

BETRIEBSHANDBUCH

SAM-1C.v2

SYMMETRIER,- VERTEIL- UND ANPASSVERSTÄRKER



FUNK TONSTUDIOTECHNIK

INHALT

INHALTSANGABE	Seite	2
ZUR BESONDEREN BEACHTUNG	Seite	3
EINFÜHRUNG	Seite	4..5
SIGNALPFAD VERSTÄRKERMODULE	Seite	6
KONFIGURATIONS-SCHLÜSSEL	Seite	7
KONFIGURATIONSBEISPIELE	Seite	8..12
BRUMMSCHLEIFEN	Seite	13
BLOCKSCHALTBILD EIN/AUSGANGSMODULE	Seite	14
VERSTÄRKERMODULE SSOM-04Mc/SSIM-04Mc	Seite	15..16
AUDIO-SIGNALQUALITÄT	Seite	17 18
PEGELJUSTIERUNG	Seite	19
STROMVERSORGUNG	Seite	20
UMRÜSTUNGEN / MODUL-EIN- und AUSBAU	Seite	21
MESSDIAGRAMME	Seite	22..24
TECHNISCHE DATEN	Seite	25
HINWEISE ZUR STÖRFESTIGKEIT	Seite	26
WARTUNG UND REPARATUR	Seite	27
CE - KONFORMITÄTSEKTLÄRUNG	Seite	28

ZUR BESONDEREN BEACHTUNG

Diese Bedienungsanleitung gilt grundsätzlich für alle Versionen des **SAM-1C**, solange nicht auf Unterschiede hingewiesen wird.

ACHTUNG :

Netzanschluss nur an Wechselspannung 230 Volt/50..60 Hz (115 Volt/50..60 Hz)!

Um Feuer und elektrischen Schlag zu vermeiden, darf das Gerät weder Regen noch Feuchtigkeit ausgesetzt werden!

Ein Gerät, das mechanische Beschädigungen aufweist oder in welches Flüssigkeiten oder Gegenstände eingedrungen sind, darf nicht ans Stromnetz angeschlossen werden, bzw. muss sofort durch Ziehen des Netzsteckers vom Netz getrennt werden. Das Öffnen und Instandsetzen des Gerätes darf nur von Fachpersonal unter Einhaltung der geltenden Vorschriften durchgeführt werden.

HINWEISE ZUR AUFSTELLUNG :

Stellen Sie das Gerät niemals in der Nähe von Wärmequellen wie Heizkörpern oder Warmluftauslässen oder an Plätzen auf, die viel Staub, mechanischen Schwingungen oder Erschütterungen ausgesetzt sind.

BEI KONDENSWASSERANSAMMLUNG :

Wenn das Gerät unmittelbar von einem kalten an einen warmen Ort gebracht wird, kann sich Kondenswasser im Inneren bilden und es besteht die Gefahr, dass das Gerät nicht einwandfrei arbeitet. Lassen Sie das Gerät in diesem Fall nach dem Transport noch für eine halbe Stunde ausgeschaltet, bis sich die Temperatur des Gerätes an die Umgebung angeglichen hat.

ZUR REINIGUNG :

Reinigen Sie Gehäuse, Frontplatte und Bedienelemente mit einem weichen, leicht mit einer milden Seifenlösung angefeuchteten Tuch. Dies gilt ganz besonders für Versionen mit vergoldeter oder verchromter Front. Scheuerschwämme, Scheuerpulver und Lösungsmittel wie Alkohol oder Benzin dürfen nicht verwendet werden, da sie das Gehäuse oder die Kunststoffoberfläche der Bedienelemente angreifen können.

GARANTIE :

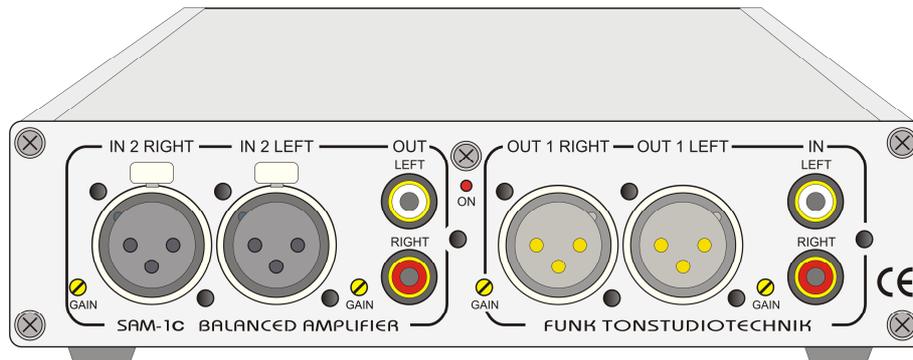
Die Gewährleistungszeit beträgt 3 Jahre. Mängel, die auf Herstellung oder fehlerhaftes Material zurückzuführen sind, werden in diesem Zeitraum kostenlos behoben. Der Garantieanspruch erlischt nach Fremdeingriff !

ENTSORGUNG :

Der Gesetzgeber schreibt vor, dass dieses Gerät und sein Zubehör nicht über den Hausmüll (graue Tonne, gelbe Tonne, Biotonne, Papier oder Glas) entsorgt werden darf, sondern bei den kommunalen Sammelstellen oder freiwilligen Rücknahmesystemen abzugeben ist.



SAM-1C.v2 Symmetrier- und Anpassungsverstärker



1. BESCHREIBUNG :

Der **SAM-1C.v2** ist ein universeller, professioneller 4-Kanal-Anpassungs- und Symmetrier/ Differenzverstärker (Instrumentenverstärker) in eisenloser Schaltungstechnik für die Verwendung bei höchsten Anforderungen an die Tonqualität. Asymmetrische „Homerecording“- sowie Soundkarten- Ein- und Ausgänge und HiFi-Geräte-Signale können damit an professionelle symmetrische oder unsymmetrische Studiogeräte-Ein/Ausgänge angepasst werden. Pegelanpassungen von -10 dBv auf +6 dBu und umgekehrt sowie Signalverteilung sind je nach Konfiguration zusätzlich möglich. Ebenso die vollsymmetrische Pegelanpassung von -21..+24 dB.

Der SAM-1C.v2 ist das Parallelgerät zum SAM-1B/SAM-1Bs mit der zusätzlichen Möglichkeit Signale auch zu mischen. Die Audiosignalqualität, wie z.B. die Gleichtaktunterdrückung (Unsymmetriedämpfung), THD-Verzerrungen, Aussteuerungsreserve und Gesamtdynamik, konnte weiter gesteigert werden.

Die Version **SAM-1C.v2** verfügt gegenüber dem SAM-1B zusätzlich über ein Präzisions-Schaltnetzteil für den Betrieb an sämtlichen Netzversorgungen weltweit mit Betriebsspannungen von 80..260 V und Frequenzen zwischen 45..440 Hz. Das Netzkabel ist beim SAM-1C abnehmbar.

Der **SAM-1C.v2** kann folgende Funktionen gleichzeitig ermöglichen :

1. ein hochohmiges Signal wird niederohmig (Impedanzwandlung)
2. ein Eingangssignal kann verstärkt/gedämpft werden
3. ein symmetrisches Signal wird asymmetrisch
4. ein asymmetrisches Signal wird symmetrisch
5. 2 symmetrische Signale können summiert (gemischt) werden (stereo > mono)
6. "Brummschleifen" zwischen asymmetrischen Geräten können beseitigt werden
7. Ein- oder Ausschaltknackser einer Tonanlage beseitigen („Power-Down“-Mute)
8. Konfigurationen als Symmetrier- und Verteilverstärker intern möglich

1.1 Wirkungsweise :

Damit die auf eine Leitung induzierten oder influenzierten Störspannungen möglichst wenig Störungen in einem an diese Leitung angeschlossenen Eingang einer Tonregieanlage hervorrufen, muss dieser Eingang "symmetrisch gegen Erde" sein, d.h. die beiden Widerstände, die zwischen jeder der Eingangsklemmen und Erde gemessen werden, müssen nach Betrag und Phase gleich sein. Die induzierten Störspannungen, die auf beiden Leitern betrags- und phasenmäßig gleich sind, heben sich bei einem symmetrischen Eingang dann in ihrer Wirkung gegenseitig auf und sind ohne Einfluss. Bei nicht exakter Symmetrie hingegen erfolgt kein völliges Aufheben der induzierten Spannung, und ein Störspannungsrest verbleibt im nachfolgenden Übertragungsweg.

Die symmetrischen Eingangsstufen **SSIM-04Mc.v2** im Gerät erreichen bei 1 kHz eine typische Ausblendung symmetrischer Störungen im Verhältnis 1.000.000/1 oder - 120 dB ! Diese extrem hohe Symmetrie ermöglicht auch vorhandene Störungen aufgrund verschiedener Massepotentiale optimal zu unterdrücken. Dies gilt auch für die Anwendungen bei sonst asymmetrischer Verkabelung.

Auto-Mute :

Die Ausgänge der Verstärker besitzen ein „Power-Down“-Mute Relais im Ausgang. Dadurch ist ein weitgehend knackfreies Ein- und Ausschalten des Gerätes auch nach plötzlichem Absinken oder Ausfall der Versorgungsspannung gewährleistet.

EINFÜHRUNG SAM-1C.v2

Der **SAM-1C** ist modular aufgebaut und kann daher in verschiedenen Varianten angeboten werden. Durch den servicefreundlichen Aufbau können die Verstärkermodule inkl. aller Buchsen nachträglich ohne Lötarbeiten in wenigen Minuten ausgetauscht oder erweitert werden.

Alle Ein/Ausgänge besitzen Spindeltrimmer an der Geräterückwand, mit denen die Verstärkung von außen sehr genau für jeden Kanal getrennt eingestellt werden kann.

Besonderer Wert wurde bei der Entwicklung des **SAM-1C** auf geringstes Rauschen (Dynamik bei Verstärkung 1 : typ. 136 dB !) und minimale Verzerrungen bei gleichzeitig sehr breitbandiger Auslegung aller Verstärkerstufen gelegt. Die THD-Verzerrungen liegen im wichtigen Mittenbereich bei Signalpegeln zwischen -10 dB...+12 dB typ. unter - 130 dB! Dies konnte nur durch mehrere Operationsverstärker je symmetrischem Eingang und „Instrumenten-Verstärkertechnik“ erreicht werden. Ein hervorragender Phasengang von typ. unter 1° im Bereich von 10 Hz...20 kHz und eine Großsignalbandbreite von über 150 kHz garantieren exzellente Impulsverarbeitung (siehe auch Kapitel AUDIO-SIGNALQUALITÄT).

Der SAM-1C ist wegen seiner außergewöhnlichen Bandbreite von über 800 kHz auch für die Anpassung von **Time-Code-Signalen** einsetzbar.

Die ausgezeichnete Übersprechdämpfung von über 125 dB bei 1 kHz sowie 120 dB bei 10 kHz zwischen den beiden Kanälen lässt auch die Verwendung beider Signalwege für unterschiedliche Mono-Signalquellen gleichzeitig zu.

Durch die sehr hohe Gleichtaktunterdrückung der symmetrischen Eingangsverstärker von typ. 120 dB bei 1 kHz werden Störungen, die in die symmetrische Leitung einstreuen, nahezu vollständig eliminiert. Voraussetzung für die außergewöhnlich hohe Gleichtaktunterdrückung bzw. Symmetrie der eingesetzten Verstärker sind unsere lasergetrimmten Präzisions-Netzwerke auf Keramikträgern.

Eingangsschutz : Die Symmetrierverstärker Serie SAM-1C besitzt eingangsseitig einen zusätzlichen Schutz vor versehentlich auf den Modulationsadern liegender Phantompower.

Die symmetrischen Eingänge des **SAM-1C** können am Eingang auch problemlos asymmetrisch betrieben werden, z. B. zur Verwendung als asymmetrischer Aufholverstärker/Impedanzwandler, Phasendreherstufe oder zur „Brummschleifenbeseitigung“ siehe auch Kapitel BRUMMSCHLEIFEN.

Der einmal eingestellte Ausgangspegel bleibt durch Servosymmetrierung bei symmetrischer und asymmetrischer Beschaltung der XLR-Ausgänge konstant. Im Gegensatz zu vielen anderen Symmetrierverstärker-Schaltungen nimmt die max. erreichbare Ausgangsspannung (Headroom) des SAM-1C bei asymmetrischer Beschaltung des sym. Ausgangs *nicht* ab! Daraus folgt bei asymmetrischer Betriebsart der Ausgänge eine weitere Verbesserung der Dynamik gegenüber vergleichbaren Symmetrierverstärkern von typ. 4..6 dB.

Einwandfreier Betrieb ist an allen symmetrischen Ausgängen bis zu 300 Ω Ausgangslast herunter gewährleistet.

Der Anschluss der asymmetrischen Ein/Ausgänge erfolgt über vergoldete Cinchbuchsen. Die symmetrischen Ein/Ausgänge liegen an XLR-Buchsen mit vergoldeten Kontakten auf.

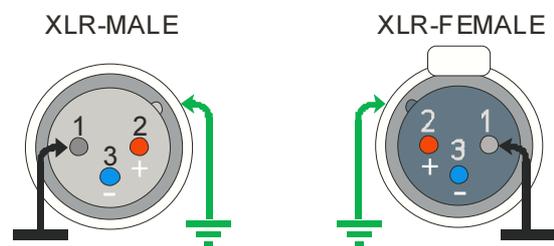
1.2 Belegung der XLR-Buchsen :

Pin 1 ist Schaltungsnull

Pin 2 ist der +Ein/Ausgang der Verstärker

Pin 3 ist der - Ein/Ausgang der Verstärker

Alle symmetrischen Ein- und Ausgänge sind mit NEUTRIK XLR-Buchsen ausgerüstet. Die Belegung ist wie in der professionellen Technik üblich ausgelegt (siehe Bild). Schaltungsnull (Masse) und Erde (Gehäuse) sind voneinander **getrennt** um größere Freiheit bei der Installation in verschiedenen Systemen zu erreichen.



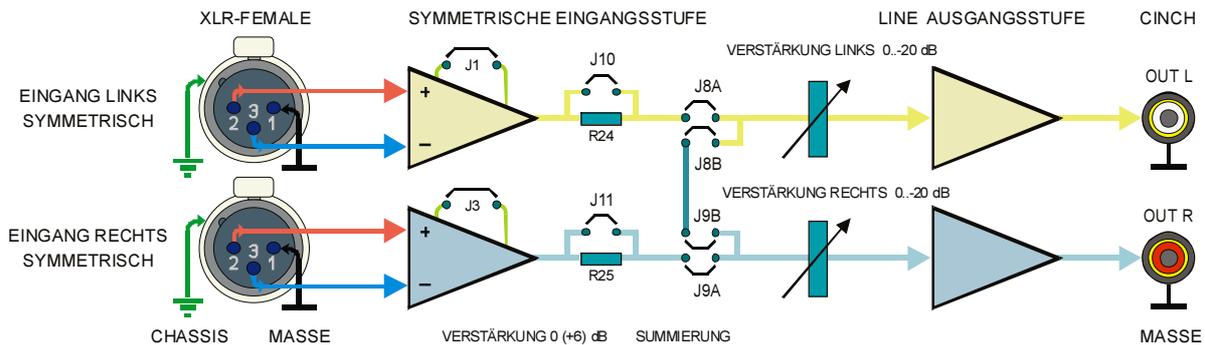
1.3 Rückansicht SAM-1C :

Der SAM-1C ist gegenüber den Vorgängermodellen SAM-1A und SAM-1B mit einer Standard-Netzbuchse für Kaltgeräte-Netzkabel ausgerüstet. Der Powerschalter befindet sich ebenfalls auf der Geräterückseite.



