sich genaue Lautstärkeeinstellungen sehr schnell realisieren, ähnlich Verstärkern mit passiven Potentiometern.

Die Nachteile der im MTX-Monitor angewandten Schaltungstechnik sind :

1. **der Platzbedarf**
2. **hoher Schaltungsaufwand**
3. **teure Bauteile**
4. **benötigt kräftigere Stromversorgung**
5. **sehr komplexe Ansteuerung über separaten Mikroprozessor**

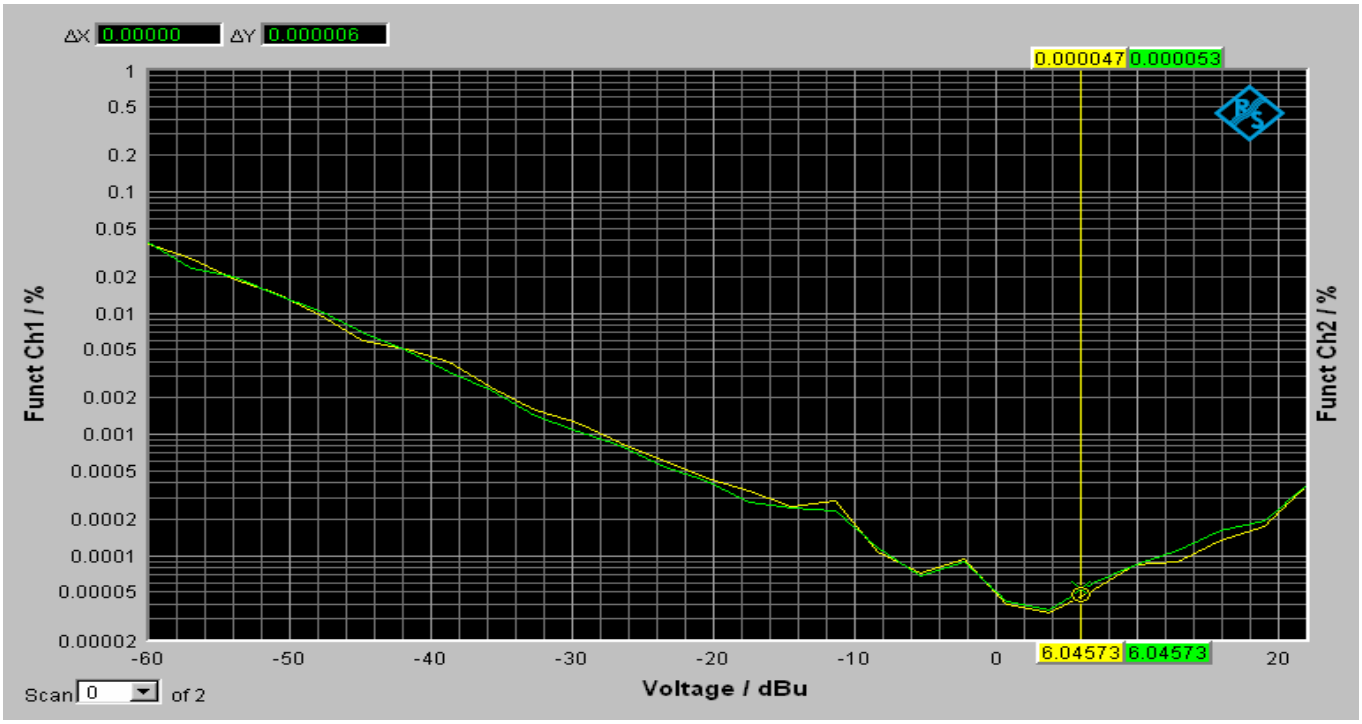
Die Vorteile dieser Schaltungstechnik sind :

1. **sehr geringe Verzerrungen**
2. **hohe Dynamik**
3. **exzellente Kanalgleichheit**
4. **höchste Zuverlässigkeit auch noch nach Jahren**
5. **hervorragendes Reglergefühl**
6. **eindeutige Rückmeldung der eingestellten Lautstärke**
7. **keine störenden Knackgeräusche während der Einstellung**
8. **nahezu beliebige Charakteristik durch Software bestimmbar**
9. **Balanceregelung ohne analoge Schaltungserweiterung integrierbar**
10. **Pegel- und Balanceregelung fernbedienbar**

Ein zusätzlicher Vorteil der elektronischen Pegelstellerstufe ist die exakte Gleichheit zwischen den beiden Audiokanälen. Im üblichen Regelbereich +6...- 60 dB liegt der Gleichlauf bei typ. 0,05 dB, selbst bei Verstärkungseinstellungen von -80 dB werden noch Werte um 0,2 dB erreicht. Die Dynamik des Pegelstellers selbst bei Verstärkung 1 (Eingangspegel = Ausgangspegel) beträgt über 125 dB.

Dieser Messschrieb zeigt kanalgetrennt die typischen, extrem geringen Nichtlinearitäten bei einer Verstärkung von 1 [0 dB] und verschiedenen Eingangspegeln von -60...+22 dBu am MTX-Monitor.V3a.

Untere Skala zeigt den Pegel, linke Skala die zugehörigen THD-Werte berechnet aus k2..k9 in %. Von -8...+10 dBu Leitungspegel liegen die THD-Werte beider Kanäle unter 0.0001%! Selbst bei Signalen um -60 dBu, dies entspricht z.B. den leisesten, kaum noch hörbaren Stellen in einer Symphony-Orchester-Aufnahme, betragen die gesamten THD-Verzerrungen nur 0,04%. Das Minimum liegt bei Eingangssignalen von 0..+6,0 dBu (ca. 1,55 Volt), durch Curser markiert, in der Größenordnung von 0,00005% und ist für Pegelsteller im Digital-Audiobereich bis heute nicht erreichbar. Die meisten der im HiFi-Bereich verwendeten Verstärker zeigen bei solch einem Test Verzerrungen die 1..2 Größenordnungen höher liegen. Selbst der verwendete "Rhode & Schwarz" Audio-Analyzer UPV, der zu den besten Testgeräten für solche Messungen überhaupt gehört, stößt hier fast an seine Auflösungsgrenzen. Die Stufen im Messschrieb werden durch die automatische Mess-bereichsumschaltung des Analyzers während der Messung erzeugt und stammen nicht vom MTX-Monitor.



Das Massekonzept im MTX-Monitor V3a

Voraussetzung für die exzellente Kanaltrennung der Eingänge des MTX-Monitor.V3a von über 120 dB bei 1kHz ist das außergewöhnliche Massekonzept dieses Gerätes. Störströme oder ungenutzte Eingänge werden bei anderen Konzepten üblicherweise nach Masse geschaltet. Diese Störsignale bleiben auch bei stärksten Leiterbahnen und großflächigsten Schirmflächen auf der Platine. Das Ergebnis sind teilweise deutlich hörbares Übersprechen oder zusätzlich eingestreute Verzerrungskomponenten.

Im MTX-Monitor.V3a wurde ein völlig neuer Weg beschritten um diese Problematik weitgehend zu beseitigen. Störströme und Signalanteile von nicht angewählten Signalquellen werden nicht in die Audiomasse abgeleitet sondern über eine getrennte virtuelle „Dummy-Masse", die keine ohmsche Verbindung zur Audiomasse hat, kurzgeschlossen. Selbst relativ hohe Signalströme im Kopfhörerverstärker gelangen nicht, wie sonst üblich, auf die Audiomasse. Diese Ströme werden durch eine aktive, künstliche Masse abgefangen und durch Rückspeisung ins Netzteil unschädlich gemacht. Ohne diese Schaltungstechnik wäre eine hohe Kanaltrennung auf solch kleinem Raum kaum möglich. Die erreichten Verbesserungen gegenüber üblichen Entwicklungen liegen ca. beim Faktor 10.

Zusätzlich wurde erheblicher Aufwand in der Stromversorgung geleistet um auch noch so geringe Störungen nicht in die Audiomasse zu speisen. Das Netzteil erzeugt extrem stabile und reine Versorgungsspannungen (das Rauschen bei Volllast liegt bei ca. 30µV!). Die digitalen Steuerungen haben eine eigene Masse und Stromversorgung. „Ultra-Low-Drop"- Schaltungen für alle Versorgungsspannungen lassen nur geringe Wärme im Gerät entstehen. Trotz hohem Aufwand und digitaler Pegelsteuerung kommt der MTX-Monitor.V3a mit nur 12 Watt Leistungsaufnahme aus. Dies kommt der Umwelt und auch der Lebensdauer des Gerätes zu Gute.

Phasenreinheit im MTX-Monitor.V3a

Der MTX-Monitor besitzt einige Funktionen die man bei gewöhnlichen „High-End“-Verstärkern vergeblich sucht, die aber im Tonstudio oder im Masteringbereich unverzichtbar sind. Dies ist z.B. die Phasendreher-Funktion. Theoretisch wird ein Signal ausgelöscht, wenn es mit einem gleichartigen, um 180° phasengedrehten und absolut pegelgleichen Signal gemischt wird.

Beim MTX-Monitor ist diese Funktion realisierbar durch gleichzeitiges Aktivieren der Mono- und Phasendreher-Tasten. Bei einem Monosignal wird der Pegel jetzt um ca. 60 dB absinken (abhängig von der Pegelgleichheit der beiden Kanäle der Signalquelle). Außerdem beeinflusst der relative Phasengang der beiden Kanäle den Klang (Frequenzgang) bei dieser Testeinstellung.

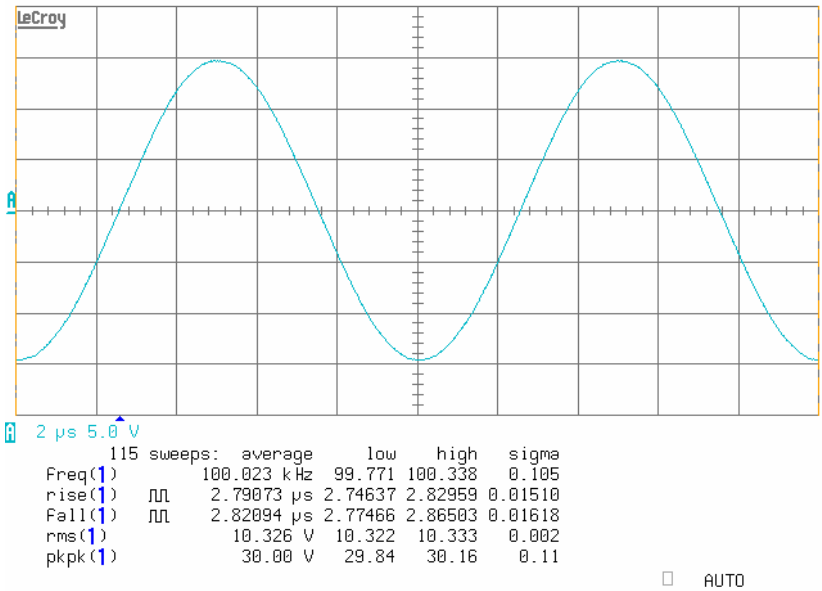
Mit dieser Funktion lassen sich Pegelungleichheiten einer Signalquelle schnell erkennen (je größer die Auslöschung um so besser die Kanalgleichheit) und je geringer der Klangunterschied zwischen dieser Testfunktion und dem Normalbetrieb um so phasenreiner ist der relative Phasengang der Audioquelle. Falls das sendende Gerät Pegelunterschiede zwischen links und rechts erzeugt und die Ausgänge dieses Gerätes abgleichbar sind, kann durch Abhören mit dieser Funktion die Signalquelle auch ohne Verwendung von genauen Messinstrumenten auf Pegelgleichheit (in dieser Testfunktion auf minimale Lautstärke) abgeglichen werden!

Die extrem geringe relative Phasendrehung des MTX-Monitor.V3a von unter 0,5° zwischen links und rechts sowie die hervorragende Pegelgleichheit von typ. 0,01..0,02 dB erlauben solch außergewöhnliche Tests der angeschlossenen Audiogeräte.

Frequenzgang des MTX-Monitor.V3a

Der MTX-Monitor.V3a hat einen typischen Frequenzgang von unter 1Hz...500 kHz +/- 1 dB. Selbst extrem kurze, aber hohe Signalimpulse werden daher sauber verarbeitet und können den Verstärker nicht überfordern. Transiente Intermodulationsverzerrungen treten durch die sehr schnell arbeitenden Verstärkerstufen praktisch nicht auf.

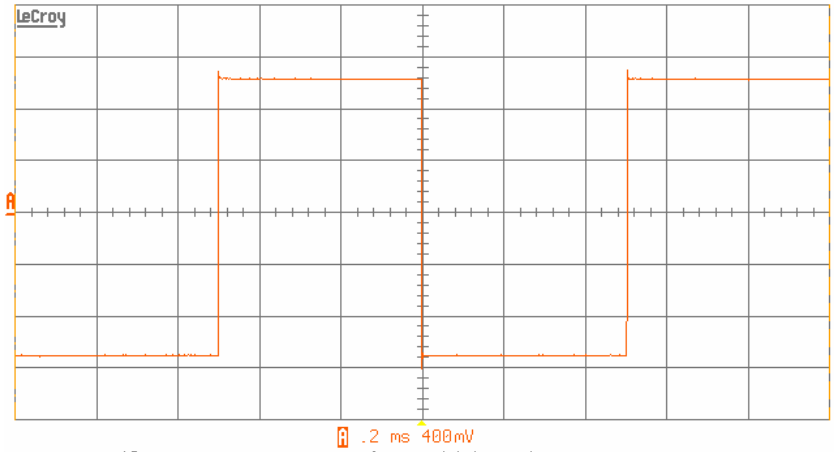
Testsignal Bild 1: Großsignalbandbreite des MTX-Monitor. Sinussignal 100 kHz bei einem Pegel von ca. 10V rms bzw. 30Vpp (entspricht ca. +22 dBu Leitungspegel). Selbst größte Audiosignale mit höchsten Frequenzen weit über dem Hörbereich können die Verstärker sauber übertragen. Diese Messkurve zeigt, dass das Gerät ideal auch für die neuesten Digital-Audio-Quellen, welche mit bis zu 192 kHz Abtastrate arbeiten, eingesetzt werden kann.



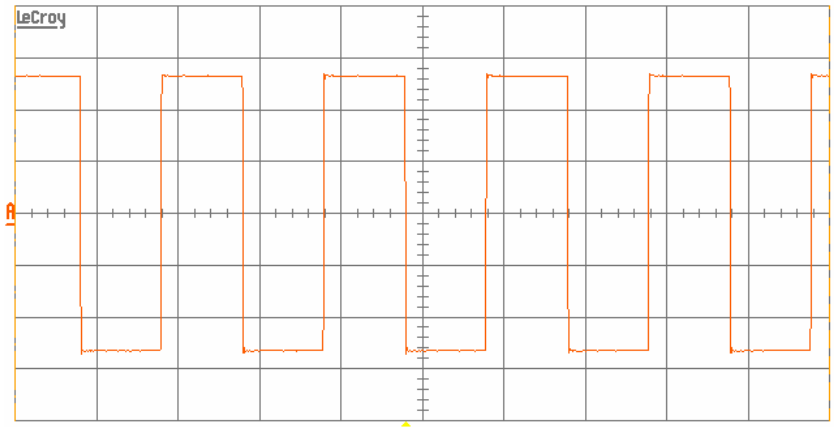
VERSTÄRKERPFADE :

Das Gerät ist mit sehr breitbandigen Verstärkerzügen ausgestattet die eine außergewöhnliche Signalübertragung gewährleisten. Dies belegen eindrucksvoll nachfolgende Messschriebe. Angesteuert wurde der auf 0 dB Verstärkung (Eingangssignalpegel = Ausgangssignalpegel) eingestellte MTX-Monitor.V3a mit Rechtecksignalen eines schnellen Pulsgenerators.

Testsignal Bild 1: 1 kHz bei einem Pegel von ca. 2V Spitze-Spitze an einem typ. Lastwiderstand von 10 kΩ. An der kaum sichtbaren Dachschräge ist der weite Frequenz- und saubere Phasengang im Bassbereich erkennbar.

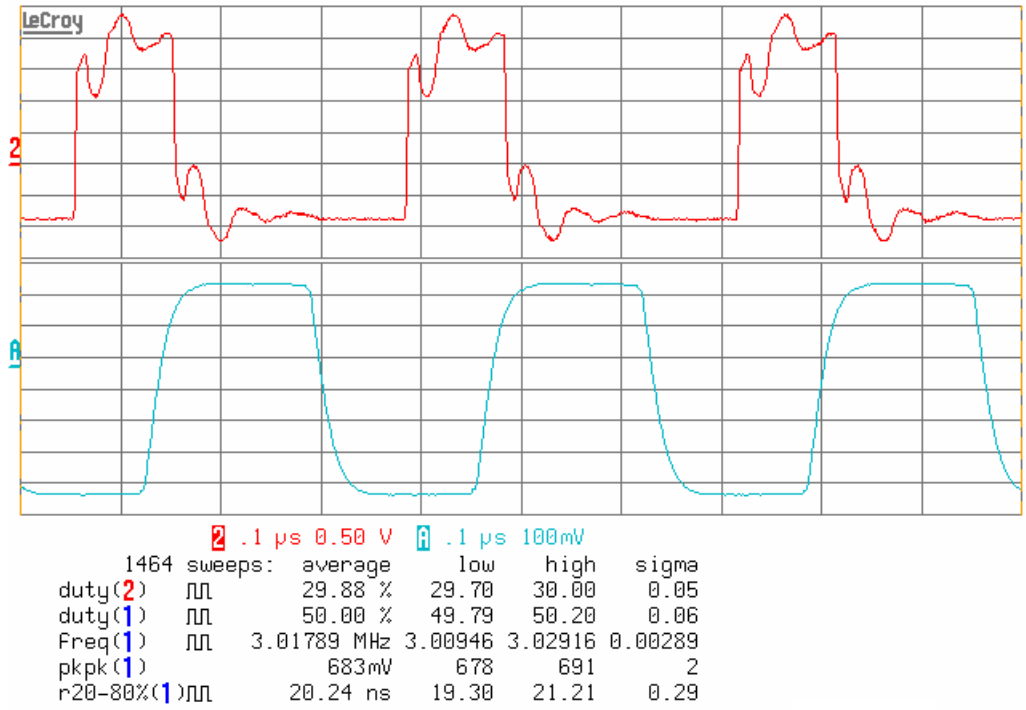


Testsignal Bild 2: 10 kHz bei einem Pegel von ca. 2V Spitze-Spitze. Lastwiderstand des Oszilloskop bei dieser Messung: 50 Ω. Die sehr steilen Flanken lassen auf den weiten Frequenzgang und die sehr geringen Phasendrehungen des MTX-Monitor.V3a im Hochtonbereich schließen. Auch schnellste Impulse werden exakt wiedergegeben!