SIGNALPFAD VERSTÄRKERMODULE SAM-1C.v2

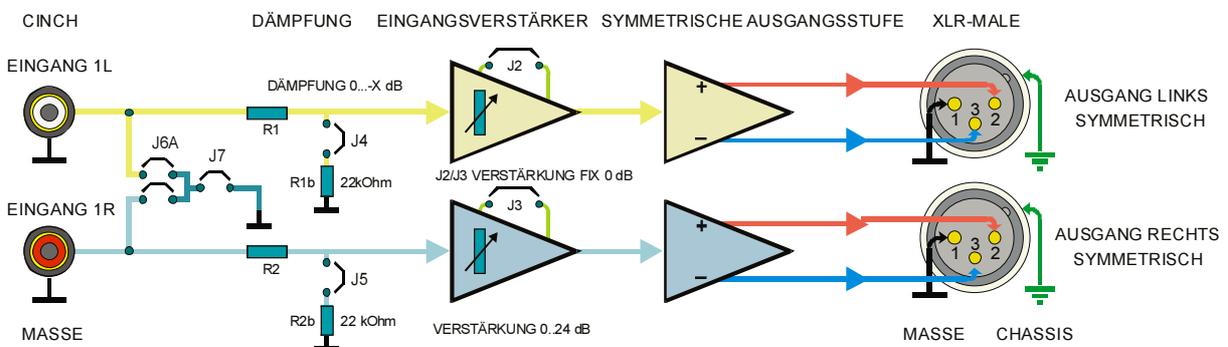
2-KANAL-DIFFERENZVERSTÄRKER-MODUL SSIM-04Mc



Auf analogen symmetrischen Audioleitungen wird oft mit höherem Signalpegel als bei asymmetrischen Verkabelungen gearbeitet. Bei der Konvertierung von symmetrischer auf asymmetrische Technik wird daher meist eine einstellbare Pegelabsenkung erwünscht. Die Differenzverstärker (Desymmetrier-Verstärker) des SAM-1C ermöglichen im Normalfall eine Dämpfung im Bereich von -20...0 dB, je nach Einstellung der Spindeltrimmer. Für Sonderfälle ist aber auch eine Verstärkung des Audiosignals möglich. Hierzu sind die Lötjumper J1 für den linken und J3 für den rechten Kanal auf den Modulen SSIM-04Mc vorgesehen. Werden diese geschlossen arbeitet der entsprechende Kanal mit +6 dB Verstärkung in der Eingangsstufe. Der Abgleichbereich der Verstärkung beträgt dann ca. -14...+6 dB. Die max. zulässige Eingangsspannung sinkt bei geschlossenen Jumpers um 6 dB auf ca. +18 dBu. Die Jumper 8..11 erlauben Summierung bzw. Verteilung der Eingangssignale innerhalb des Moduls.

Schaltungsnul und Gehäuse sind im SAM-1C voneinander getrennt. Pin 1 der XLR-Buchse ist mit Schaltungsnul und dem Masseanschluss (in Grafik schwarz dargestellt) der zugehörigen Cinchbuchse verbunden, das XLR-Gehäuse mit dem Chassis (Schutzleiteranschluss grün).

2-KANAL-SYMMETRIERVERSTÄRKER-MODUL SSOM-04Mc



Auf asymmetrischen Audioleitungen wird oft mit geringerem Signalpegel als bei analogen symmetrischen Verkabelungen gearbeitet. Bei der Konvertierung von asymmetrischer auf symmetrische Technik wird daher meist eine einstellbare Verstärkung erforderlich sein. Die Symmetrierverstärker des SAM-1C ermöglichen im Normalfall eine Verstärkung im Bereich von 0...+24 dB, je nach Einstellung der Spindeltrimmer.

Für Sonderfälle ist auch eine Dämpfung des Audiosignals möglich. Hierzu sind die Lötjumper J4 für den linken und J5 für den rechten Kanal auf den Modulen SSOM-04c vorgesehen. Werden diese geschlossen arbeiten die Widerstände R1 und R1b (R2 und R2b) als Spannungsteiler des entsprechenden Kanals. Die erzielte Dämpfung ist vom Widerstandsverhältnis dieser beiden Widerstände abhängig und muss entsprechend berechnet werden. Die Widerstände R1b/R2b betragen 22 k Ω . Für eine Eingangsdämpfung von 6 dB müssen beispielsweise R1/R2 ebenfalls auf 22 k Ω geändert werden. R1 und R2 haben in der Normalausführung einen Widerstand von 330 Ω . Passende Widerstände der Bauform „Minimelf“ bzw. SMD-0204 können bei Bedarf angefordert werden. Nach Setzen der Dämpfungsjumper verringert sich die Eingangsimpedanz der entsprechenden Kanäle auf Werte zwischen 22...220 k Ω , abhängig von der Dimensionierung der Widerstände R1 bzw. R2. Jumper 6 und 7 ermöglichen die Verteilung eines Eingangssignals auf beide Verstärkerzüge.

2. KONFIGURATIONEN :

2.1 Typenbezeichnung :

Der SAM-1C ist mit 4 oder auch nur teilbestückt mit 2 unabhängigen Verstärkerzügen lieferbar.

Dabei bedeutet in der Typenbezeichnung :

1. Ziffer hinter Schrägstrich = Anzahl Symmetrierkanäle 2. Ziffer = Anzahl Differenzkanäle (De-Symmetrierer).

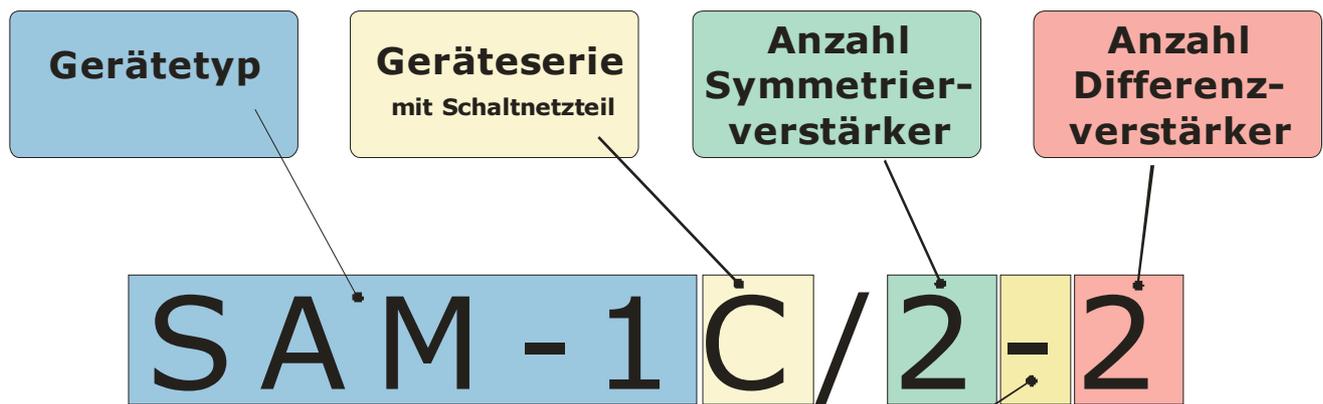
Beispiel: **SAM-1C/0-4** bedeutet: **0** Symmetrier- und **4** Differenzverstärker-Kanäle. Der Bindestrich (-) zwischen den Ziffern bedeutet: keine Verbindung der Verstärkerkanäle untereinander. Ist dieser Bindestrich durch einen Buchstaben oder eine Buchstabenkombination ersetzt, sind die Audiokanäle intern alle oder teilweise untereinander verbunden (siehe nachfolgende Grafiken).

Beispiel: **SAM-1C/4V0** bedeutet: **4** Symmetrierverstärker-Kanäle und **0** Differenzverstärker; das **V** zwischen den Ziffern bedeutet: die Symmetrierkanäle sind intern als Verteilverstärker konfiguriert.

Die Konfiguration der Eingangs- und Ausgangsmodule kann nachträglich geändert werden.

Die 2-Kanalversionen sind ebenfalls nachträglich ohne Lötarbeiten erweiterbar. Die Stromversorgung und die erforderliche interne Verkabelung sind dafür bereits vorhanden.

2.1.1 Typenbezeichnungsschlüssel :



Audioverbindungen zwischen den Platinen

- = keine Verbindungen zwischen den Kanälen (Standard-Version)
- V** = als Verteil-Verstärker geschaltet
- SVS** = Verteil-Verstärker vollsymmetrisch
- M** = als Mono-Misch-Verstärker geschaltet
- MS** = als Stereo-Misch-Verstärker geschaltet
- MV** = als Mono-Verteil-Verstärker geschaltet
- SMVS** = als Mono-Verteil-Verstärker geschaltet vollsymmetrisch

SAM-1C.v2 KONFIGURATIONSBEISPIELE

2.2 VARIANTEN :

2.2.1 Konfigurationen :

lieferbare 2-Kanal-Varianten :

SAM-1C/2-0	2x Cinch in	> 2x XLR sym. out
SAM-1C/0-2	2x XLR sym. in	> 2x Cinch out
SAM-1C/0M2	2x XLR sym. in	> 2x Cinch mono out (Summierverstärker)
SAM-1C/2M2	2x XLR sym. in	> 2x Cinch mono out + 2x sym mono out (Summierverstärker)
SAM-1C/2MV0	1x Cinch in	> 1x Cinch direkt out + 2x sym. out XLR (Verteilverstärker)
SAM-1C/2SMVS1	1x XLR in	> 4x Cinch direkt out + 2x sym. out XLR (Verteilverstärker)
SAM-1C/2SVS2	2x XLR sym. in	> 2x XLR sym. out (vollsymmetrischer Anpassverstärker)

Lieferbare 4-Kanal-Varianten :

SAM-1C/2-2	2x Cinch in	> 2x sym. out XLR + 2x XLR sym. in ⇒ Cinch out.
SAM-1C/4-0	4x Cinch in	> 4x sym. out XLR
SAM-1C/0-4	4x XLR sym. in	> 4x Cinch out
SAM-1C/0M4	2x XLR sym. stereo in	> 2x [2x Cinch mono out] (Summierverstärker 2-fach/stereo)
SAM-1C/4V0	2x Cinch in	> 2x Cinch direkt out + 2x 2 sym. out XLR (Verteilverstärker)
SAM-1C/4MV0	1x Cinch in	> 3x Cinch direkt out + 4x sym. out XLR (Verteilverstärker)

Es können grundsätzlich bis zu 4 Verstärkerkanäle (2 Module) im SAM-1B installiert werden. Kombinationen aus Verteil- oder Summierverstärker-Konfigurationen und zusätzlichen Einzelmodulen ist, abhängig von den Platzverhältnissen, ebenfalls möglich. In diesem Fall können die Funktionen der Module einzeln, durch Schrägstrich / getrennt angegeben werden.

Beispiel :

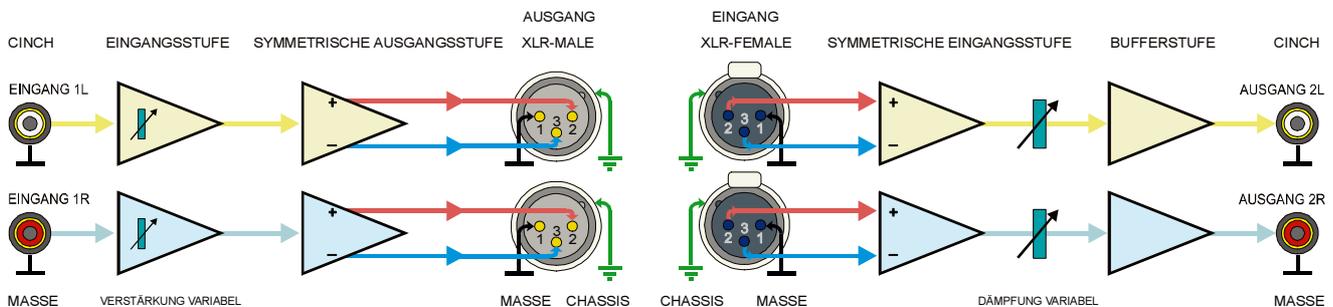
SAM-1C/0M2/2-0	2x XLR sym. in	> 2x Cinch mono out (Summierverstärker, stereo > mono)
	+ 2x Cinch in	> 2x XLR sym. out

2.3 KONFIGURATIONSBEISPIELE :

2.3.1 2-Kanal-Differenz- und 2-Kanal-Symmetrierverstärker :

Diese Konfiguration wird z.B. für die Anpassung der Aufnahme- und Wiedergabeseite eines Stereo-Gerätes mit Cinch-Buchsen an professionelles Studiogerät mit sym. XLR-Ein- und Ausgängen eingesetzt. Daraus folgt, dass z.B. auch ein professionelles Gerät mit XLR-Anschlüssen an eine Anlage mit Cinch-Buchsen angepasst werden kann. Pegelkorrekturen sind gleichzeitig und unabhängig voneinander auf allen Leitungen möglich.

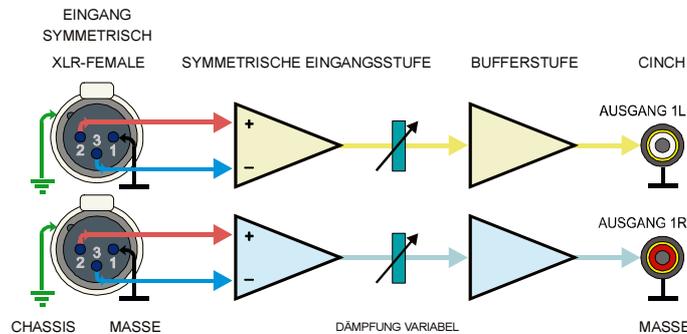
Signalfluss : **SAM-1C/2-2** 1 Differenzverstärker-Modul und 1 Symmetrierverstärker-Modul



2.3.2 2-Kanal-Differenzverstärker :

Diese Version ermöglicht den Anschluss von 2 symmetrischen Audio-Signalquellen an unsymmetrische Eingänge. Zwei unabhängige Verstärkerkanäle werden durch Verwendung eines Differenzverstärker-Moduls **SSIM-04Mc** realisiert. Die Verstärkung jedes Ausgangs kann getrennt im Bereich von -20..0 dB eingestellt werden, mit Jumper J1 und J3 können auch Verstärkungen bis zu 6 dB zugeschaltet werden.

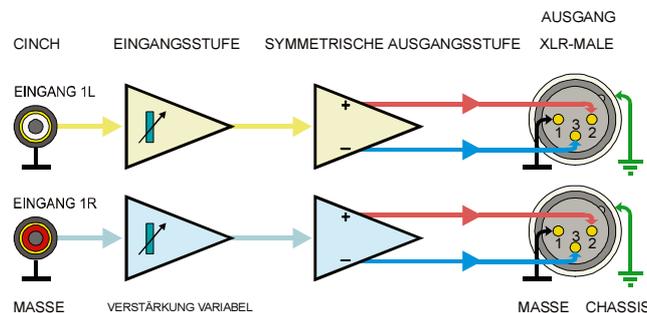
Signalfluss : **SAM-1C/0-2** mit einem Differenzverstärker-Modul SSIM-04Mc



2.3.3 2-Kanal-Symmetrierverstärker :

Diese Version ermöglicht den Anschluss von 2 unsymmetrischen Audio-Signalquellen an symmetrische Eingänge. Zwei unabhängige Verstärkerkanäle werden durch Verwendung eines Symmetrierverstärker-Moduls **SSOM-04Mc.V2** realisiert. Die Verstärkung jedes Ausgangs kann getrennt im Bereich von 0..+24 dB eingestellt werden, mit Jumper J4 und J5 können auch Pegelabsenkungen erreicht werden.