EIN- und AUSGANGSVERSTÄRKER :

AMS-2 DAR und PAS-8 sind nicht nur als Aufnahmesignal-Umschalter, sondern vor allem als hochwertige Monitor-Matrix in Verbindung mit einem externen D/A-Wandler konzipiert. Um die dafür erforderliche hohe Signalqualität zu garantieren, arbeiten alle Ausgänge dieser Router mit einer automatischen "Duty-Cycle"-Nachregelung (positive und negative Pulsweiten werden einander angeglichen). Dadurch wird die Bit-Breite (Tastverhältnis) auch bei sehr unterschiedlichen Eingangspegeln und verschiedenen Anstiegs- und Abfallzeiten des am Eingang anliegenden Signals weitgehend konstant gehalten. Dies gilt auch für den Insert (Einschleifweg) im PAS-8.



Oben stehendes Diagramm veranschaulicht die Arbeitsweise der Duty-Cycle-Regelung. Die obere rote Kurve zeigt ein stark fehlangepasstes Eingangssignal mit zusätzlich im Verhältnis 30/70 stark verschobenem Tastverhältnis (oberste Zeile der Messwerte). Der Signalpegel beträgt ca. 3,5Vss. Die untere blaue Kurve zeigt das vom PAS-8 korrigierte, saubere Ausgangssignal mit einem Tastverhältniß (Duty-Cycle-Symmetrie) von typisch 50 % (2..5. Zeile der Messwerte) !

Gut zu erkennen sind auch die genau definierten, überschwingerfreien Anstiegs- und Abfallzeiten sowie die Verzögerungszeit zwischen Ein- und Ausgang. Die Verzögerungszeit für den Monitorweg von einem Eingang direkt zum Ausgang beträgt ca. 60 nS (Nano-Sekunden) und ca. 70 nS für den Recordweg. Bei zugeschaltetem Insert im PAS-8 addieren sich weitere 30 nS. Durch diese extrem kurzen Verzögerungszeiten ist selbst das Einfügen in vernetzte, synchrone Studioanlagen möglich.

Alle Verstärkerstufen sind auf minimalstes Jitter optimiert.

BILDUNG EINER INSERTFUNKTION :

Der MTX-MONITOR.V3a besitzt keinen INSERT (Einschleifweg) für externe Geräte zum zeitweisen Zuschalten in den Monitorweg.

Solch eine Funktion kann aber für den Abhörweg mit kleinen Einschränkungen nachgebildet werden, solange nur
7 Eingänge des MTX-Monitor benötigt werden und der Recordweg nicht oder nur zeitweise benötigt wird.

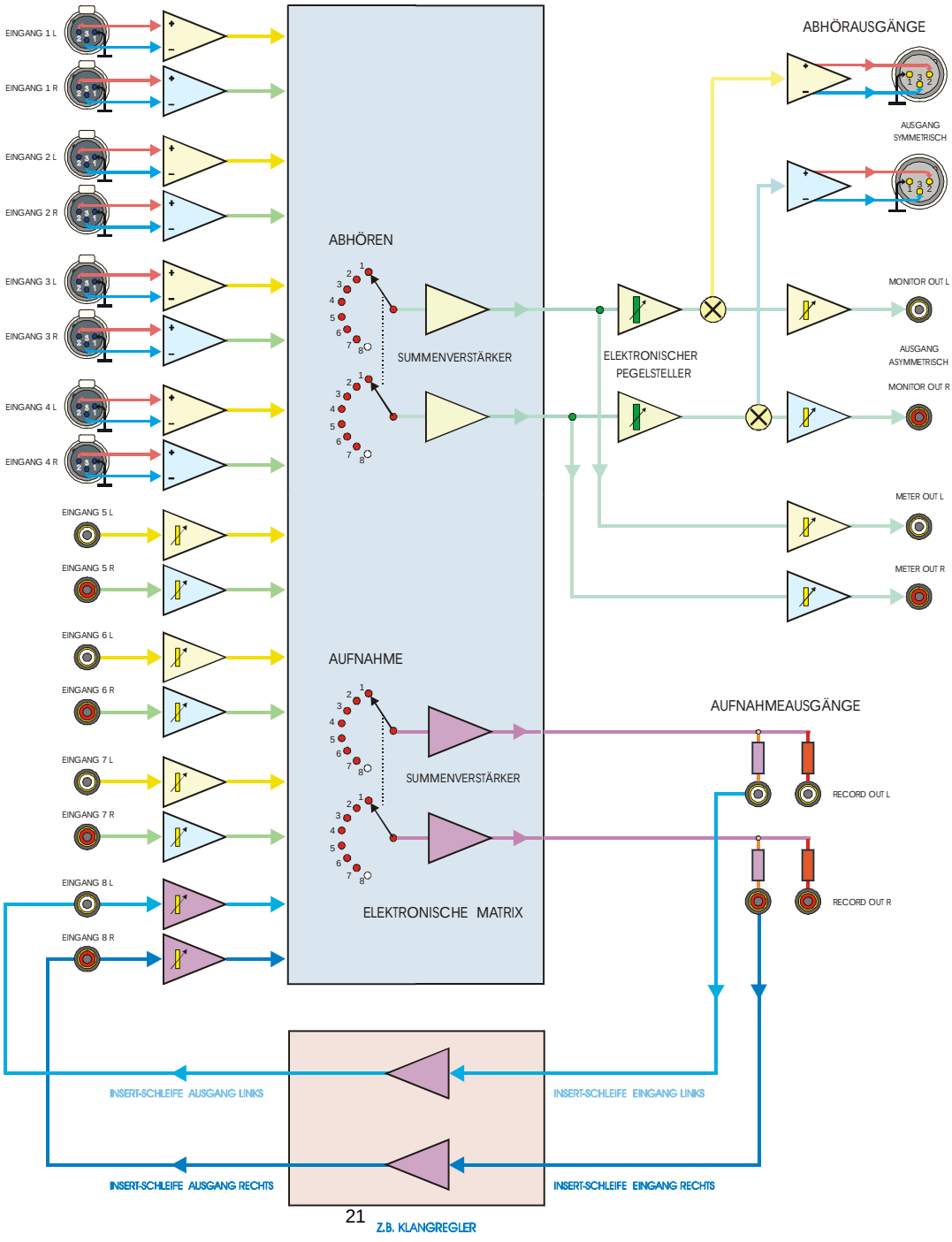
Nachfolgende Zeichnung zeigt als Beispiel die Anschlussweise eines externen Klangreglers. Die Eingänge 1...7 werden ganz normal als Eingänge für 7 Geräte benutzt. Auf den 8. Eingang wird das Ausgangssignal des einzuschleifenden Gerätes gelegt (hier der Klangregler). Der Eingang des externen Gerätes wird an einen beliebigen Record-Out des MTX-Monitor.V3a angeschlossen, wie in der Graphik unten veranschaulicht. Der Signalweg für den externen Klangregler ist blau bzw. violett dargestellt. Der Eingang 8 darf dann für den Recordweg nicht angewählt werden!

ARBEITSWEISE :

Um ein Signal für den Klangregler auszuwählen die Recordtaste und eine gewünschte Eingangstaste gleichzeitig drücken. Abgehört wird jedes Signal, welches über den Klangregler verändert werden soll, über Monitoreingang 8.

Beispiel : soll z.B. ein CD-Player der am Eingang 2 des MTX-Monitor angeschlossen ist einmal unverändert und einmal über den externen Klangregler gehört werden, so ist für den Recordweg der Eingang 2 zu drücken. Damit bekommt der Eingang des Klangreglers das Signal des CD-Spielers zugeführt. Das durch den Klangregler veränderte Signal kann durch Umschalten des Monitorweges des MTX-Monitor von Taste 2 auf Taste 8 abgehört werden. Zurückschalten des Monitorweges auf Taste 2 schaltet wieder den CD-Spieler direkt in den Abhörweg.

VEREINFACHTES BLOCKSCHALTBILD



BRUMMSCHLEIFEN :

Häufig entstehen Brummstörungen nicht durch elektrische oder magnetische Störfelder allein. Massepotential-unterschiede zwischen den verbundenen Geräten, z.B. durch Doppelerdung, ergeben „Brummschleifen“, welche durch die niederohmigen Abschirmungen der Leitungen der verkabelten Geräte teilweise erhebliche Störströme verursachen können. Diese Ströme erzeugen je nach Schaltungsdesign auch Brummspannungen innerhalb der angeschlossenen Audiogeräte und addieren sich zu den bereits gestörten Audiosignalen. Durch symmetrische Schaltungstechnik kann hier leicht Abhilfe geschaffen werden.

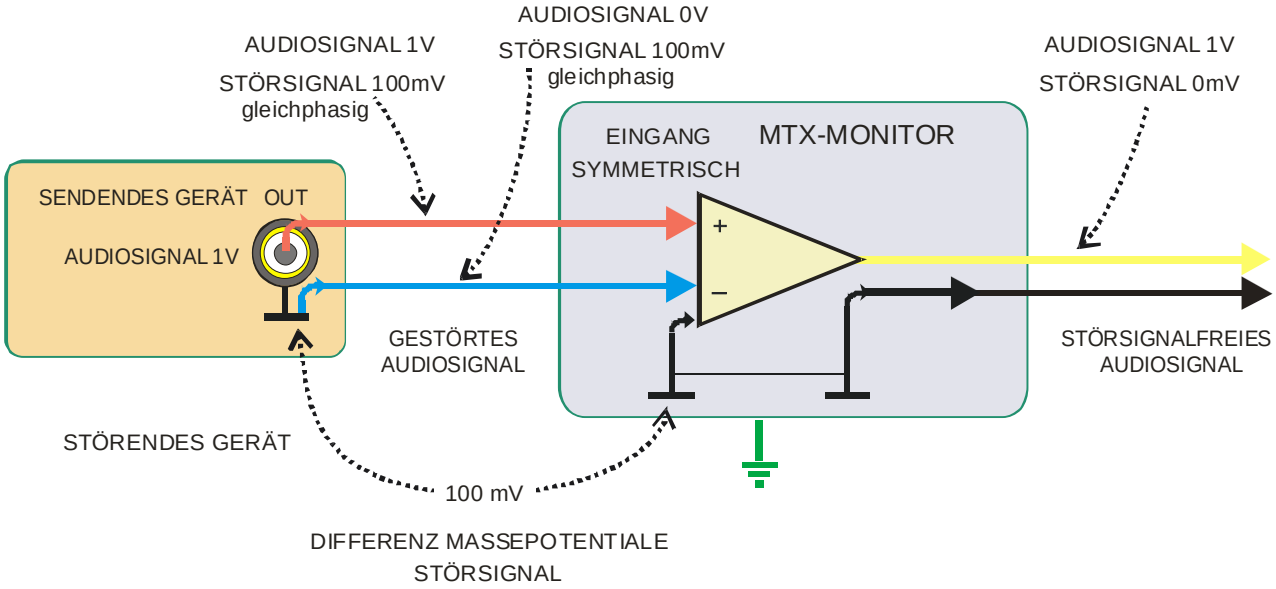
Brummschleifen bei asymmetrischer Schaltungstechnik:

Eine wirkliche Abhilfe ist hier nur durch Auftrennen dieser Masseverbindung und Verwendung eines NF-Über tragers oder Differenzverstärkers zu erreichen.

In der nachfolgenden Grafik ist die Wirkungsweise einer Brummschleifen-Auftrennung innerhalb einer asymmetrischen Verkabelung durch Zwischenschaltung eines symmetrischen Verstärkereingangs (Differenzverstärkereingang 1..4 des MTX-Monitor.V3 oder z.B. Differenzverstärker SAM-1Bs oder SAM-2B) dargestellt.

Ein Differenzverstärker bzw. ein hochohmiger „Instrumentenverstärker“ berücksichtigt im Idealfall nur die Differenz zwischen beiden Eingängen. Werden die beiden Eingänge miteinander verbunden und dann zusammen moduliert, so entsteht am Ausgang kein Signal. Legt man nun den -Eingang auf den Masse- bzw. Schirmanschluss des sendenden Gerätes und den +Eingang auf den heißen Pin des Signalausgangs, so erfolgt in unserem Beispiel eine gleichphasige Modulation beider Eingänge des symmetrischen Empfängers mit 100 mV Störsignal. Das Ausgangssignal bleibt jedoch bei 0Volt, da keine Differenz zwischen +und -Eingang vorliegt.

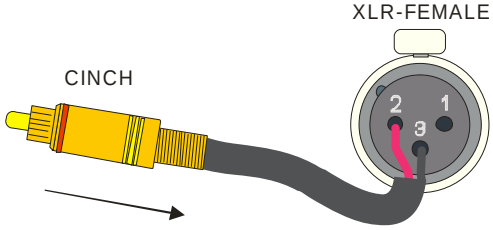
Wird jetzt der Ausgang des sendenden Gerätes mit einem Audiosignal von 1V moduliert, so steht auch am symmetrischen Eingang des MTX-Monitor diese Differenz von 1V. Folglich wird dieses Audiosignal auch am Ausgang des Differenzverstärkers anliegen, aber von der Brummspannung befreit. Dieses Prinzip funktioniert auch wenn die beiden Adern (blau und rot) miteinander vertauscht würden. Lediglich die Phasenlage für das Nutzsignal würde sich um 180° drehen. Hiermit lassen sich nebenbei auch „Phasendreher“ ausgleichen.

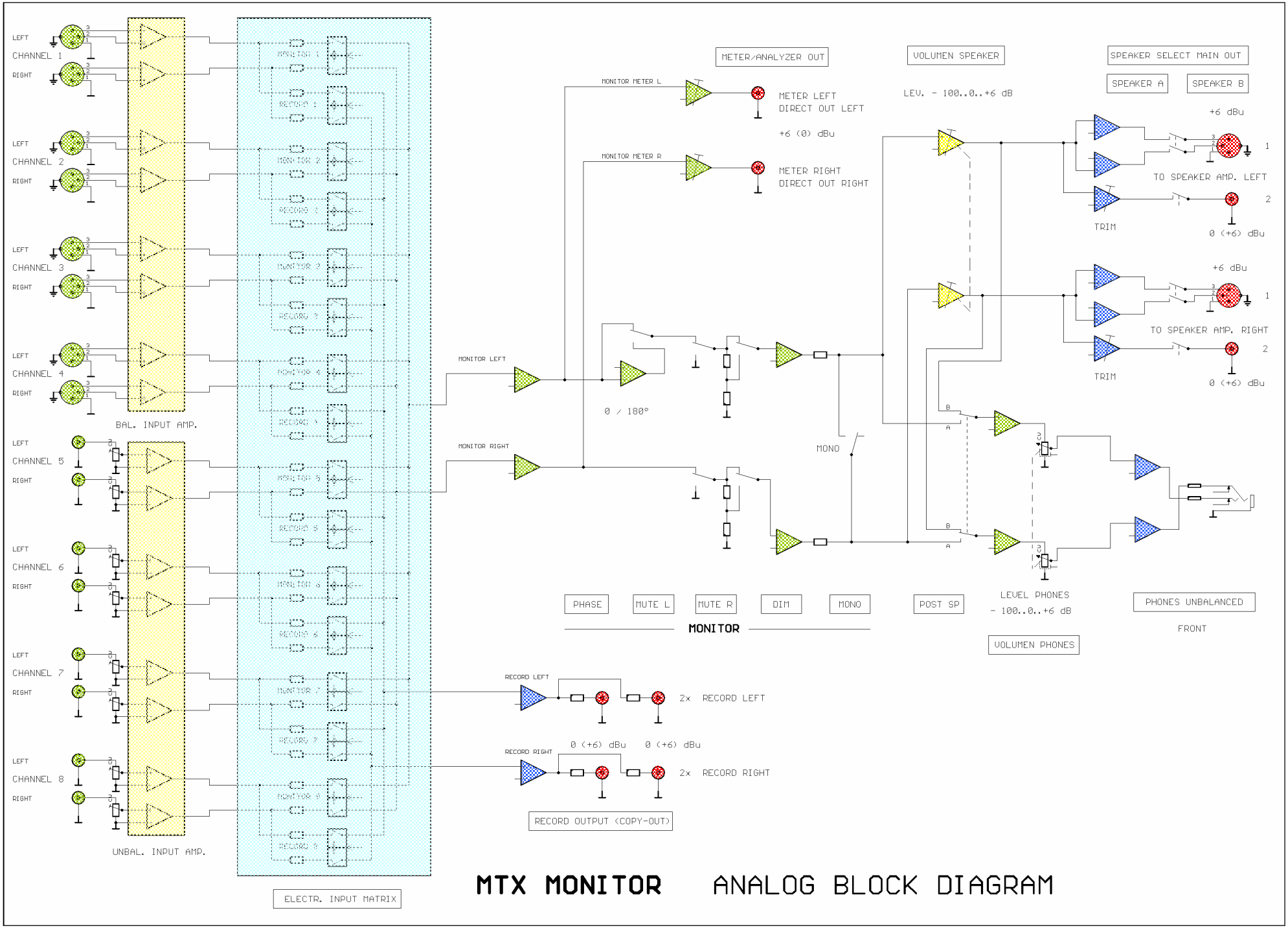


Kein Differenzverstärker arbeitet ideal. Der MTX-Monitor.V3a erreicht eine Unterdrückung des Störsignals von typ. 1/1000...1/10 000 (60..80 dB). Das in unserem Beispiel angenommene Störsignal wird von 100 mV auf 0,1...0,01mV reduziert.