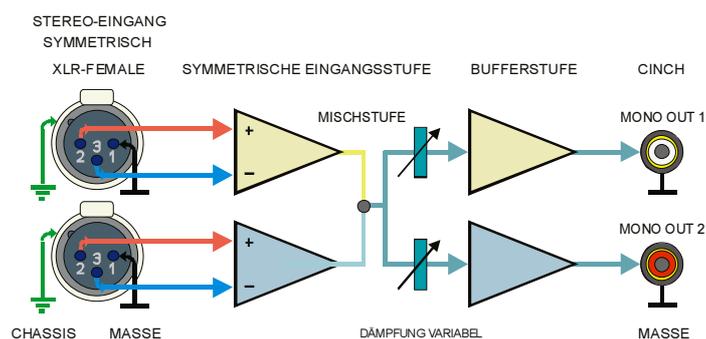
Signalfluss : **SAM-1C/2-0** mit einem Symmetrierverstärker-Modul SSOM-04Mc.V2



2.3.4 2-Kanal-Summierverstärker mit sym. Eingang :

Diese Version ermöglicht den Anschluss von 2 symmetrischen Audio-Signalquellen welche gemischt und als asymmetrisches Mono-Signal an 2 asymmetrischen Cinch-Ausgängen zur Verfügung steht. Die Verstärkung jedes Ausgangs kann unabhängig von einander im Bereich von -22..-2 dB eingestellt werden. Versionen mit maximaler Verstärkung von -10 ..+10 dB sind ebenfalls lieferbar.

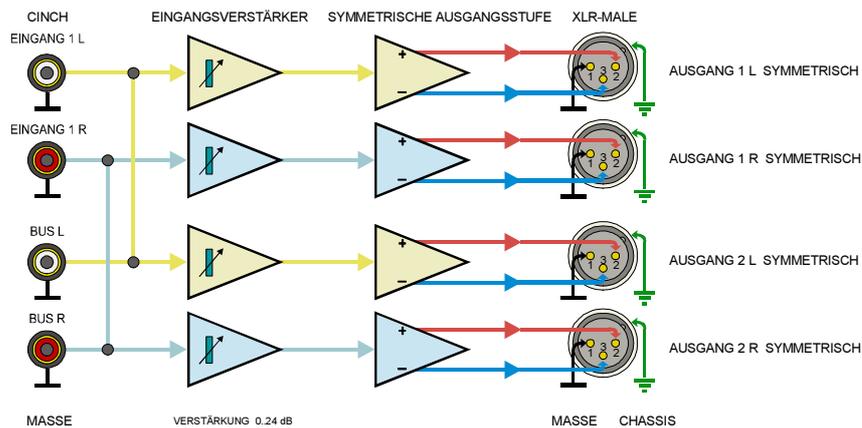
Signalfluss : **SAM-1C/0M2** mit einem Asymmetrierverstärker-Modul SSIM-04Mc



2.3.5 4-Kanal-Verteil- und Symmetrierverstärker :

Die Symmetrierverstärker-Module **SSOM-04Mc.V2** des SAM-1C können intern auch als Stereo-Verteilverstärker konfiguriert werden (je 1 asymmetrischer Cinch-Eingang auf 2 symmetrische XLR-Ausgänge). In diesem Fall liegen die Eingangssignale an den beteiligten Cinchbuchsen eines Kanals parallel auf, so dass die zweite Cinchbuchse als Durchschleif-Ausgang benutzt werden kann (siehe Grafik unten). Die Verstärkung jedes symmetrischen Ausgangs kann getrennt eingestellt werden. Als nachfolgendes Beispiel eine Konfiguration 2x 1 auf 2; Eingänge unsymmetrisch, Ausgänge symmetrisch.

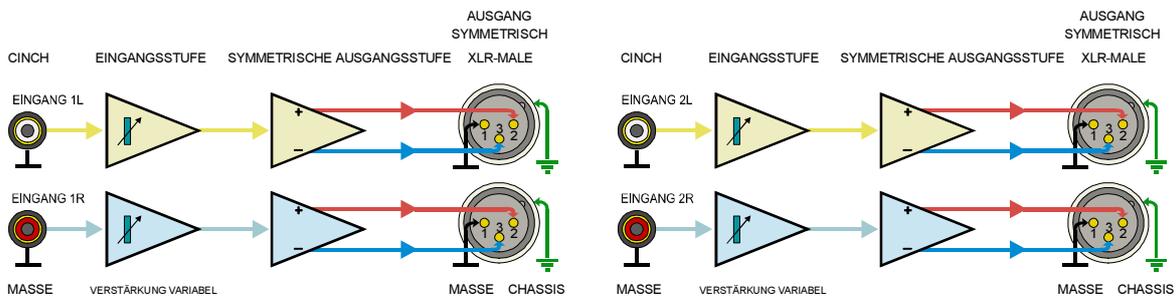
Signalfluss : **SAM-1C/4V0** 2 Stereo-Ausgangsmodule als Symmetrier- und Verteilverstärker



2.3.6 4-Kanal-Symmetrierverstärker :

Diese Version ermöglicht den Anschluss von bis zu 4 unsymmetrischen Audio-Signalquellen an symmetrische Eingänge. Vier unabhängige Verstärkerkanäle werden durch Verwendung von 2 Symmetrierverstärker-Modulen **SSOM-04Mc.V2** realisiert. Die Verstärkung jedes Ausgangs kann getrennt im Bereich von 0..+24 dB eingestellt werden, mit Jumper J4 und J5 können auch Pegelabsenkungen erreicht werden.

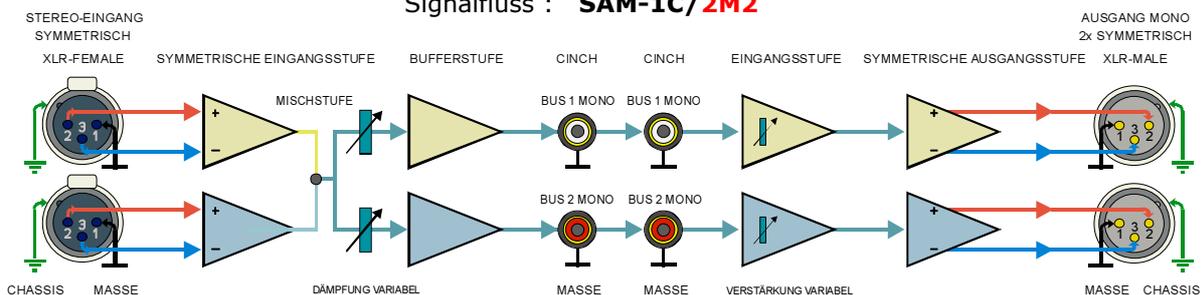
Signalfluss : **SAM-1C/4-0** 2 Stereo-Ausgangsmodule SSOM-04Mc.V2 als Symmetrierverstärker



2.3.7 2-Kanal-Summierverstärker vollsymmetrisch :

Diese Version ermöglicht den Anschluss von 2 symmetrischen Audio-Signalquellen welche **gemischt** und als asymmetrisches Mono-Signal an 2x 2 asymmetrischen Cinch-Ausgängen und zusätzlich symmetrisch mono an zwei XLR-Steckverbindern zur Verfügung steht. Die Verstärkung für die sym. Ausgänge kann unabhängig von einander im Bereich von -22..+18 dB eingestellt werden.

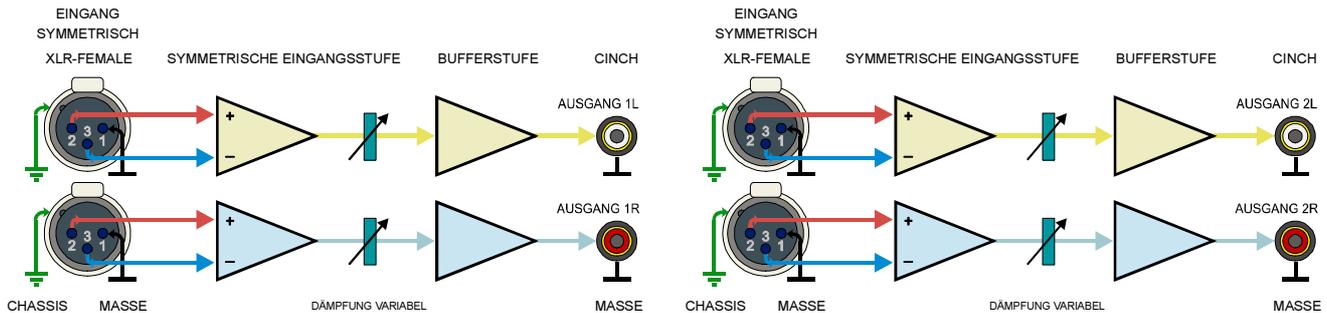
Signalfluss : **SAM-1C/2M2**



2.3.8 4-Kanal-Differenzverstärker :

Diese Version ermöglicht den Anschluss von bis zu 4 symmetrischen Audio-Signalquellen an unsymmetrische Eingänge. Vier unabhängige Verstärkerkanäle werden durch Verwendung von 2 Differenzverstärker-Modulen **SSIM-04Mc** realisiert. Die Verstärkung jedes Ausgangs kann getrennt im Bereich von -20..0 dB eingestellt werden, mit Jumper J1 und J3 können auch Verstärkungen bis zu 6 dB zugeschaltet werden.

Signalfluss : **SAM-1C/0-4** mit 2 Stereo-Differenzverstärker-Modulen SSIM-04Mc



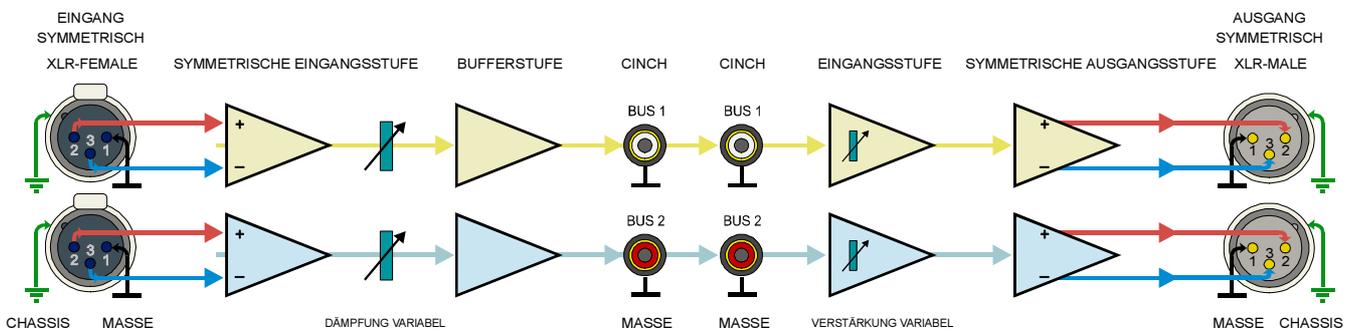
2.3.9 2-Kanal-Anpassungsverstärker vollsymmetrisch :

Der SAM-1C ist auch als 2-kanaliger vollsymmetrischer Anpassverstärker lieferbar. In dieser Konfiguration können 2 symmetrische Audiosignale im Pegel korrigiert werden. In den Eingangsverstärkern kann eine Pegelabsenkung zwischen 0...-21 dB eingestellt werden. Für jeden Ausgang kann unabhängig eine Verstärkung von 0...+23 dB über die Spindeltrimmer justiert werden. Ein Kurzschluss an einem Ausgang hat keinen Einfluss auf andere Ausgänge.

Zusätzlich kann ein asymmetrisches Signal an den Cinchbuchsen entnommen werden. Hier sollten jedoch keine langen Leitungen angeschlossen werden, da die Kapazität der hier angeschlossenen Kabel auch einen geringen Einfluss auf die symmetrischen Ausgänge haben kann.

Das folgende Blockschaltbild zeigt als Beispiel eine Konfiguration 2x 1 auf 1. Das SSIM-04Mc-Modul arbeitet als Differenzverstärker. Das Ausgangssignal dieses Verstärkers wird auf beide Cinchbuchsen des entsprechenden Kanals und die Eingangsstufen des SSOM-04Mc-Moduls geführt. Die Symmetrie der Eingangssignale hat keinen Einfluss auf die Symmetrie der Ausgangssignale und umgekehrt.

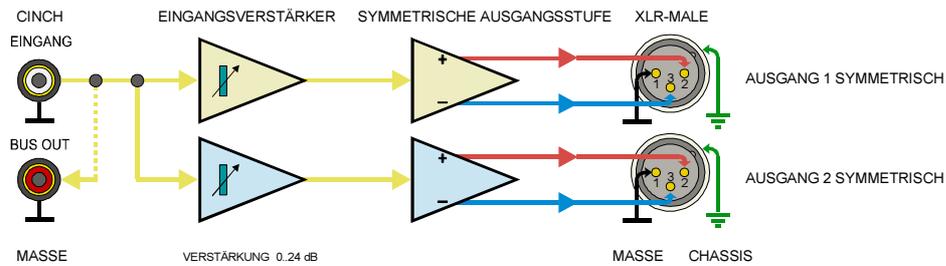
Vollsymmetrischer Anpassverstärker **SAM-1C/2SVS2** mit je 1 Stück SSIM-04Mc und SSOM-04Mc.V2



2.3.10 Mono-Verteil- und Symmetrierverstärker 1 auf 2 :

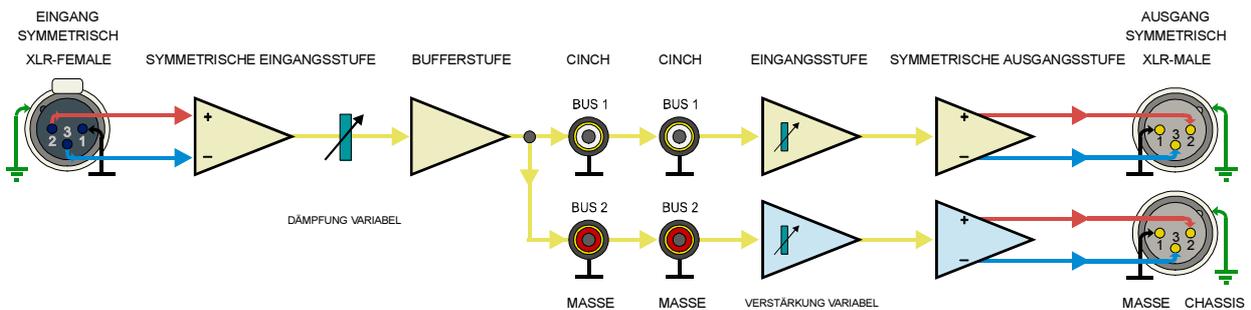
Die Symmetrierverstärker-Module **SSOM-04Mc.V2** können intern auch als Mono-Verteilverstärker konfiguriert werden (1 asymmetrischer Cinch-Eingang auf 2 symmetrische XLR-Ausgänge). In diesem Fall liegt das Eingangssignal auch an der zweiten Cinchbuchse eines Kanals parallel auf, so dass diese zweite Cinchbuchse als Durchschleif-Ausgang „BUS-OUT“ benutzt werden kann. Die Verstärkung jedes symmetrischen Ausgangs kann getrennt eingestellt werden. Als nachfolgendes Beispiel eine Konfiguration 1x 1 auf 2; Eingänge unsymmetrisch, Ausgänge symmetrisch.