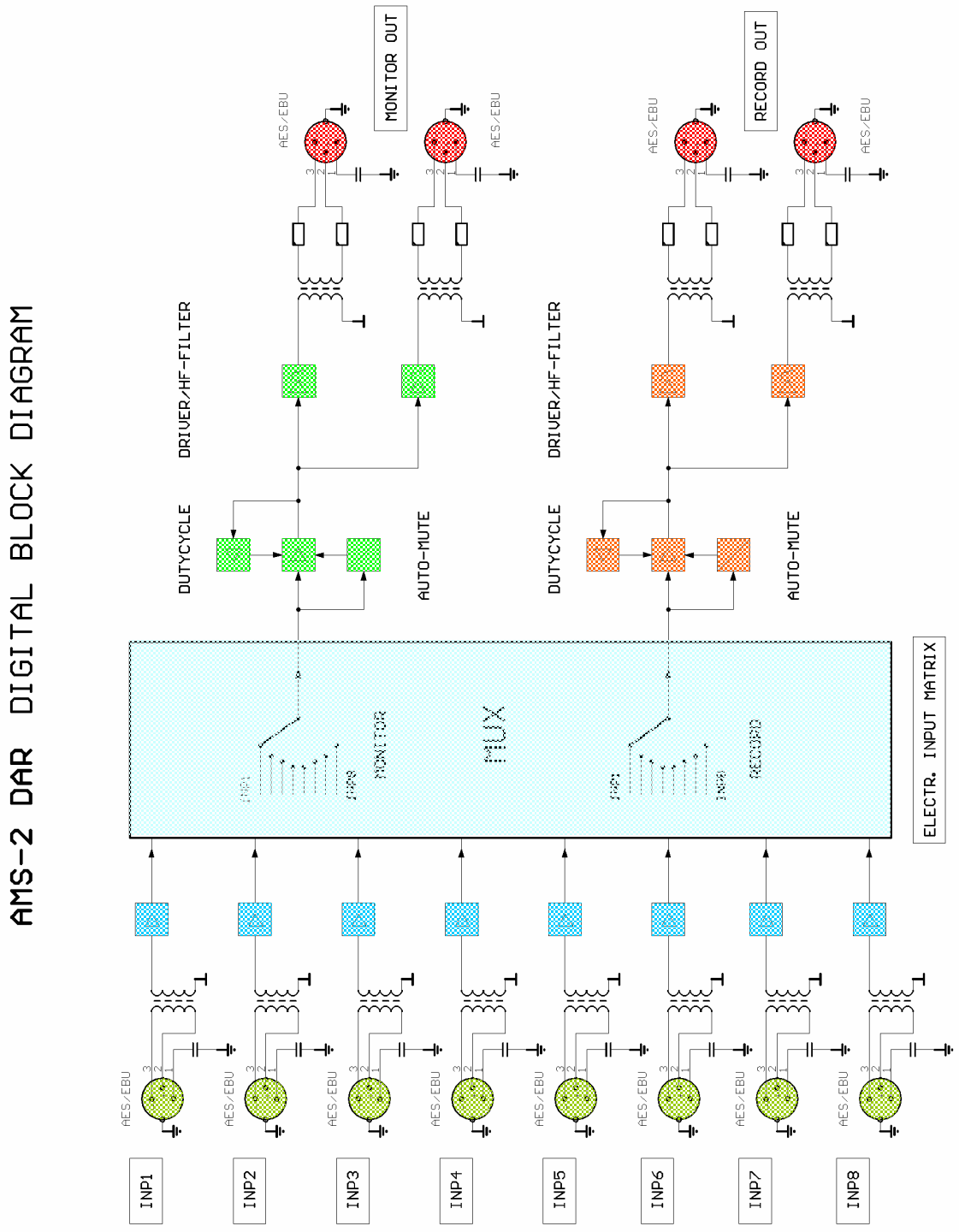
Im MTX-Monitor.V3a sind Gehäuse (Erde bzw. Schutzleiterpotential) und Schaltungsnull (Masse) voneinander getrennt um nicht zusätzlich die Gefahr von Brummschleifen zu erzeugen.

Nebenstehende Zeichnung erläutert die praktische Anschlussweise der störenden asymmetrischen Signalquelle mit einem symmetrischen Eingang des MTX-Monitor.V3a. Pin 1 bleibt hier offen und Pin 3 wird mit dem Schirm verbunden.

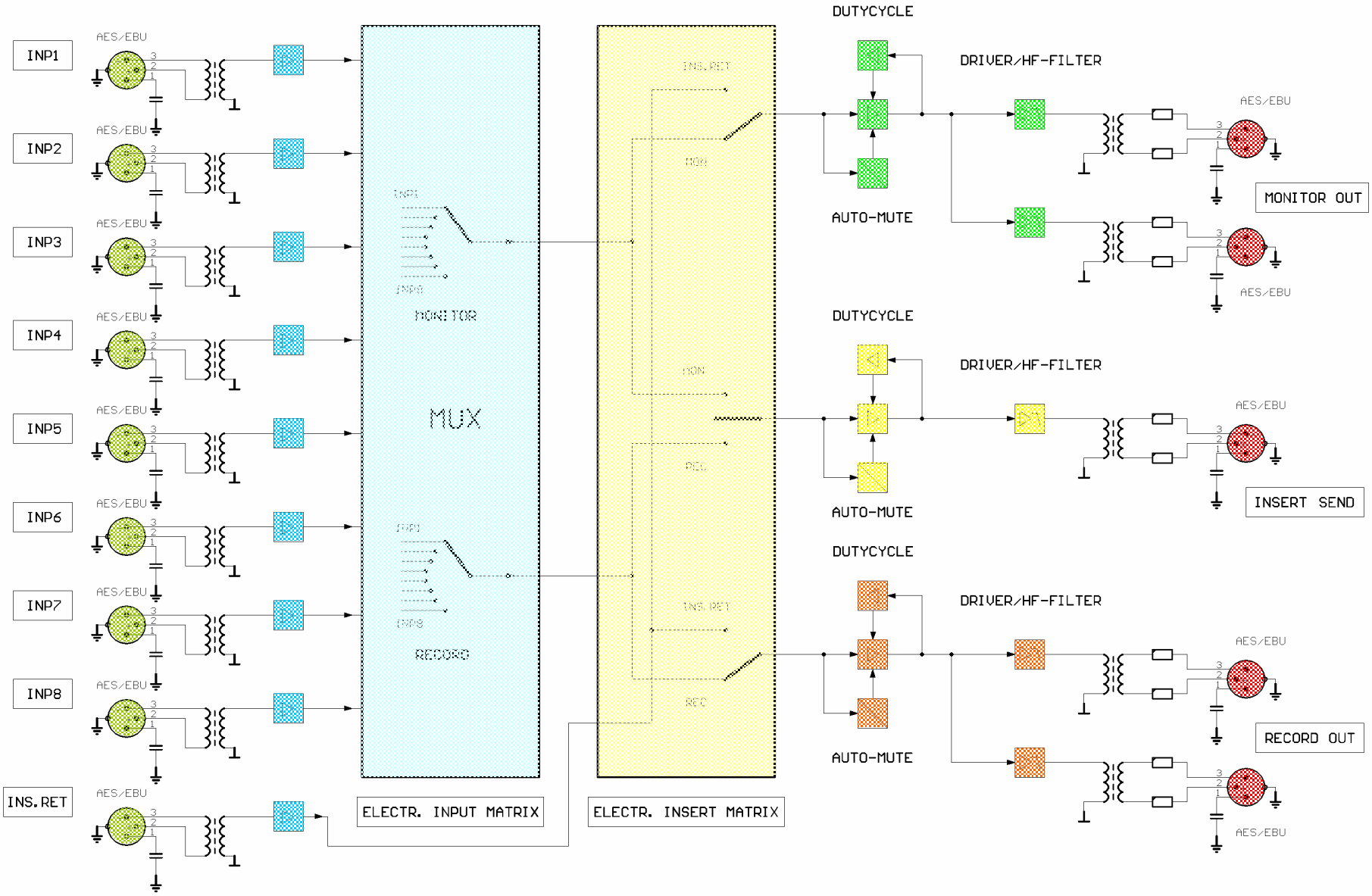




MTX MONITOR ANALOG BLOCK DIAGRAM


AMS-2 DAR DIGITAL BLOCK DIAGRAM
INP1
INP2
INP3
INP4
INP5
INP6
INP7
INP8
AES/EBU
ELECTR. INPUT MATRIX
MONITOR
RECORD
DUTYCYCLE
DRIVER/HF-FILTER
AUTO-MUTE
MONITOR OUT
RECORD OUT