Signalfluss : **SAM-1C/2 MV 0** 1 **SSOM-04M-V2**-Modul als Verteil- und Symmetrierverstärker



2.3.11 Mono-Verteilverstärker 1 auf 2 vollsymmetrisch :

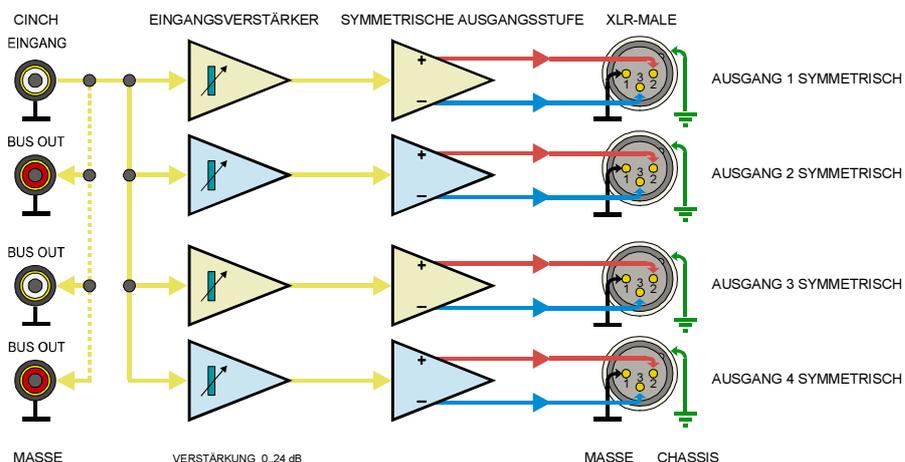
Signalfluss : **SAM-1C/2 SMVS 1** mit je einem Modul **SSOM-04Mc.V2** und **SSIM-04Mc**



2.3.12 4-Kanal-Mono-Verteil- und Symmetrierverstärker :

Die Symmetrierverstärker-Module **SSOM-04Mc.V2** des SAM-1C können intern auch als Mono-Verteilverstärker konfiguriert werden (1 asymmetrischer Cinch-Eingang auf 4 symmetrische XLR-Ausgänge). In diesem Fall liegen die Eingangssignale an den beteiligten Cinchbuchsen eines Kanals parallel auf, so dass die zweite, dritte und vierte Cinchbuchse als Durchschleif-Ausgang benutzt werden kann („BUS-OUT“ siehe Grafik unten). Die Verstärkung jedes symmetrischen Ausgangs kann getrennt eingestellt werden. Nachfolgend eine Konfiguration 1x 1 auf 4; Eingänge unsymmetrisch, Ausgänge symmetrisch.

Signalfluss : **SAM-1C/4 MV 0** 2 Module **SSOM-04Mc.V2** als Verteil- und Symmetrierverstärker



3. 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.

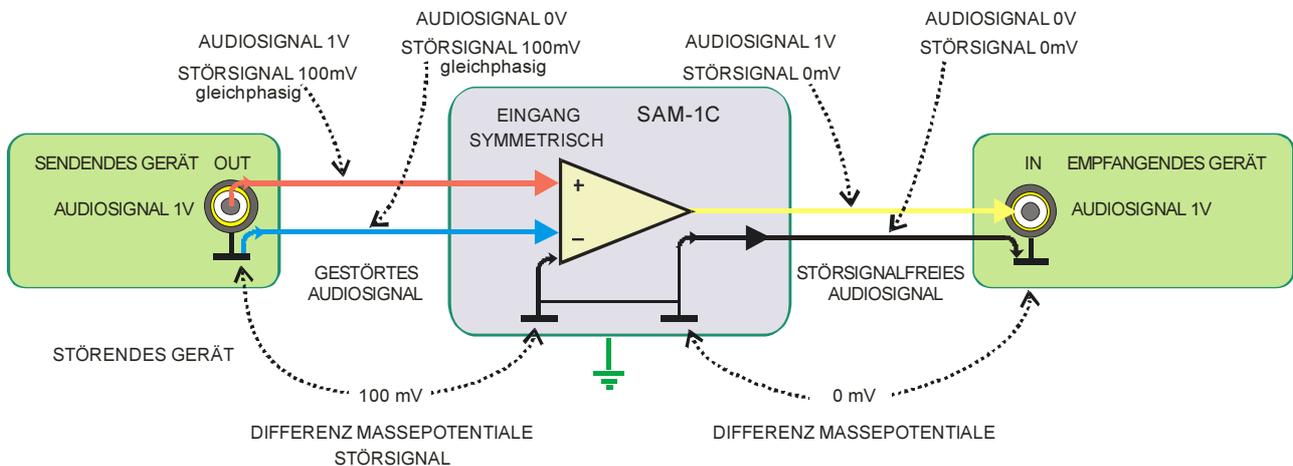
3.1 Brummschleifen bei asymmetrischer Schaltungstechnik :

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

In der nachfolgenden Grafik ist die Wirkungsweise einer Brummschleifen-Auftrennung innerhalb einer asymmetrischen Verkabelung durch Zwischenschaltung eines symmetrischen Verstärkereingangs (Differenzverstärker SAM-1c) dargestellt.

Ein Differenzverstärker bzw. ein hochohmiger „Instrumentenverstärker“ berücksichtigen im Idealfall nur die Differenz zwischen ihren beiden Eingängen. Werden die beiden Eingänge miteinander verbunden und dann gemeinsam 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 eine gleichphasige Modulation beider Eingänge des symmetrischen Empfängers; in unserem Beispiel mit 100 mV Störsignal. Das Ausgangssignal bleibt jedoch bei 0Volt, da keine Differenz zwischen +und -Eingang vorliegt.

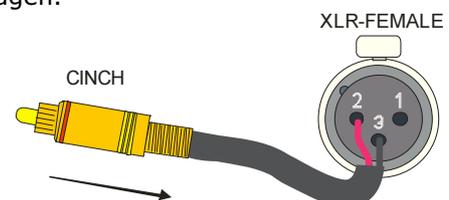
Wird jetzt der Ausgang des sendenden Gerätes mit einem Audiosignal von 1V moduliert, so entsteht auch am symmetrischen Eingang des SAM-1C eine Differenz von 1V. Folglich wird dieses Audiosignal auch am Ausgang des SAM-1C anliegen, aber von der Brummspannung befreit. Dieses Prinzip funktioniert auch wenn 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 Verstärker arbeitet ideal. Übliche Schaltungen erreichen eine Unterdrückung des Störsignals auf 1/100..1/10.000 (40..80 dB). Daher wird oft ein geringer Störspannungsrest im Ausgangssignal des Differenzverstärkers nachzuweisen sein. Durch sorgfältige Entwicklung, lasergetrimmte Schaltungen und Instrumentenverstärkertechnik sind beim SAM-1C Unterdrückungen von bis zu 1/1.000.000 (120 dB) zu erwarten. In unserem Beispiel also noch ca. 0,1µV (~ -140 dB gegenüber Nutzsignal) und damit weit unterhalb des Grundrauschens angeschlossener Geräte.

Im SAM-1C.V2 sind Gehäuse (Erde bzw. Schutzleiterpotential) und Schaltungsnul (Masse) voneinander getrennt um nicht zusätzlich die Gefahr von Brummschleifen zu erzeugen.

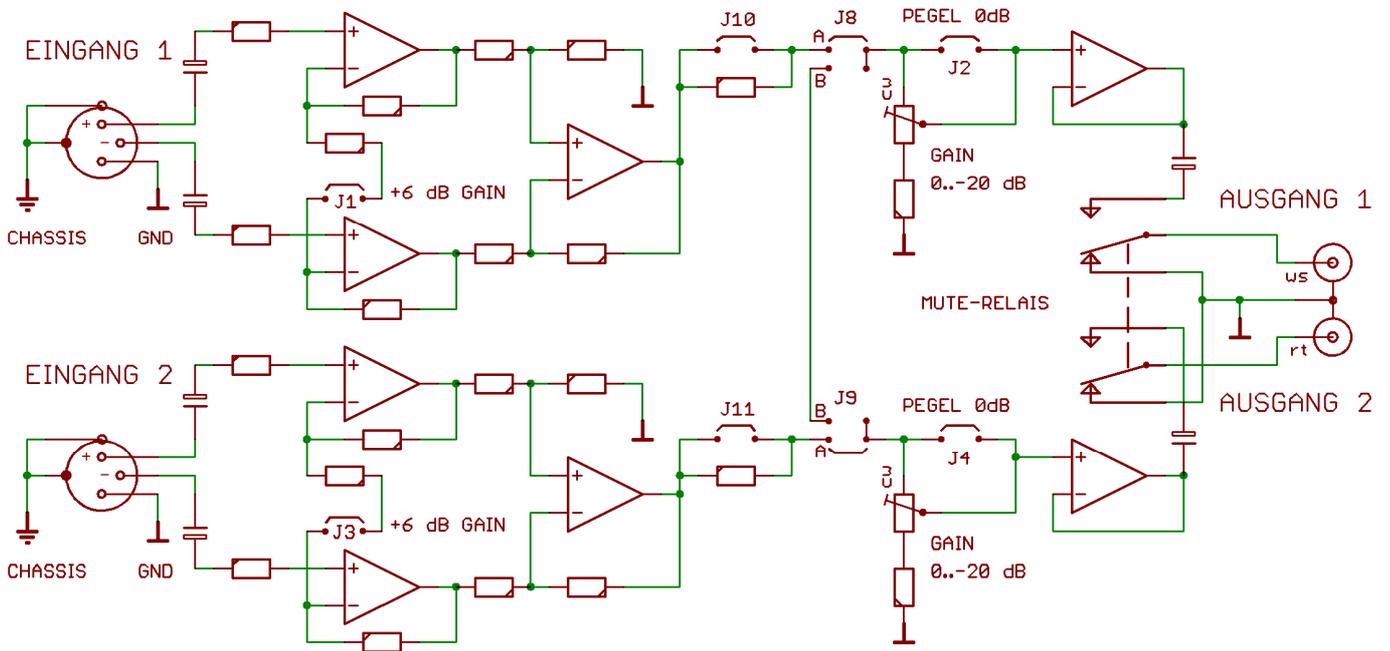
Nebenstehende Zeichnung erläutert die praktische Anschlussweise der asymmetrischen Signalquelle mit dem symmetrischen Eingang des SAM-1C.V2. Pin 1 bleibt hier offen und Pin 3 wird mit dem Schirm verbunden.



BLOCKSCHALTBILO VERSTÄRKERMODULE SAM-1C.v2

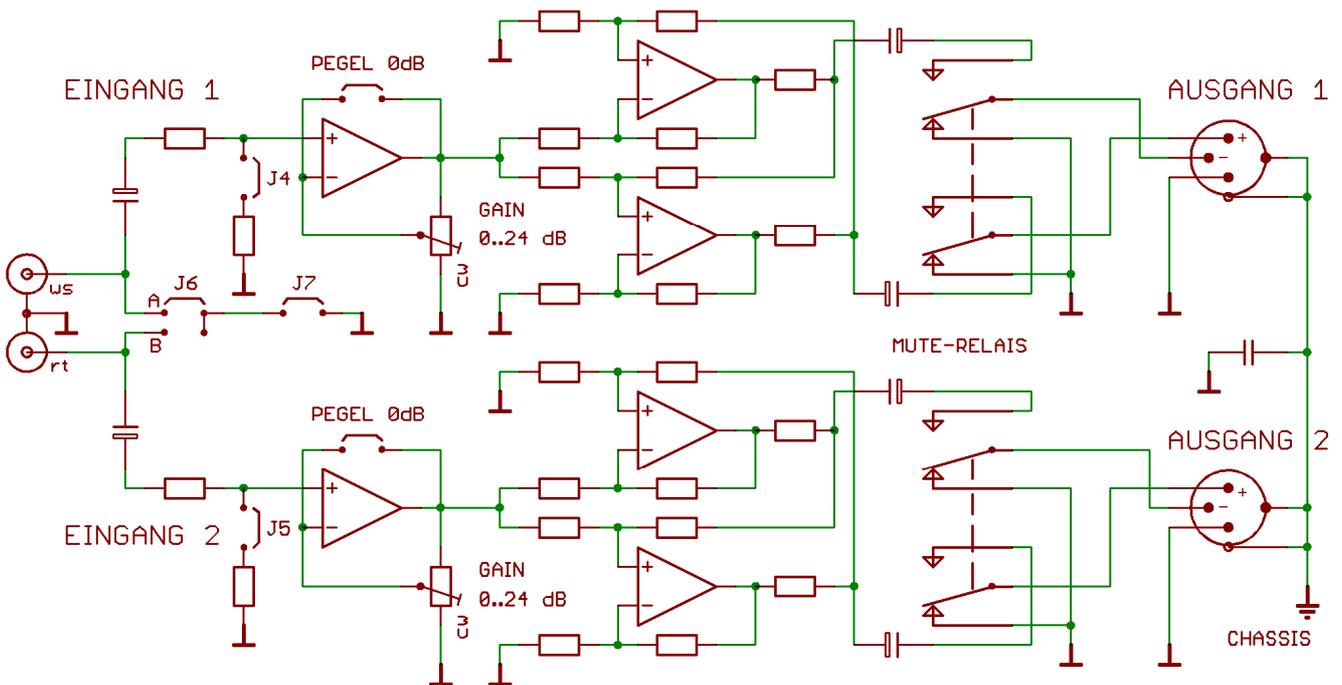
Blockschaltbild AUDIO 2-Kanal-Modul SSIM-04Mc

symmetrische XLR-Eingänge auf asymmetrische Cinch-Ausgänge



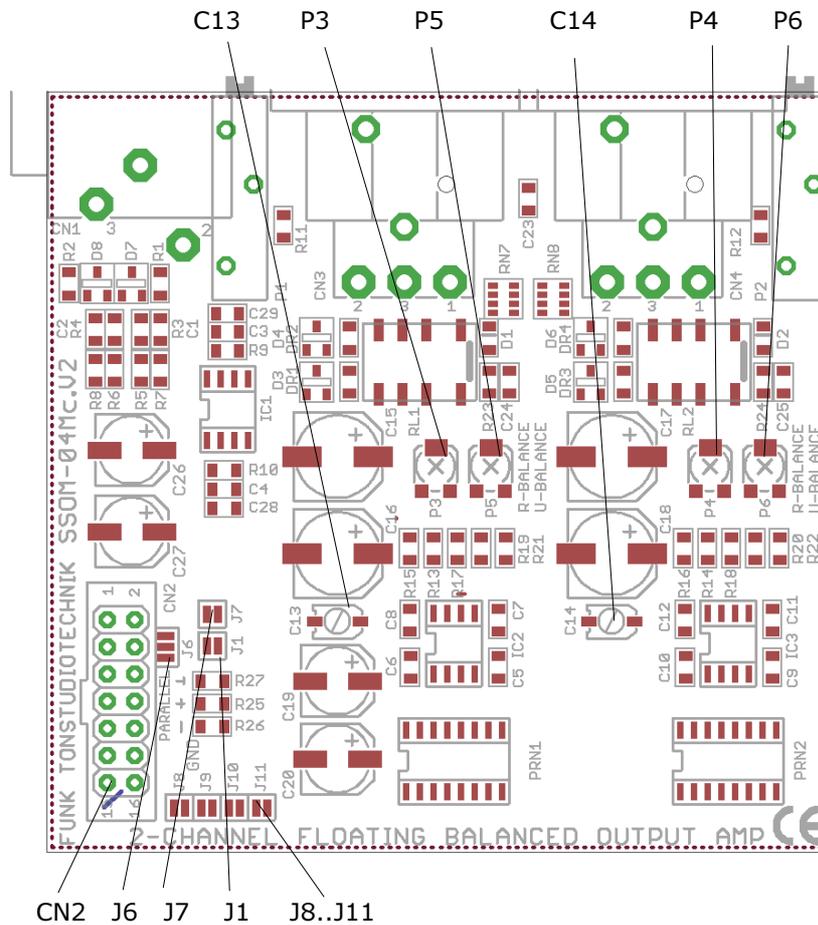
Blockschaltbild AUDIO 2-Kanal-Modul SSOM-04Mc.V2

asymmetrische Cinch-Eingänge auf symmetrische XLR-Ausgänge



VERSTÄRKERMODULE SAM-1C.v2

SYMMETRIERVERSTÄRKER SSOM-04Mc.V2



Funktion der Trimmer und Jumper :