PAS-8 DIGITAL BLOCK DIAGRAM

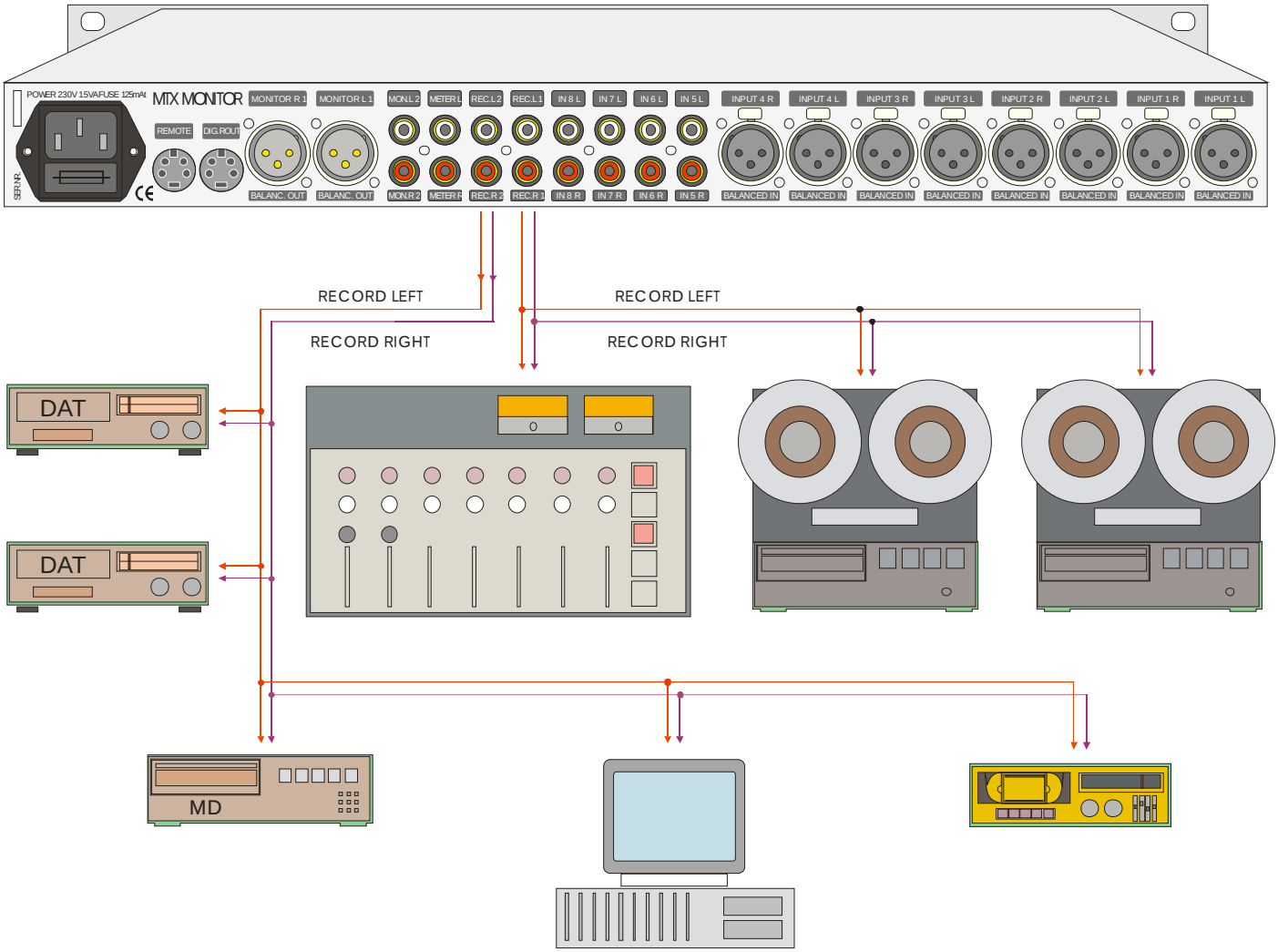


VERDRAHTUNGSVORSCHLAG ÜBERSPIELWEGE ANALOG

Einen einfachen Anschlussvorschlag für Überspielsignale (Record-Matrix) stellt die nachfolgende Zeichnung dar. Die Eingänge der angeschlossenen Geräte können über Y-Kabel von den Recordausgängen 1 und 2 des MTX-MONITOR versorgt werden. Bufferverstärker sind bei kurzen Wegen und einwandfreier Masseverdrahtung nicht erforderlich.

Bei dieser Konfiguration sind Kopien von jeder Quelle auf jeden Empfänger möglich. Als Erweiterung kann das Überspielsignal auch über ein Steckfeld mit Trennklinken verteilt werden. Dann sind auch verschiedene Überspielungen gleichzeitig möglich. Bei größeren Anlagen empfiehlt sich die Verwendung von aktiven Verteilverstärkern wie z.B. Verteilverstärkerversionen der Geräte SAM-2B oder SAM-1Bs.

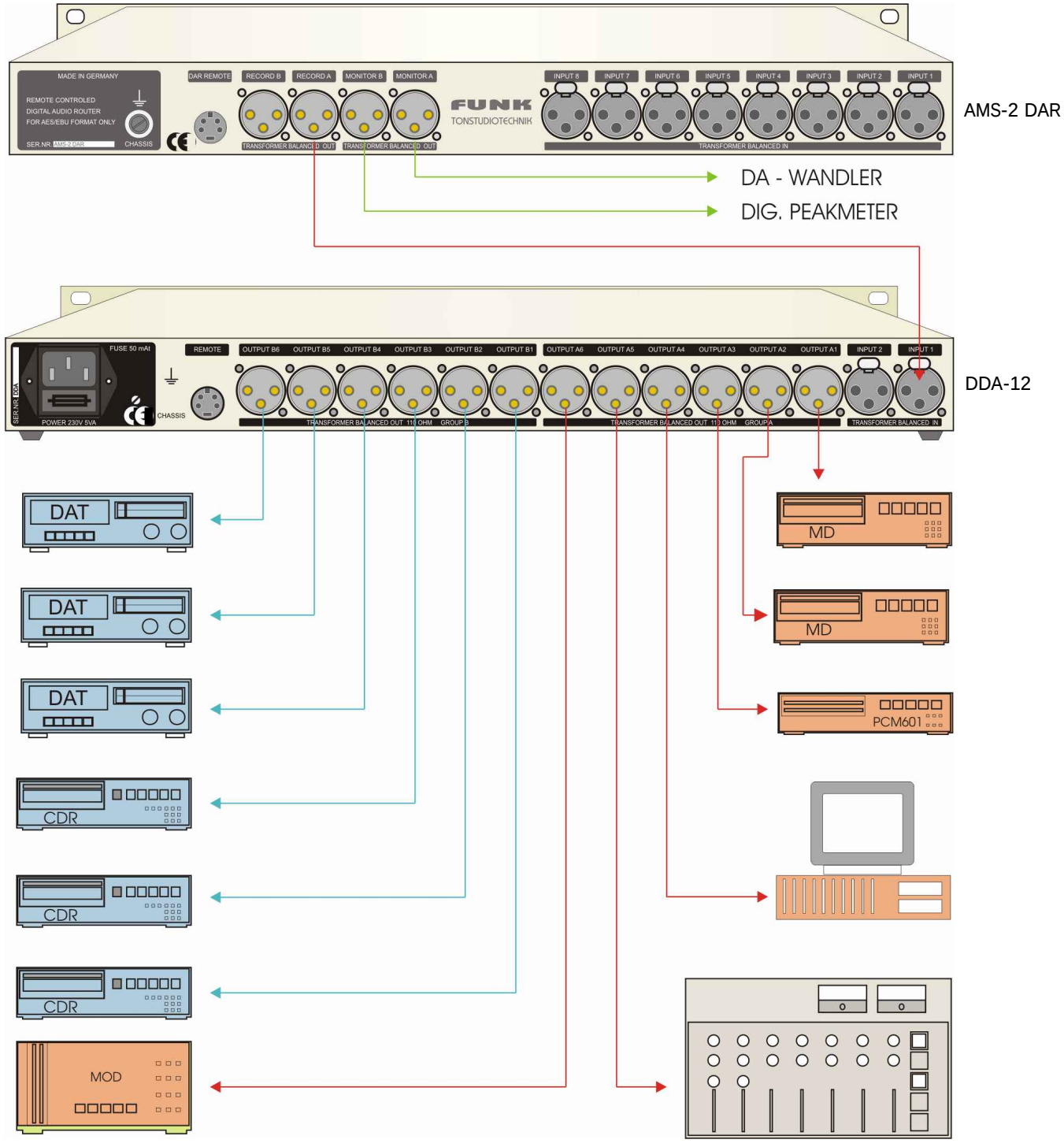
Sollen die Aufnahmeleitungen symmetrisch ausgelegt werden, bieten sich ebenfalls verschiedene Versionen der Symmetrierverstärker SAM-1Bs oder SAM-2B an. Durch Zwischenschalten z.B. eines SAM-2B/10V0 stehen 5 symmetrische Aufnahmeausgänge in Stereo zur Verfügung, die bei Bedarf auch mit verschiedenen Ausgangspegeln arbeiten können.



VERDRAHTUNGSVORSCHLAG ÜBERSPIELWEGE DIGITAL

Einen Anschlussvorschlag für Überspielsignale (Record-Matrix) stellt die nachfolgende Zeichnung dar. Da die AES/EBU-Signale nicht einfach parallel auf diverse Empfänger verteilt werden können empfiehlt sich bei mehr als 4 digitalen Empfängern die Verwendung eines AES/EBU-Verteilverstärkers. Als Beispiel wird in der nachfolgenden Grafik der DDA-12-Verteilverstärker in Verbindung mit dem AMS-2 DAR-Router verwendet.

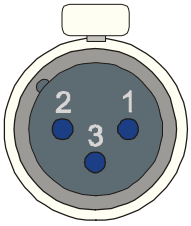
Bei dieser Konfiguration sind Kopien von jeder Quelle auf jeden Empfänger möglich. Durch die Umschaltmöglichkeiten des DDA-12 kann als Variationsmöglichkeit das Signal statt zum DA-Wandler oder digitalem Peakmeter auch mit Eingang 2 des DDA-12 verbunden werden. Auf diese Weise kann das digitale Monitor- oder Recordsignal als Aufnahmequelle dienen. Es wären dann auch Überspielungen des ausgewählten digitalen Monitor- und Recordsignals gleichzeitig auf verschiedene Empfänger möglich.



ANSCHLUSSBELEGUNG

SYMMETRISCHE ANALOG-EINGÄNGE

XLR-FEMALE

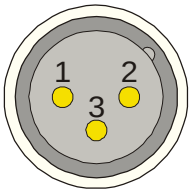


Alle symmetrischen Eingänge sind mit NEUTRIK-XLR-FEMALE-Buchsen mit vergoldeten Kontakten ausgerüstet. Die Belegung ist wie in der professionellen Technik üblich ausgelegt (siehe Bild).

Schutzerde und Betriebserde sind im MTX-MONITOR voneinander getrennt. Um Brummschleifen über Schaltungsnull (Pin 1) zu vermeiden, sollte der Schirm nur auf das Gehäuse des XLR-Steckers aufgelegt werden. Störströme über Pin1 könnten sonst über den Innenwiderstand der Masseverdrahtung im Gerät einen Spannungsabfall erzeugen, der sich unter ungünstigen Umständen als Störsignal bemerkbar macht.

SYMMETRISCHE ANALOG-AUSGÄNGE

XLR-MALE

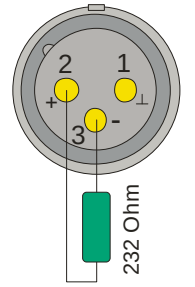


Alle symmetrischen Ausgänge sind mit NEUTRIK-XLR-MALE-Buchsen mit vergoldeten Kontakten ausgerüstet. Die Belegung ist wie in der professionellen Technik üblich ausgelegt (siehe Bild).

Schutzerde und Betriebserde sind im MTX-MONITOR voneinander getrennt. Um Brummschleifen über Schaltungsnull (Pin 1) zu vermeiden, sollte der Schirm nur auf das Gehäuse der XLR-Kupplung aufgelegt werden. Störströme über Pin1 könnten sonst über den Innenwiderstand der Masseverdrahtung im Gerät einen Spannungsabfall erzeugen, der sich unter ungünstigen Umständen als Störsignal bemerkbar macht.

SPDIF-SIGNALE AN SYMMETRISCHE AES-EBU-EINGÄNGE

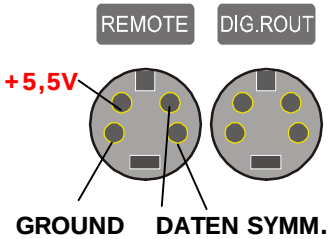
XLR-STECKER



Wird ein dig. SPDIF-Signal über die XLR-Eingänge des AMS-2-DAR oder PAS-8 eingespeist, sollte die Impedanz im entsprechenden XLR-Stecker durch Parallelschalten eines Widerstandes mit 232 Ohm von Pin 2 nach Pin 3 angeglichen werden. Durch diese Maßnahme wird der Eingang an einen Wellenwiderstand von 75 Ω angepasst. Von der ankommenden Leitung wird die „heiße“ Ader mit Pin 2 verbunden und der Schirm mit Pin 3 und 1 des XLR-Steckers. Nebenstehende Abbildung zeigt auf Lötseite des XLR-Steckers.

Ein fertiges Adapterkabel mit Impedanzanpassung ist in verschiedenen Längen erhältlich: als CASA–Kabel für Verbindungen von Cinch auf XLR oder BASA-Kabel von BNC auf XLR.

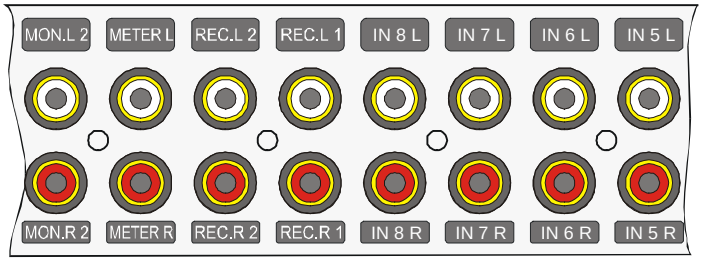
MINI-DIN - BUCHSENBELEGUNG



Die Belegungen der Fernbedienungsbuchse und der Versorgungsbuchse für den externen digitalen Signalumschalter AMS-2 DAR oder PAS-8 sind identisch. Nebenstehende Abbildung zeigt die Sicht auf die Lötseite der Stecker. Der Gesamtschirm liegt auf dem Gehäuse und die symmetrische Datenleitung sollte einen gemeinsamen Schirm mit Verbindung zum Steckergehäuse haben. Als Leitungsstärke reicht 0,14 mm^2 je Ader. Bei Längen über 15m den Kabelquerschnitt für die Stromversorgung (Ground und +5,5V) auf 0,22 mm^2 erhöhen. Längen bis zu 50 m sind lieferbar.

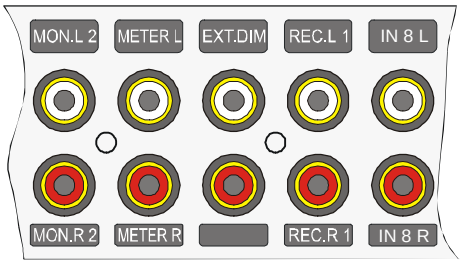
ANSCHLUSSBELEGUNG

ASYMMETRISCHE ANALOG-EIN/AUSGÄNGE



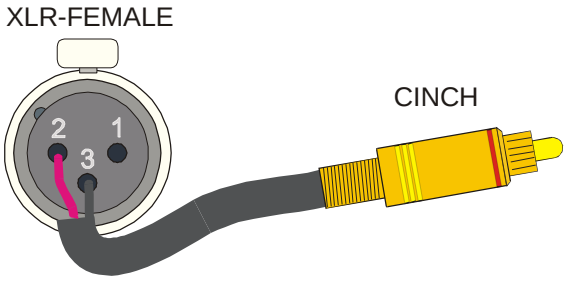
Bei der Verkabelung der asymmetrischen Ein- und Ausgänge am MTX-Monitor müssen die Schirme am Steckergehäuse der Cinchstecker angelötet werden. Dabei sollte darauf geachtet werden, dass über eventuell vorhandene weitere Verdrahtungen oder Gehäusekontakte keine „Brummschleife“ (Erdschleife) erzeugt wird. Es wird empfohlen nicht benutzte Cinch-Eingangsbuchsen durch Blindstecker mit interner Brücke zwischen Innenleiter und Masseanschluss abzuschließen.

OPTION „EXTERN DIM“

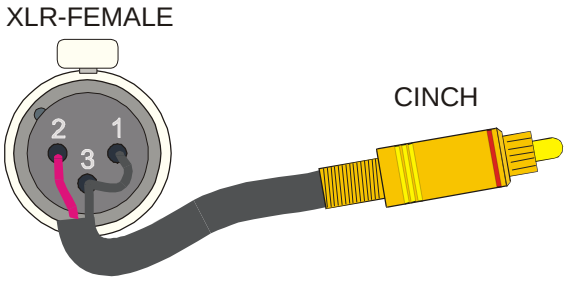


Die Option „EXT-DIM“ gestattet die Aktivierung der internen Dim-Funktion des MTX-Monitor z.B. durch eine externe Kommandoanlage. Bei dieser Option entfällt der Recordausgang 2. Die obere Cinchbuchse (weißer Kennring) dient nun der Steuerung dieser Funktion. Die untere Cinchbuchse (roter Kennring) ist nicht angeschlossen. Es kann geschirmtes oder ungeschirmtes Kabel verwendet werden, da mit diesem Anschluss nur eine Steuerfunktion ausgelöst wird.

ASYMMETRISCHE SIGNALQUELLEN



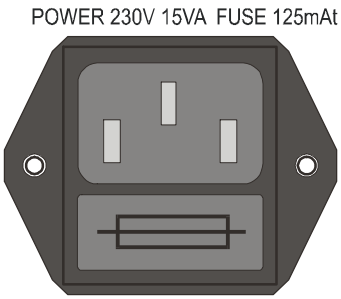
Sollen an die symmetrischen Eingänge des MTX-Monitor Geräte mit asymmetrischen Cinch-Ausgängen angeschlossen werden, ist in der Regel die nebenstehende Anschlussweise optimal (Schirm an Pin 3). Besteht bereits eine Masseverbindung zwischen dem sendenden Gerät und dem MTX-Monitor, so werden kleine Massepotentialunterschiede durch den symmetrischen Eingang ausgeglichen. Es entsteht keine Masseschleife, die oft zu Brummproblemen führen kann.



Besteht keine Masseverbindung des sendenden Gerätes mit dem MTX-Monitor, so ist diese 2. Anschlussweise in der unteren Grafik in der Regel die günstigste. Durch die Verbindung von Pin 1 mit Pin 3 bekommt das sendende Gerät einen festen Massebezug zur Abhöranlage.

In extremen Fällen kann die Zwischenschaltung eines Symmetrierverstärkers sinnvoll sein. Hier empfehlen sich z.B. die Geräte SAM-1Bs oder SAM-2B, die in vielen Versionen lieferbar sind.