- J1 0- Ω -Brücke (0-Volt Stromversorgung / Masse)
- J6 Eingänge direkt verbunden (J6 A+B zu, J7 offen)
- J7 Masse an Eingangsbrücke (J7 zu)
- J8 schließen bei Anwendung außerhalb SAM-1C (Mute-Relais)
- J9 schließen bei Anwendung außerhalb SAM-1C (Mute-Relais)
- J10 schließen bei Anwendung außerhalb SAM-1C (Mute-Relais)
- J11 schließen bei Anwendung außerhalb SAM-1C (Mute-Relais)
- C13 CMRR-Abgleich Symmetrie 10 kHz links
- C14 CMRR-Abgleich Symmetrie 10 kHz rechts
- P3 CMRR-Abgleich Symm. Impedanz links
- P5 CMRR-Abgleich Symm. Ausgangsspannung links
- P4 CMRR-Abgleich Symm. Impedanz rechts
- P6 CMRR-Abgleich Symm. Ausgangsspannung rechts

CN2 Pinbelegung :

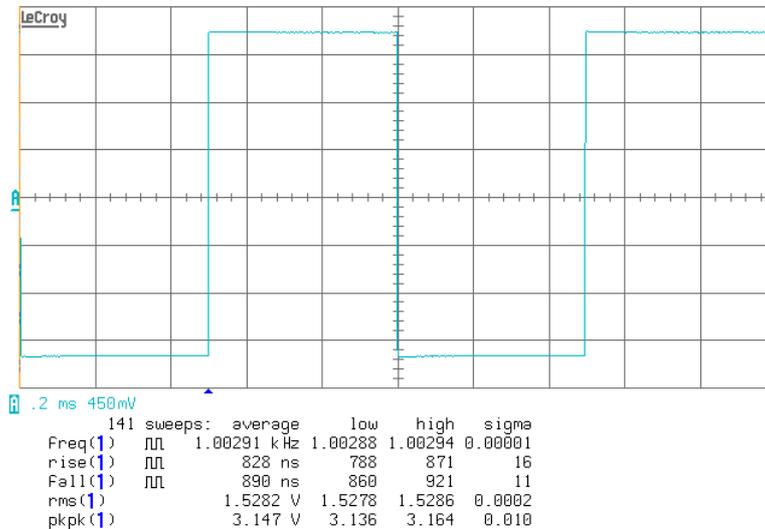
- Pin 1 Masse
- Pin 2 Eingang linker Kanal asymmetrisch
- Pin 3 Masse
- Pin 4 Masse
- Pin 5 Masse
- Pin 6 Eingang rechter Kanal asymmetrisch
- Pin 7 NC 8 (nicht angeschlossen)
- Pin 8 Stromversorgung +20,0 Volt
- Pin 9 Stromversorgung 0 Volt
- Pin 10 Stromversorgung -20,0 Volt
- Pin 11 Stromversorgung Mute-Relais links +
- Pin 12 Stromversorgung Mute-Relais links -
- Pin 13 Stromversorgung Mute-Relais rechts +
- Pin 14 Stromversorgung Mute-Relais rechts -

AUDIO-SIGNALQUALITÄT

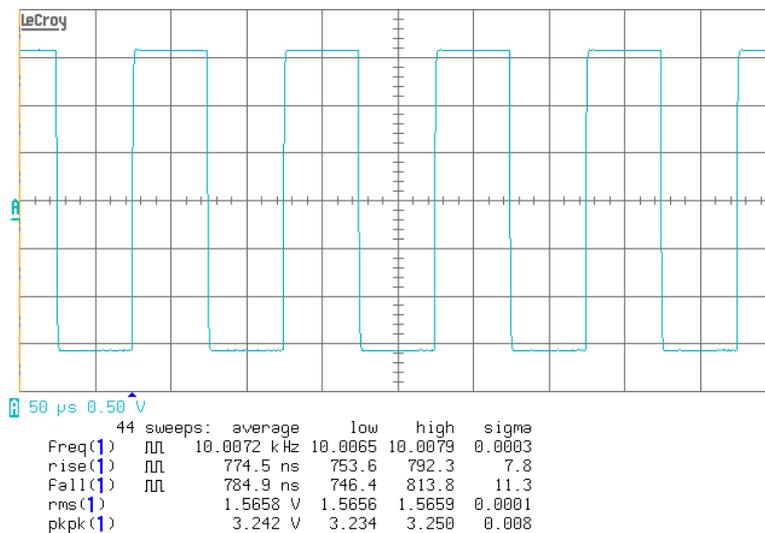
4. VERSTÄRKERPFAD :

Der **SAM-1C.v2** ist mit sehr breitbandigen Verstärkerzügen ausgestattet die eine außergewöhnliche, sehr phasenreine Signalübertragung gewährleisten. Dies belegen eindrucksvoll nachfolgende Messschriebe. Angesteuert wurde das auf 0 dB Verstärkung (Eingangssignalpegel = Ausgangssignalpegel) eingestellte Symmetrierverstärker-Modul SSOM-04Mc mit Rechtecksignalen eines schnellen Impulsgenerators.

Testsignal Bild 1: 1 kHz bei einem Pegel von ca. 1,5V RMS (entspricht +6 dBu Leitungspegel) an einem üblichen Lastwiderstand von 10 kΩ. An der kaum sichtbaren Dachschräge ist der weite Frequenz- und Phasengang im Bassbereich und die saubere Verarbeitung auch tiefster Bassimpulse erkennbar.



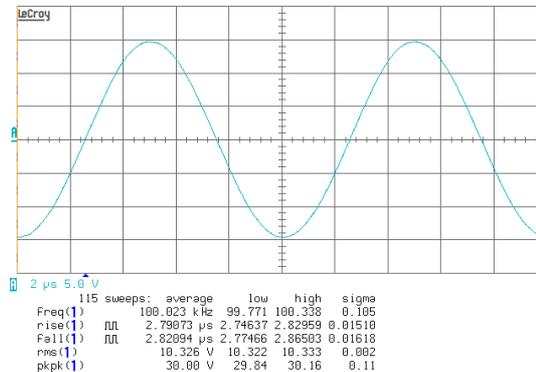
Testsignal Bild 2: 10 kHz bei einem Pegel von ca. 1,5V RMS. Lastwiderstand des Oszilloskop bei dieser Messung: 300 Ohm. Die sehr steilen Flanken zeigen den weiten Frequenzgang des Symmetrierverstärkers im Hochtonbereich. Auch schnellste Impulse werden exakt wiedergegeben!



AUDIO-SIGNALQUALITÄT

Verstärkerpfade :

Testsignal Bild 3: Großsignalbandbreite des SAM-1C.v2. Sinussignal 100 kHz bei einem Pegel von ca. 10 V RMS bzw. 30 Vpp (entspricht ca. +22 dBu Leitungspegel). Selbst größte Audiosignale mit höchsten Frequenzen weit über dem Hörbereich können die Verstärker sauber übertragen. Diese Messkurve zeigt, dass der SAM-1C ideal auch für die Signal-Symmetrierung der neuesten Digital-Audio-Quellen, welche heute mit bis zu 192 kHz Abtastrate arbeiten, eingesetzt werden kann.

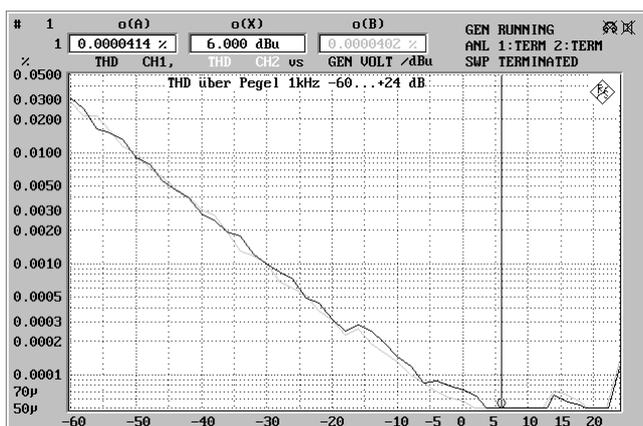


4.1 THD-Verzerrungen :

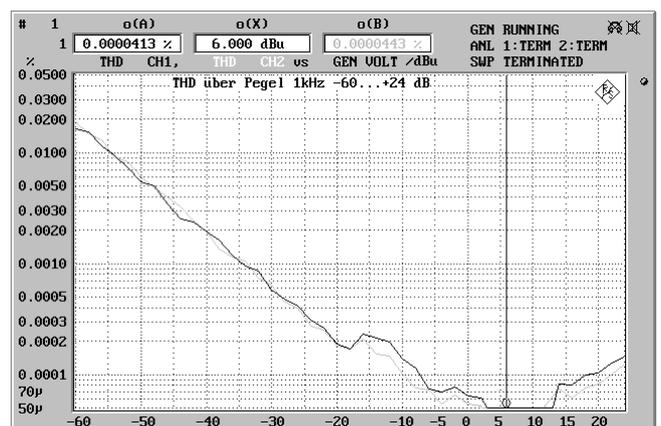
Dieser Messschrieb zeigt die typischen, extrem geringen Nichtlinearitäten bei verschiedenen Eingangspegeln am Symmetrierverstärker-Modul SSOM-04Mc. Die Messung wurde mit einem Signal von 1 kHz durchgeführt, bei einer eingestellten Verstärkung von 1 (0 dB) am SAM-1C (Pegeltrimmer am Linksanschlag). Von -6 dBu bis +11 dBu Leitungspegel liegen die THD-Werte beider Kanäle unter 0.0001%! Selbst bei Signalen um -60 dBu (relativ zur Gesamtdynamik des SAM-1C -84 dB), dies entspricht z.B. ganz leisen Stellen in einer Symphony-Aufnahme, betragen die gesamten THD-Verzerrungen von der 2..9. Oberwelle weniger als 0,03%. Gute CD-Player haben bei diesem Pegel Verzerrungen von mehr als dem 100-fachen! Das Minimum liegt bei Eingangssignalen von +6 dBu (ca. 1,55 Volt) in der Größenordnung von 0.00005% oder 126 dB unter Nutzsignal.

Das linke Diagramm zeigt die Messwerte des SAM-1C, das rechte die Selbstmessung des verwendeten Analyzers der bereits zu den besten Messgeräten für solche Audiomessungen gehört. Besonders bei höheren Signalpegeln liegen die THD-Verzerrungen des SAM-1C dicht an den Grenzen des heute Messbaren.

Dass im rechten Messschrieb der Selbstmessung des Analyzers die Verzerrungen bei hohen Pegeln höher liegen als mit SAM-1C zwischengeschaltet ist kein Messfehler! Interessant ist, dass die symmetrischen Signale von den symmetrischen Eingangsstufen des Analyzers sauberer verarbeitet werden können als die direkt vom Analyser-Ausgang zum Eingang durchverbundenen asymmetrischen Testsignale. Dies zeigt deutlich, dass symmetrische Eingänge bei symmetrischer Ansteuerung sauberer arbeiten als bei asymmetrischer Ansteuerung. Das gilt prinzipiell bei allen Geräten mit elektronisch symmetrischen Eingängen auf dem Markt und ist je nach Schaltungstechnik verschieden stark ausgeprägt. Auch viele Mikrofonvorverstärker sind davon betroffen! Leider ist dieses Problem heute nur wenig bekannt.



Analzyer und SAM-1C



Eigenmessung nur Analyzer

5. PEGELJUSTIERUNG :

Serienmäßig sind die Module mit sym. Eingang auf eine Verstärkung von 0 dB abgeglichen. Beliebige Werte zwischen -21 dB...+6 dB sind einstellbar (+6 dB nur mit gesetzten internen Jumpern).

Die Module mit sym. Ausgang sind auf eine Verstärkung von +10 dB voreingestellt. Beliebige Werte zwischen 0...+23 dB sind einstellbar. Auch Pegelabsenkungen sind am Modul SSOM-04Mc nach Aktivierung der Jumper J4/J5 möglich. Rechtsdrehung der Spindeltrimmerschraube vergrößert die Verstärkung. Nur Schlitzschraubendreher mit 2...2,5 mm Klingenbreite verwenden.

Für Sonderfälle aktivieren **Jumper 1** (linker Kanal) und **Jumper 3** (rechter Kanal) bei den Modulen SSIM-04Mc eine zusätzliche Verstärkung von 6 dB am Eingang der Differenzverstärker. Dadurch wird bei üblichen Signalpegeln von „HiFi-Geräten“ eine noch höhere Dynamik erreicht. Ist Jumper 2/4 gesetzt, darf die max. Eingangsspannung am symmetrischen Eingang + 18 dBu nicht übersteigen. Höhere Eingangssignale beschädigen die Verstärkerstufen nicht, führen dann aber zum "Clippen" der Ausgangsverstärker. Jumper 1/3 sind serienmäßig nicht gesetzt (Lötbrücke offen).

Wichtig : Wie bei den meisten analogen Eingangsverstärkern sollen keine Signale mit höherem Pegel an den Eingängen anliegen, wenn das Gerät ausgeschaltet ist. Dies gilt ganz besonders für Vorverstärker mit extrem niedrigem Grundrauschen wie dem SAM-1A/SAM-1B/SAM-1Bs. Eingangsspannungen von mehr als +12 dBu (ca.3V) an diesen Geräten im ausgeschalteten Zustand können die 1. Verstärkerstufe beschädigen! Die SAM-1C-Serie ist demgegenüber jetzt mit Schutzschaltungen gegen Überspannungen und Phantompower-Spannungen für Mikrofonversorgungen ausgestattet. Diese Maßnahme erhöht noch einmal die Betriebssicherheit der SAM-1C-Serie.

6. MASSEKONZEPT :

Schutzerde und Betriebserde sind im SAM-1C voneinander getrennt und nur über ein RC-Glied aus einem 0,1µF-Kondensator und einem 2,2-kΩ-Widerstand miteinander verbunden. Dadurch wird für hohe Frequenzen eine niederohmige Verbindung als HF-Schirm geschaffen, andererseits entsteht auf diese Art keine Masseschleife für die Netzfrequenz und ihre Harmonischen. Das bedeutet, dass der SAM-1C auch bei Berührung von anderen Metallgehäusen mit "unsauberen" Massebezug einwandfrei arbeitet und dadurch keine "Brummschleife" entsteht. Die Gehäuse der XLR-Steckverbinder sind im SAM-1C direkt mit dem Chassis verbunden (Netzerde).

Um Brummschleifen über Schaltungsnul (Pin 1) zu vermeiden, sollte der Schirm an den *symmetrischen* Ein- und Ausgängen 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.

Werden die symmetrischen Ein- oder Ausgänge des SAM-1C als Konverter symmetrisch < > asymmetrisch benutzt, so ist es oft zielführend den Schirm an Pin 1 und 3 der XLR-Stecker zu legen. Tritt bei dieser Beschaltung eine Brummschleife auf, wird der Schirm nur auf Pin 3 gelegt. Pin 1 bleibt dann offen.

7. SICHERUNGEN :

Das integrierte Präzisions-Schaltnetzteil SMPS-12 ist primär mit einer elektronischen Strombegrenzung ausgerüstet. Die Schmelzsicherung für den Primärstromkreis befindet sich auf der Platine und darf nur von Fachpersonal ersetzt werden. Auf der Sekundärseite besitzt das Netzteil keine Schmelzsicherungen. Die internen Versorgungsspannungen sind ebenfalls mit einer Strombegrenzung gegen Kurzschluss oder Überlast geschützt.

Falls im Fehlerfall die Leuchtdiode zur Überwachung der Versorgungsspannung auf der Frontplatte nicht leuchtet, ist vermutlich entweder die Netzstromzuführung unterbrochen, die interne Netzsicherung auf der Netzteilplatine defekt oder eine Überlastung durch eine defekte Audioplatine liegt vor. Ist sichergestellt dass eine Überlastung nicht durch die Audioschaltungen erfolgt, sollte das Netzteil durch einen Fachmann ausgetauscht werden.

Das Gerät ist in Schutzklasse 1 ausgeführt.

7.1 STROMVERSORGUNG :

Der SAM-1C ist mit dem Low-Drop-Schaltnetzteil SMPS-12T für den Betrieb an 80...265 Volt / 50...400 Hz Wechselspannung ausgerüstet. Betrieb an 115V-Wechselspannungsnetzen ist daher ohne Umstellung gewährleistet. Eine LED auf der Frontplatte dient der Überwachung der Versorgungsspannung.

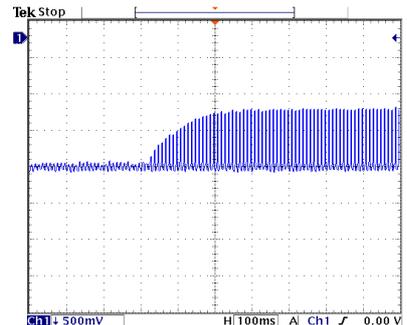
STROMVERSORGUNG SAM-1C.v2

7.2 Netzteil :

Die aktuellen Versionen des SAM-1C werden mit dem „Ultra-low-drop“-Präzisionsnetzteil **SMPS-12T** ausgerüstet. Dieses moderne Schaltnetzteil erzeugt extrem stabile und reine Versorgungsspannungen bei gleichzeitig minimierter Leistungsaufnahme und geringerer Erwärmung gegenüber herkömmlichen Stromversorgungen. Magnetische Störfelder die zu Brummscheinungen in benachbarten Geräten führen können sind in diesem Netzteil um ca. 90% gegenüber gewöhnlichen Stromversorgungen reduziert. Die Leistungsaufnahme und damit auch die Erwärmung wird durch diese Schaltnetzteil-Technologie um typ. 30..40% reduziert, die Lebensdauer der Bauteile dadurch erhöht. Der SAM-1C mit Schaltnetzteil hat voll bestückt mit 4 Kanälen nur noch eine typ. Leistungsaufnahme von 4,0 W.

Die Ausgangsspannungen können bis zu 350 mA belastet werden. Bei höheren Strömen wird die Strombegrenzung aktiv und senkt die Versorgungsspannungen ab. Gleichzeitig wird dies durch das Erlöschen der „Power“-LED auf der Front angezeigt. Die internen Versorgungsspannungen der Verstärker betragen +/- 19,7 Volt. Durch Kurzschluss der Ausgangsspannungen wird das Netzteil nicht beschädigt.

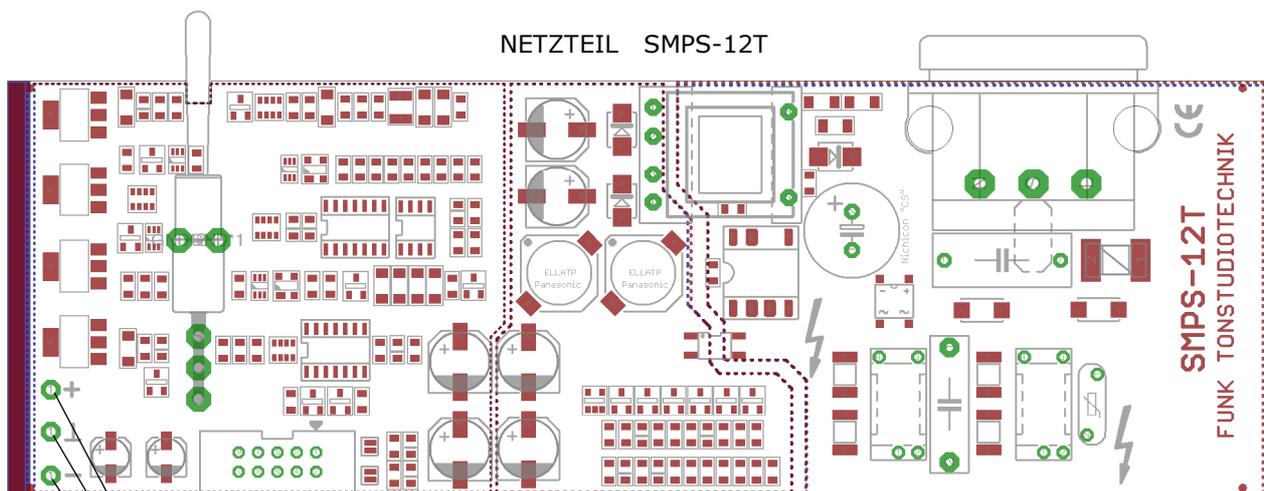
Das Netzteil wird beim Einschalten in ca. 0,2 Sekunden sanft auf die volle Versorgungsspannung hochgefahren. Es entsteht durch das Einschalten keine Knackstörung auf der Netzseite oder in anderen Audiogeräten. Nebenstehender Messschrieb zeigt die Leistungsaufnahme während des Einschaltvorgangs. Es sind keine Störspitzen erkennbar.



Um Schäden an Verstärkern und Lautsprechern bei Überlastung oder Kurzschluss einer Versorgungsspannung zu vermeiden, besitzt das Netzteil eine Überwachung der Symmetrie der Ausgangsspannungen. Wird ein festgelegter Grenzwert für die Symmetrie auch nur minimal überschritten schaltet das Gerät ab. Die rote Power-LED erlischt.

Zeitschalter:

das Netzteil SMPS-12T besitzt eine „Power-Down-Mute“-Schaltung, die Relais auf den Audioplatinen-Ausgängen ansteuert. Dadurch lassen sich „Einschaltknacker“ beim Ein- und Ausschalten einer Tonanlage weitgehend vermeiden bzw. bereits vorhandene Einschaltgeräusche beseitigen. Die Einschaltzeit liegt bei ca. 6 Sekunden, die Ausschaltzeit bei einigen Millisekunden nach Unterschreiten der Mindest-Vorsorgungsspannung. Diese Steuerspannungen liegen am 10-pol.-Pfostenverbinder Pin 7..10 an.



TESTPUNKT +19,7V
TESTPUNKT GND
TESTPUNKT -19,7V

STECKERBELEGUNG CN2
10-pol. PFOSTENVERBINDER :

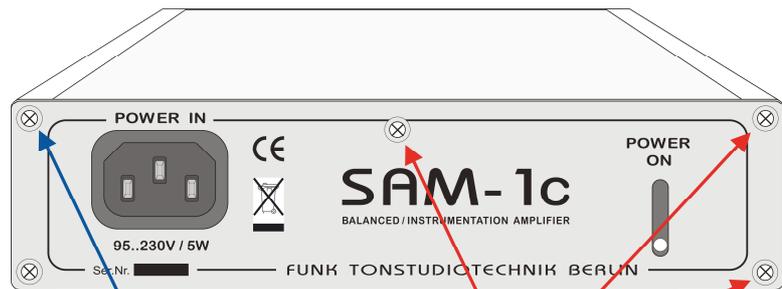
Pin 1	+ 19,7V Power-On-LED +(Rv= 8k25)
Pin 2	GND LED
Pin 3	- 19,7V Power-On-LED - (Rv= 8k25)
Pin 4	+ 19,7V Audio
Pin 5	GND Audio
Pin 6	- 19,7V Audio
Pin 7	+ 19,7V Mute-Relais A
Pin 8	GND Mute-Relais A
Pin 9	GND Mute-Relais B
Pin 10	- 19,7V Mute-Relais B

UMRÜSTUNGEN SAM-1C.v2

8.0 Gerätevorbereitung:

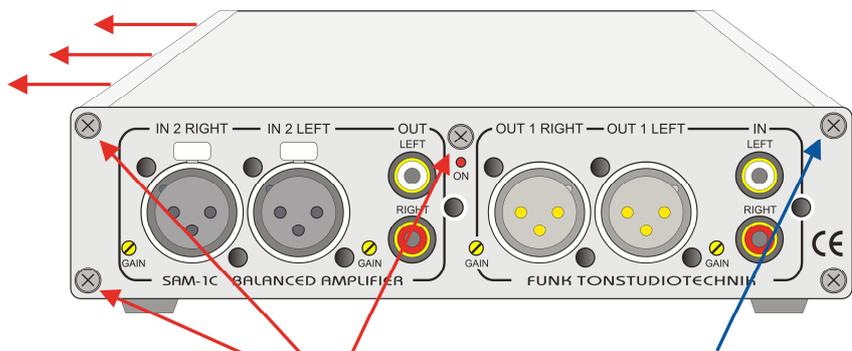
soll die Konfiguration des Gerätes geändert werden, ist dafür eine Gehäuseöffnung erforderlich. Vorher unbedingt die **Netzanschlussleitung entfernen**. Die aktuellen Versionen des SAM-1C mit Schaltnetzteil werden durch Lösen und Entfernen von 6 Schrauben sowie Lösen von 2 weiteren Schrauben auf Front und Rückwand erreicht. Als Werkzeug ist ein Kreuzschlitz-Schraubendreher **Philips Größe 1** bzw. ein **Innensechskant-Schlüssel 2 mm** erforderlich.

Auf der Steckeranschlusseite sind die beiden linken und die mittlere Schraube zu entfernen und die rechte obere ca. 1..2 Umdrehungen zu lösen, auf die Netzanschlusseite gesehen die beiden rechten und die mittlere Schraube entfernen und die linke obere nur lösen.



Schraube nur 1..2 Umdrehungen lösen

Schrauben lösen und entfernen



Schrauben lösen und entfernen

Schraube nur 1..2 Umdrehungen lösen

8.1 Öffnung:

linkes Seitenprofil von Steckverbinderseite aus gesehen nach links abziehen. Deckel auf der linken Seite ca. 30 mm anheben und Deckelblech ebenfalls nach links aus dem rechten Seitenprofil lösen.

8.2 Module ausbauen:

jedes Modul wird durch 5 Kreuzschlitzschrauben gehalten. Diese 5 schwarzen Schrauben sind wie folgt angeordnet: jeweils 2 Schrauben diagonal zu den XLR-Buchsen und eine mittig rechts der Cinch-Buchsen. Nach Lösen dieser 5 Schrauben und Abziehen des internen Steckverbinders auf jeder Platine kann das entsprechende Modul herausgenommen werden. Beim rechten Modul ist zusätzlich der auf der Front von innen befestigte Schutzleiteranschluss zu lösen.

8.3 Module einbauen:

Gerät in umgekehrter Reihenfolge montieren. Dabei das interne **Schutzleiterkabel** an der Front innen nicht vergessen!