STROMVERSORGUNG :



Chassis und Schaltungsnull des MTX-MONITOR.V3a sind voneinander getrennt. Störströme über den 19-Zoll-Geräteschrank oder über den Schutzleiter gelangen daher nicht in die Audio-Elektronik. Dadurch ist das Gerät für verschiedene Masse-Konzepte im Studio einsetzbar.

Schaltungsnull und Gerätechassis sind intern über mehrere parallel geschaltete Kondensatoren a 0,047 µF parallel mit 100 Ω miteinander verbunden. Für hohe Frequenzen wird eine niederohmige Verbindung als HF-Schirm geschaffen, andererseits entsteht auf diese Art keine Masseschleife für die Netzfrequenz und ihre Harmonischen.

Das Gerät arbeitet auch bei schwankenden Netzspannungen von 185..245 Volt Wechselspannung einwandfrei.

Die Netzsicherung befindet sich in der Netzbuchse unterhalb der Kabeleinführung. Mit Hilfe eines kleinen Schraubendrehers kann der Schacht herausgezogen werden. Eine Ersatzsicherung befindet sich ebenfalls in diesem Schacht. Verwenden Sie im Bedarfsfall nur Sicherungen des Typ: 100 mAt / 250V (träge) 5x20mm.

Alle stabilisierten Versorgungsspannungen des integrierten Netzteils sind kurzschlussfest und arbeiten ohne Schmelzsicherungen.

AUSFÜHRUNGSVARIANTEN und ZUBEHÖR:

Der MTX-MONITOR.V3a ist auf Wunsch für +6 dBu Leitungspegel auf allen Ein- und Ausgängen lieferbar.

Die Option „2M“ gestattet auch die gleichzeitige Aktivierung beider Lautsprechergruppen. Der asymmetrische „ALT-SPK“ ist dann zum symmetrischen Ausgang zu- oder abschaltbar.

Als „MTX-MONITOR.V3a TV“ ist das Gerät mit geänderten Abhörfunktionen und +6 dBu Arbeitspegel auf allen Ein- und Ausgängen erhältlich (siehe auch Kapitel „Sonderfunktionen“ und „techn. Daten“). Diese TV-Version ist nur mit 19“-Front in 5mm Stärke und in der Farbe weiß (RAL7035) erhältlich.

Bei allen anderen MTX-Monitor.V3-Versionen ist die Front in den Farben weiß beschichtet (RAL7035) bzw. blau oder schwarz eloxiert erhältlich. Als Option auch mit stärkerer 5mm-Front in den Farben weiß, schwarz und silberfarben eloxiert sowie in der HiFi-Version in schwarz und silberfarben lieferbar.

Alle MTX-Monitor-Versionen sind auch mit einer zusätzlich extern ansteuerbaren Dim-Funktion lieferbar.

Die Standardlänge der Fernbedienungsleitung beträgt 8 m. Andere Längen bis 50 m gegen Aufpreis lieferbar.

Der MTX-MONITOR.V3 ist in zwei verschiedenen Stromversorgungs-Varianten lieferbar: mit 230V/50 Hz oder mit 115V/50..60Hz. Eine Umstellung sollte nur vom Hersteller ausgeführt werden.

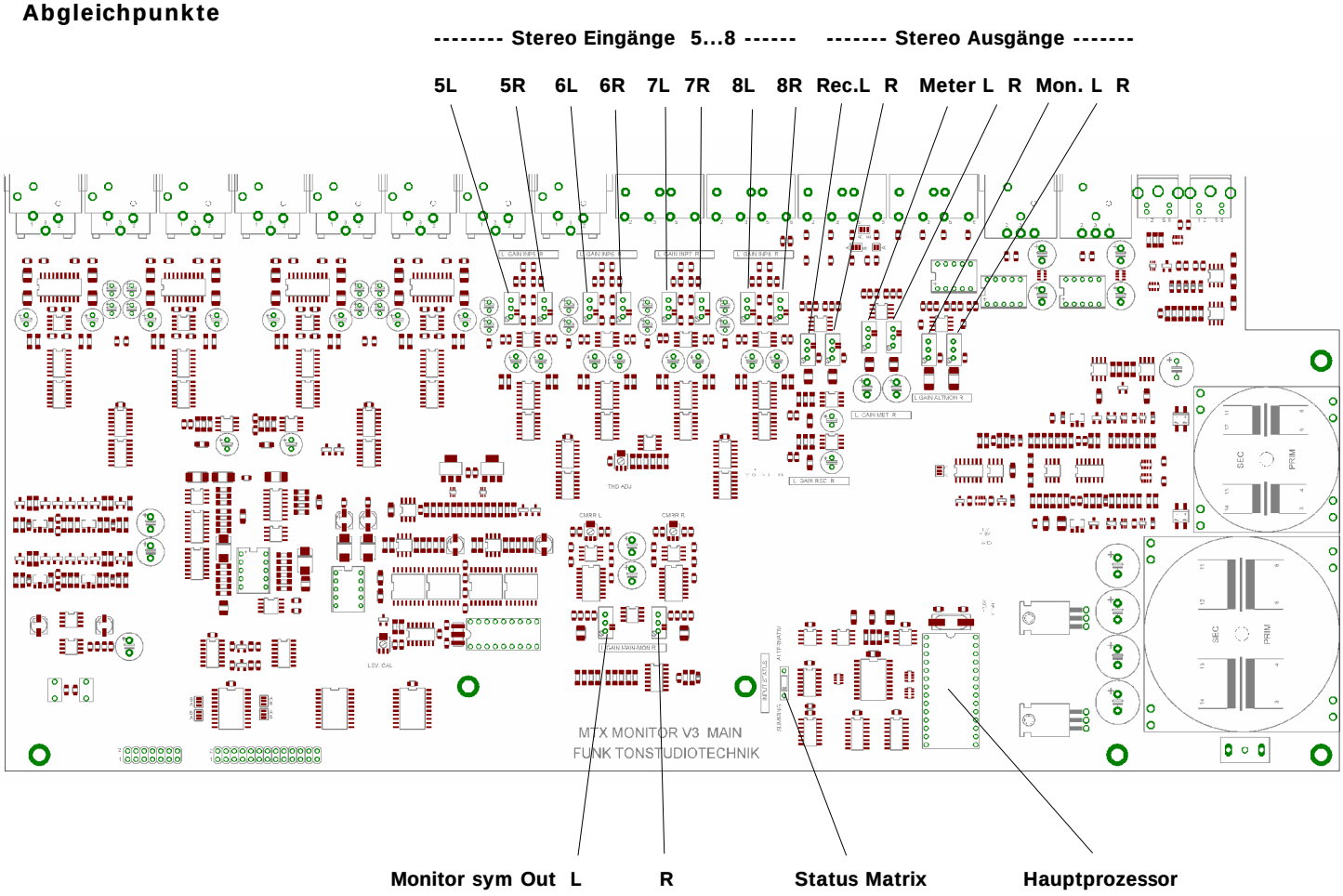
Der digitale Router PAS-8 ist an Stelle des AMS-2 DAR am MTX-MONITOR.V3a anschließbar und bietet zusätzlich eine digitale INSERT-Funktion (nur am PAS-8 selbst zuschaltbar) und eine gleichzeitige Eingangsanwahl von Remote und PAS-8 aus. Der PAS-8 ist auch als eigenständiges Gerät betreibbar.

EIN / AUSGANGSPEGEL

Werden an den asymmetrischen Cinch-Anschlüssen andere Arbeitspegel als serienmäßig abgeglichen benötigt, so kann die Empfindlichkeit durch 25-Gang-Präzisions-Spindeltrimmer auf der Hauptleiterplatte in gewissen Grenzen verändert werden.

Nach lösen der 10 oberen Senkkopfschrauben (Kreuzschlitz Philips Größe 1) kann der Deckel vom Gehäuse entfernt werden.

Abgleichpunkte



Abgleichbereich der Eingänge 5..8 :	**-6 ...+14 dB**	**gegenüber Voreinstellung**
Abgleichbereich der Ausgänge RECORD 1 und 2 :	**-40 ....+6 dB**	**gegenüber Voreinstellung**
Abgleichbereich METER/DIREKT OUT :	**-40....+0 dB**	**gegenüber Voreinstellung**
Abgleichbereich MONITOR 2 asym. :	**-24....+6 dB**	**gegenüber Voreinstellung**
Abgleichbereich MONITOR 1 sym. :	**-0,2....+6dB**	**gegenüber Voreinstellung**

Die Pegel für die Ein- und Ausgänge werden an den grauen Spindeltrimmern justiert. Durch Rechtsdrehung erhöht sich die Verstärkung des jeweiligen Ein- oder Ausgangs. Alle Angaben gelten für die Standard-Version. Ein Pegelabgleich sollte nur durch geschultes Personal unter Verwendung genauer NF-Voltmeter erfolgen.

Achtung !

Die 4 SMD-Trimmer (4x4mm) dürfen keinesfalls verstellt werden. Sie sind nur in Verbindung mit hochauflösenden Präzisionsmessgeräten abzugleichen und beeinflussen nicht die Pegel im Gerät !

Wird der Status der Eingangsmatrix (alternative *oder* summierende und alternative Anwahl) auf der Leiterplatte umgeschaltet, muss der MTX-MONITOR.V3a vorher ausgeschaltet werden!