9.0 Netzsicherung:

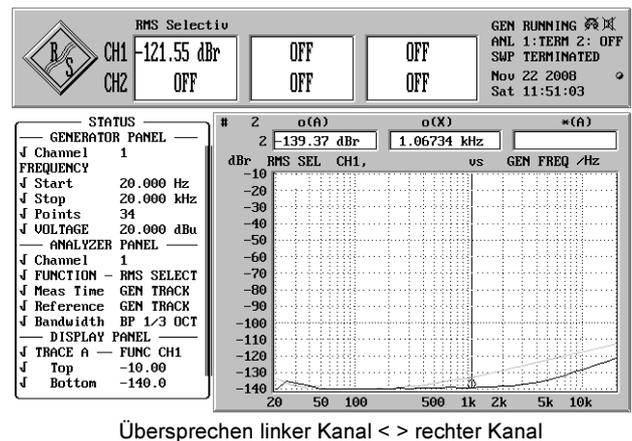
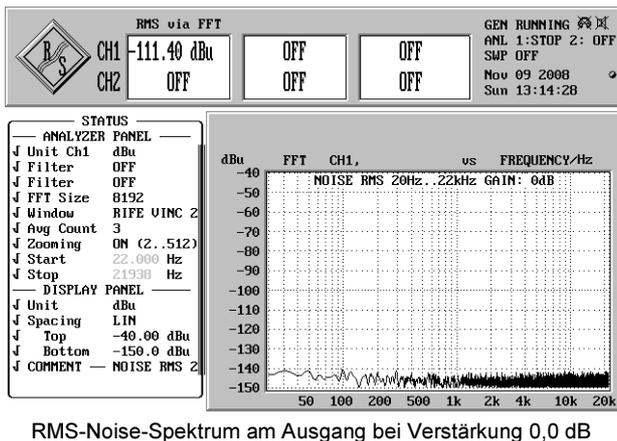
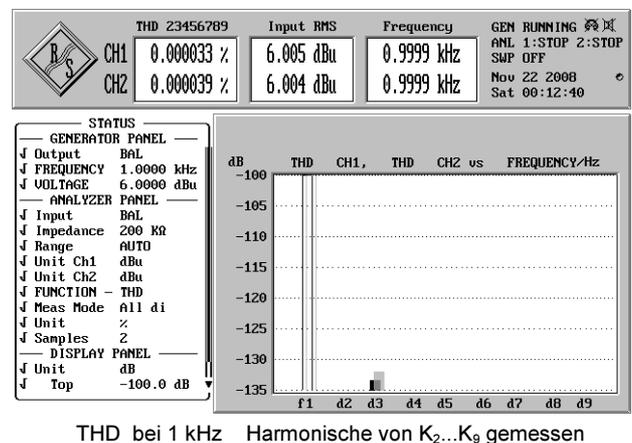
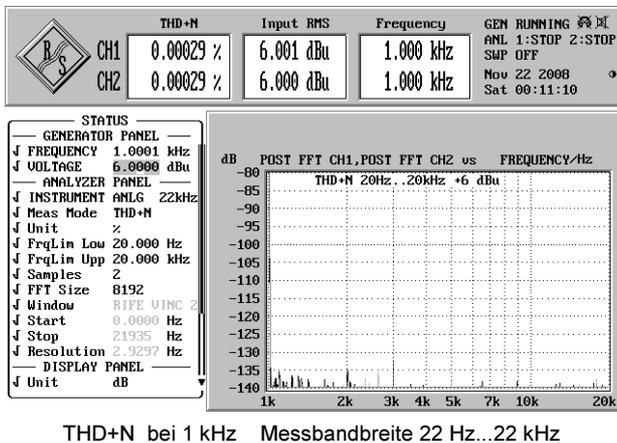
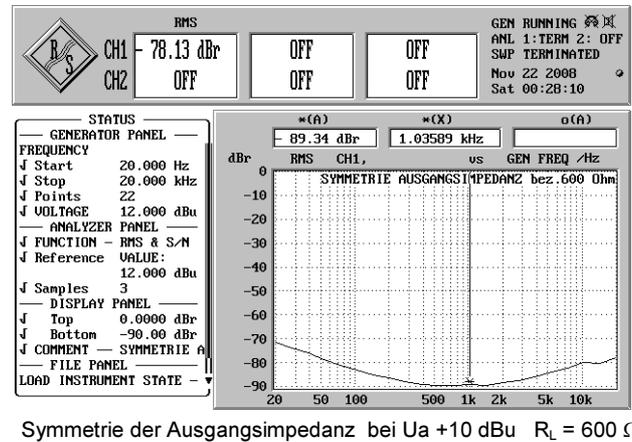
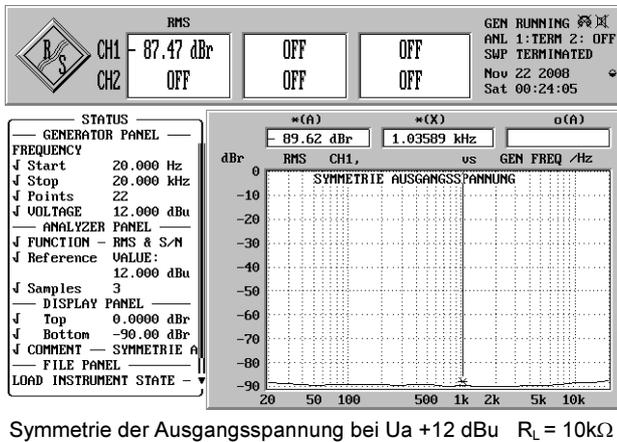
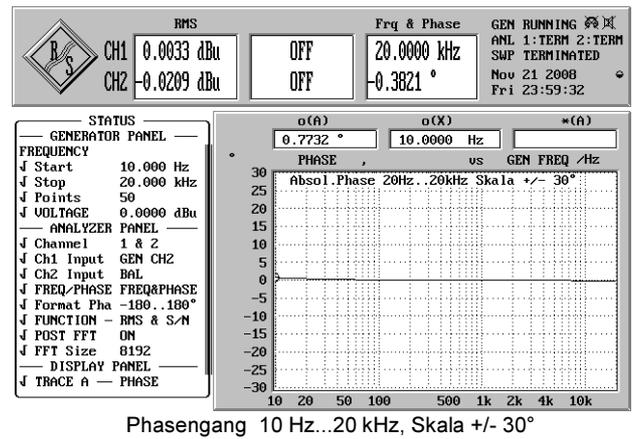
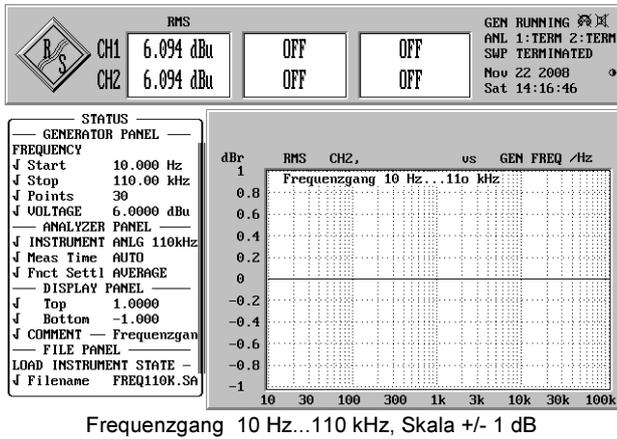
Wichtig: das Gerät darf nur als Schutzklasse-1-Gerät betrieben werden, darf also nur mit einem Netzkabel mit Schutzleiteranschluss verwendet werden.

Durch elektronische Strombegrenzungen werden alle Ausgangsströme überwacht und auf einen festgelegten Wert begrenzt. Durch diese Maßnahme übersteht das Netzteil Kurzschlüsse zwischen den Ausgängen und Masse oder Schäden an der Audioelektronik auf Dauer schadlos. Die Ausgänge sind sofort nach Beseitigung eines Kurzschlusses wieder betriebsbereit. Ein Wechsel von Sicherungen ist **nicht** nötig.

Zusätzlich ist aus Sicherheitsgründen eine Primärsicherung auf der Netzteil-Platine vorgesehen. Diese Sicherung spricht unter normalen Umständen (auch bei Kurzschluss) nicht an und ist nicht durch den Anwender zu tauschen. Im Fehlerfall diese Sicherung unbedingt durch einen Fachmann ersetzen lassen bzw. das Netzteil austauschen.

TYPISCHE EIGENSCHAFTEN SYMMETRIERVERSTÄRKER SSOM-04Mc

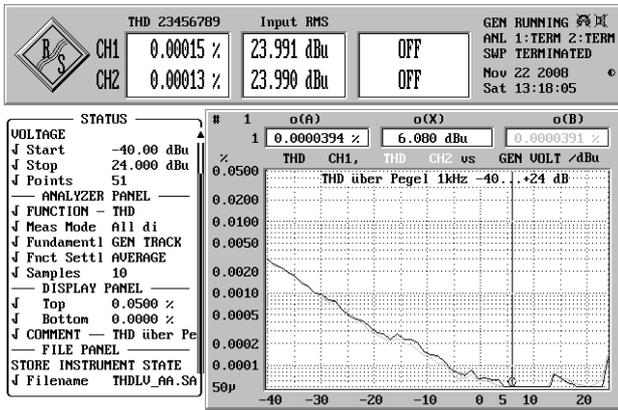
Nachfolgende typische Messergebnisse wurden an einem Seriengerät SAM-1C mit Modul SSOM-04Mc bestückt gemessen. Üblicher Lastwiderstand von 10 kΩ bei Leitungspiegeln von +6 dBu und 0,0 dB Verstärkung, soweit nicht anders angegeben. Die Konfiguration des Analyzers ist jeweils im linken Block angegeben. Einspeisung über Cinchbuchse, am XLR-Ausgang gemessen. Analyzer : R & S UPL



TYPISCHE EIGENSCHAFTEN MODULE SSOM-04Mc / SSIM-04Mc

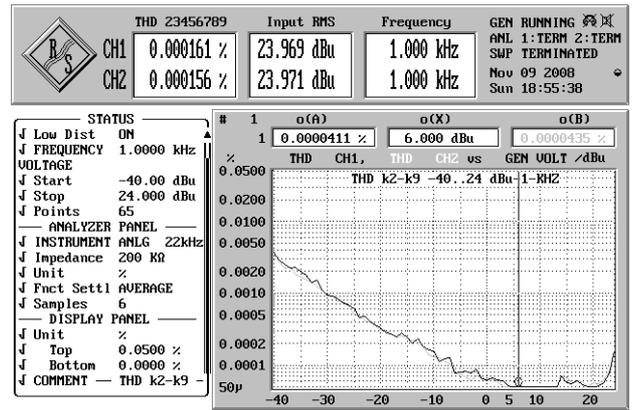
Die Graphiken auf der linken Seite zeigen das Symmetrierverstärker-Modul SSOM-04Mc, die auf der rechten Seite die entsprechenden Messungen am Differenzverstärker (Instrumentenverstärker) SSIM-04Mc. Analyzer: R&S UPL

Symmetrierverstärker SSOM-04Mc

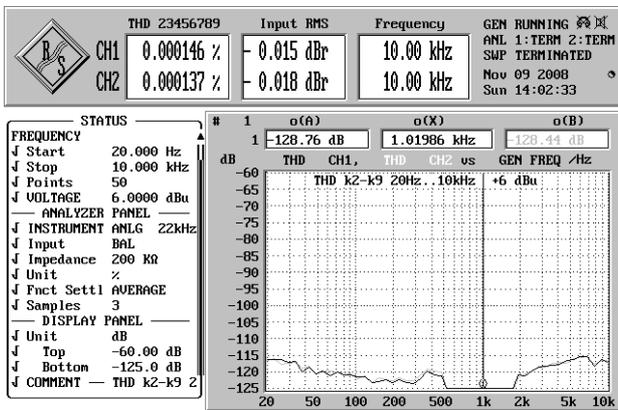


THD k2..k9 über Pegel von -40 dBu...+24 dBu SSOM-04Mc

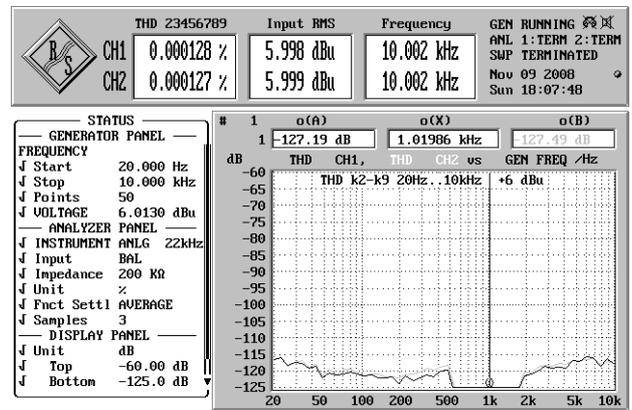
Differenzverstärker SSIM-04Mc



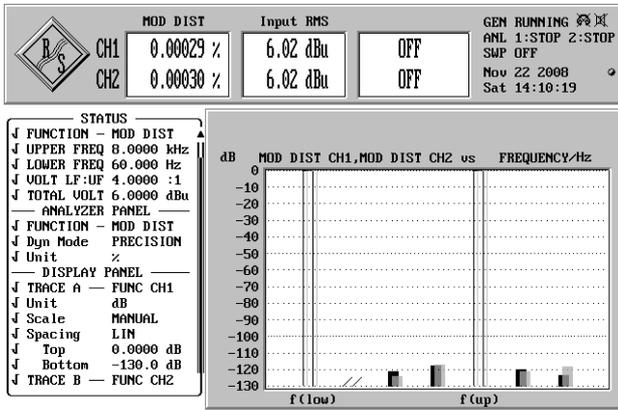
THD k2..k9 über Pegel von -40 dBu...+24 dBu SSIM-04Mc



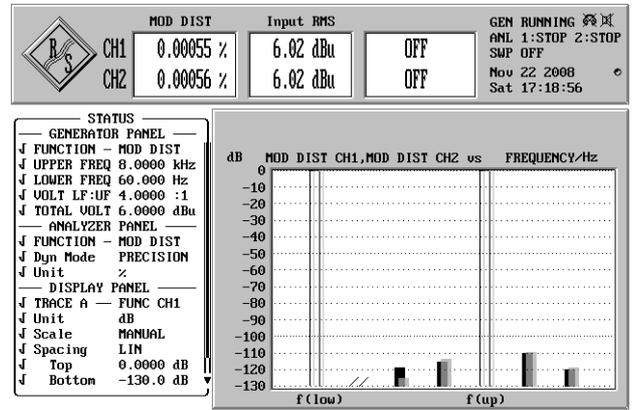
THD k2..k9 von 20 Hz...10 kHz (400Hz-Spitze stammt v. Analyzer)



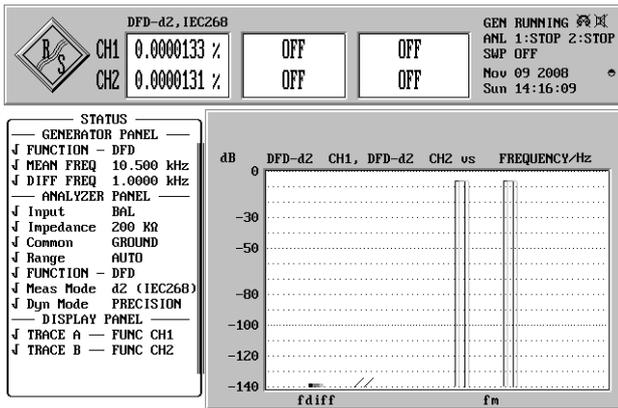
THD k2..k9 von 20 Hz...10 kHz (400Hz-Spitze stammt v. Analyzer)



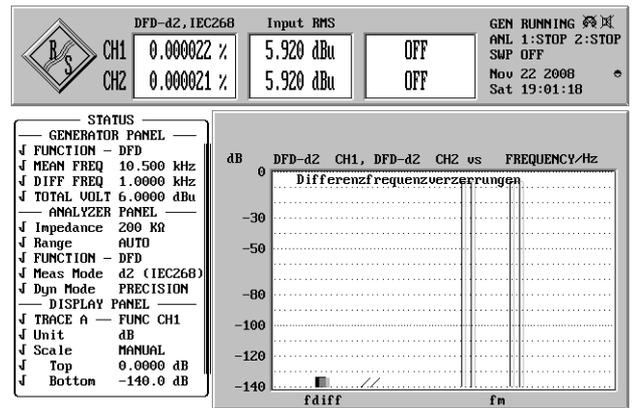
Intermodulations-Verzerrungen 8kHz/60Hz Ratio: 4:1 SSOM-04Mc



Intermodulations-Verzerrungen 8kHz/60Hz Ratio: 4:1 SSIM-04Mc



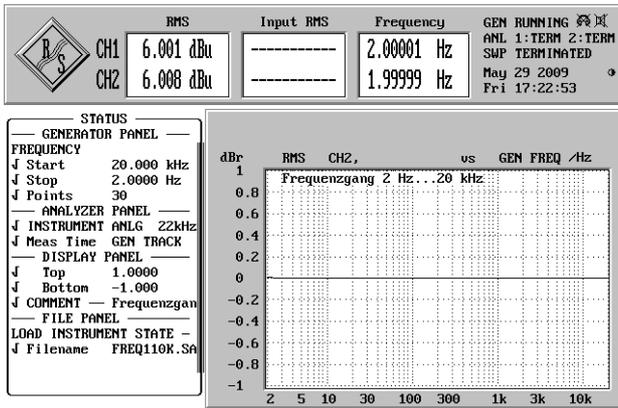
Differenzfrequenz-Verzerrungen 10,5kHz, Diff.=1kHz SSOM-04Mc



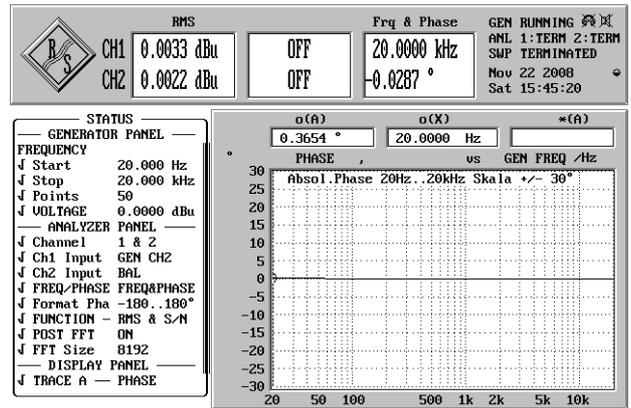
Differenzfrequenz-Verzerrungen 10,5kHz Diff.=1kHz SSIM-04Mc

TYPISCHE EIGENSCHAFTEN DIFFERENZVERSTÄRKER SSIM-04Mc

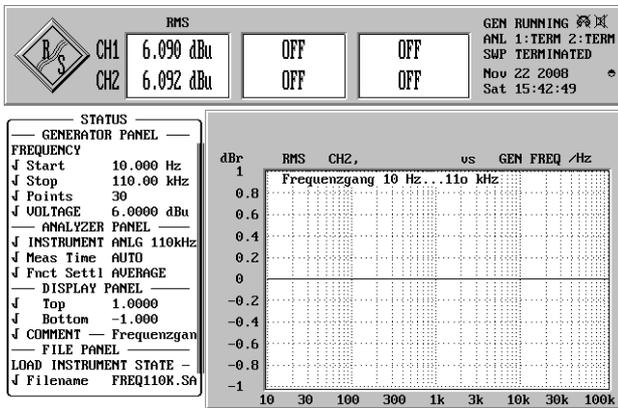
Nachfolgende typische Messergebnisse wurden an einem Seriengerät SAM-1C mit Modul SSIM-04Mc bestückt gemessen. Üblicher Lastwiderstand von 10 kΩ bei Leitungspegeln von +6 dBu und 0,0 dB Verstärkung, soweit nicht anders angegeben. Die Konfiguration des Analyzers ist jeweils im linken Block angegeben. Einspeisung über XLR-buchse, am Cinch-Ausgang gemessen. Analyzer: R&S UPL



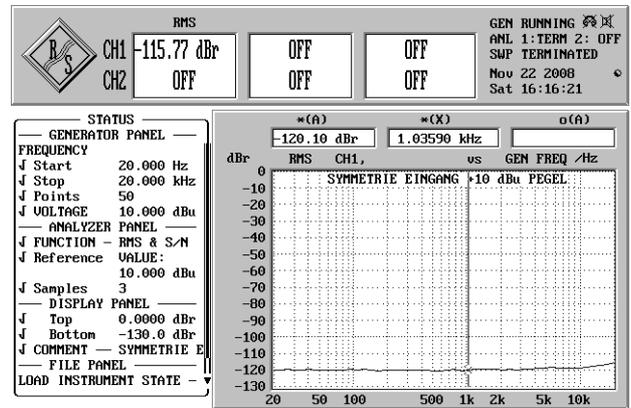
Frequenzgang 2 Hz...20 kHz Skala: ± 1 dB



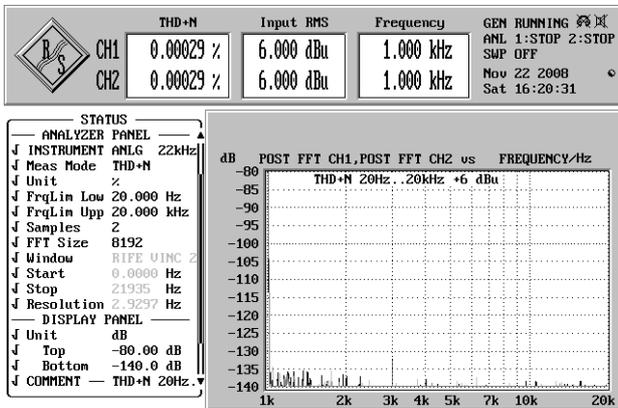
Phasengang 20 Hz...20 kHz Skala: ± 30°



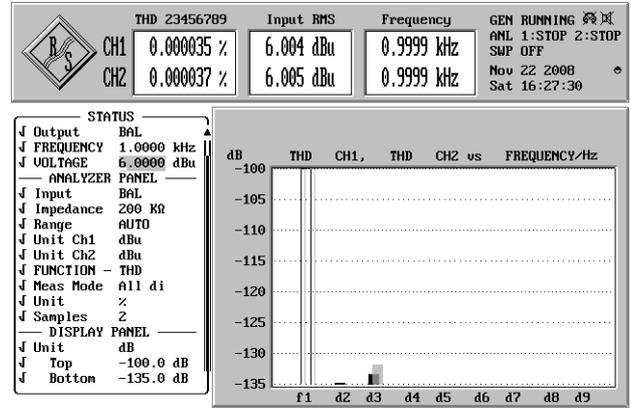
Frequenzgang 10 Hz...110 kHz Skala: ± 1 dB



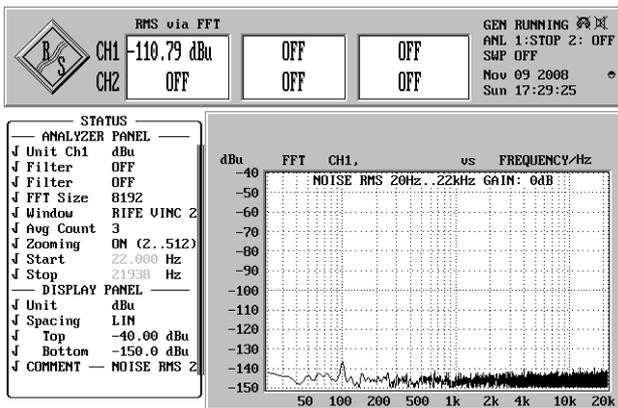
Gleichtaktunterdrückung symmetrischer Eingang



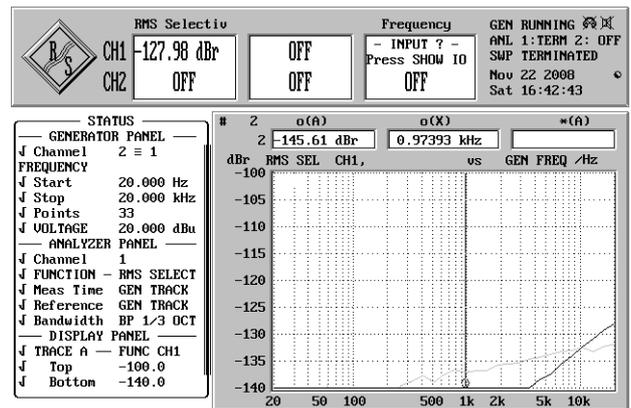
THD+N bei 1 kHz Messbandbreite 20 Hz...20 kHz



THD bei 1 kHz Harmonische von k₂...k₉ gemessen



RMS Noise-Spektrum am Ausgang bei Verstärkung 0,0 dB



Übersprechen linker Kanal ↔ rechter Kanal

TECHNISCHE DATEN SAM-1C.v2

SSOM-04Mc.V2-Modul asymmetrische Eingänge auf symmetrische Ausgänge (Symmetrierverstärker)

(wenn nicht anders angegeben bei Verstärkung 0 dB, U_e = + 6 dBu [in Klammern + 18 dBu], R_L = 10 kΩ, Versorgungsspannung +/- 19,7 V)
alle Messungen mit folgenden Audio-Analysern ermittelt : Audio Precision System 2722 und Rohde & Schwarz UPL und UPV

Verstärkung :	0...+ 24 dB abgleichbar durch Spindeltrimmer (Pegelabsenkungen ebenfalls möglich) bei Anlieferung auf + 10 dB eingestellt, Ausnahme : Verteil- und Summierversionen																								
Eingangswiderstand :	5 MΩ																								
Max. Eingangsspannung :	+ 24,5 dBu																								
Innenwiderstand des Ausgangs:	25 Ω																								
Max. Ausgangsspannung :	+ 25,0 dBu an 10 kΩ + 24,0 dBu an 600 Ω + 23,0 dBu an 300 Ω																								
Ausgangspegeländerung Leerlauf / 600 Ω:	≤ 0,35 dB																								
Ausgangspegeländerung symm. / unsymm.:	≤ 0,1 dB																								
Symmetrie der Ausgangsspannung :	> 80 dB (20Hz..20kHz), typ. > 85 dB bei 1 kHz																								
Symmetrie der Ausgangsimpedanz :	> 70 dB (100 Hz..10 kHz), typ > 80 dB bezogen auf 600 Ω bei 1 kHz																								
THD (K₂..K₉) nichtlineare harm. Verzerrungen : ...	1 kHz ≤ 0,000018 % , [1 kHz < 0,00004 %]																								
THD+N nichtlineare harm. Verzerrungen (Bw 22k) :	≤ 0,00018 % (0,0001 % an 600 Ω) 20 Hz...10 kHz [0,0008 %]																								
Differenztonverzerrungen 10,5 kHz Δf 1 kHz :	≤ 0,0001 % (0,0001 % an 600 Ω) [$< 0,00008$ % (0,00008 % an 600 Ω)]																								
Intermodulation 60 Hz/7 kHz :	≤ 0,0004 % (0,0004 % an 600 Ω) [$< 0,0004$ % (0,0005 % an 600 Ω)]																								
Frequenzgang :	5 Hz...20 kHz ± 0,01 dB (20 Hz...20 kHz +/- 0,03 dB an 600 Ω Last)																								
Phasengang absolut :	≤ ± 0,5° von 20 Hz...20 kHz (R _L = 10 kΩ) (≤ - 4,5° 20 Hz bei R _L = 600 Ω)																								
Max. kapazitive Ausgangslast :	50 nF																								
Übersprehdämpfung L ↔ R :	1 kHz : > 130 dB, 10 kHz : 117 dB, 20 kHz : 112 dB (Generator-R _i = 50 Ω)																								
Rauschen am Ausgang :	Eingang mit 50 Ω abgeschlossen :																								
	<table border="0"> <tr> <td>Verstärkung :</td> <td>0 dB</td> <td>+ 10 dB</td> <td>+ 20 dB</td> </tr> <tr> <td>Fremdspannung 20 Hz...20 kHz eff. :</td> <td>- 112,5 dBu</td> <td>- 107,3 dBu</td> <td>- 100,2 dBu</td> </tr> <tr> <td>Geräuschspannung A-Bewertung eff. :</td> <td>- 115,0 dBu</td> <td>- 110,0 dBu</td> <td>- 103,0 dBu</td> </tr> <tr> <td>Geräuschspannung quasi-peak CCIR 468/3 qp.:</td> <td>- 101,8 dBu</td> <td>- 96,5 dBu</td> <td>- 89,5 dBu</td> </tr> <tr> <td>Dynamik bei 0 dB Verstärkung :</td> <td colspan="3">136,5 dB CCIR₄₆₈ eff. unbewertet, 139,5 dB A-Bewertung</td> </tr> <tr> <td>Offsetspannung am Ausgang :</td> <td colspan="3">< 1 mV</td> </tr> </table>	Verstärkung :	0 dB	+ 10 dB	+ 20 dB	Fremdspannung 20 Hz...20 kHz eff. :	- 112,5 dBu	- 107,3 dBu	- 100,2 dBu	Geräuschspannung A-Bewertung eff. :	- 115,0 dBu	- 110,0 dBu	- 103,0 dBu	Geräuschspannung quasi-peak CCIR 468/3 qp.:	- 101,8 dBu	- 96,5 dBu	- 89,5 dBu	Dynamik bei 0 dB Verstärkung :	136,5 dB CCIR ₄₆₈ eff. unbewertet, 139,5 dB A-Bewertung			Offsetspannung am Ausgang :	< 1 mV		
Verstärkung :	0 dB	+ 10 dB	+ 20 dB																						
Fremdspannung 20 Hz...20 kHz eff. :	- 112,5 dBu	- 107,3 dBu	- 100,2 dBu																						
Geräuschspannung A-Bewertung eff. :	- 115,0 dBu	- 110,0 dBu	- 103,0 dBu																						
Geräuschspannung quasi-peak CCIR 468/3 qp.:	- 101,8 dBu	- 96,5 dBu	- 89,5 dBu																						
Dynamik bei 0 dB Verstärkung :	136,5 dB CCIR ₄₆₈ eff. unbewertet, 139,5 dB A-Bewertung																								
Offsetspannung am Ausgang :	< 1 mV																								

SSIM-04Mc-Modul symmetrische Eingänge auf asymmetrische Ausgänge (Differenzverstärker)

(wenn nicht anders angegeben bei Verstärkung 0 dB, U_e = + 6 dBu [in Klammern + 18 dBu], R_L = 10 kΩ, Versorgungsspannung +/- 19,7 V)

Verstärkung :	- 21...0 dB abgleichbar durch Spindeltrimmer, bei Anlieferung auf 0 dB eingestellt																								
Eingangswiderstand :	5 MΩ symmetrisch, 2,5 MΩ bei asymmetrischer Beschaltung																								
Max. Eingangsspannung :	+ 24,5 dBu (+18,5 dBu wenn Jumper 1/3 gesetzt sind)																								
Gleichtaktunterdrückung :	> 115 dB bei 100 Hz, > 115 dB bei 1 kHz, > 110 dB bei 10 kHz (typ. 120 dB/1 kHz)																								
Max. Ausgangsspannung :	+ 24,5 dBu an 10 kΩ + 23,8 dBu an 600 Ω + 21,5 dBu an 300 Ω																								
Ausgangsinnenwiderstand :	≤ 1 Ω																								
Ausgangspegeländerung Leerlauf / 600 Ω:	< 0,02 dB																								
THD (K₂..K₉) nichtlineare harm. Verzerrungen : ...	1 kHz < 0,000025 % , typ. 0,00002 % [1 kHz < 0,00005 %]																								
THD+N nichtlineare harm. Verzerrungen (Bw 22k):	≤ 0,00025 % von 20 Hz...10 kHz [0,00025 %]																								
Differenztonverzerrungen 10,5 kHz Δf 1 kHz :	≤ 0,0001 % [$< 0,0001$ %]																								
Intermodulation 60 Hz/7 kHz :	≤ 0,0004 % [$< 0,0005$ %]																								
transiente Intermodulation DIM 100 :	≤ 0,001 % [$< 0,001$ %]																								
Frequenzgang :	5 Hz...20 kHz < ± 0,01 dB, 5 Hz...110 kHz < ± 0,02 dB																								
Phasengang absolut :	≤ +/- 0,5° im Bereich 20 Hz...20 kHz																								
Max. kapazitive Ausgangslast :	15 nF																								
Übersprehdämpfung L ↔ R :	1 kHz > 135 dB, 10 kHz > 130 dB, 20 kHz > 125 dB (Generator-R _i = 50 Ω)																								
Rauschen am Ausgang :	Eingang mit 50 Ω abgeschlossen :																								
	<table border="0"> <tr> <td>Verstärkung :</td> <td>- 10 dB</td> <td>0 dB</td> <td>+ 6 dB (J 1/3 ein)</td> </tr> <tr> <td>Fremdspannung 20 Hz...20 kHz eff. :</td> <td>- 114,6 dBu</td> <td>- 111,5 dBu</td> <td>- 109,6 dBu</td> </tr> <tr> <td>Geräuschspannung A-Bewertung eff. :</td> <td>- 117,5 dBu</td> <td>- 114,3 dBu</td> <td>- 112,4 dBu</td> </tr> <tr> <td>Geräuschspannung quasi-peak CCIR 468/3 qp.:</td> <td>- 104,6 dBu</td> <td>- 101,0 dBu</td> <td>- 99,0 dBu</td> </tr> <tr> <td>Dynamik bei Verstärkung 0 dB :</td> <td colspan="3">136 dB CCIR unbewertet, 139,0 dB A-Bewertung</td> </tr> <tr> <td>Offsetspannung am Ausgang :</td> <td colspan="3">< 1 mV</td> </tr> </table>	Verstärkung :	- 10 dB	0 dB	+ 6 dB (J 1/3 ein)	Fremdspannung 20 Hz...20 kHz eff. :	- 114,6 dBu	- 111,5 dBu	- 109,6 dBu	Geräuschspannung A-Bewertung eff. :	- 117,5 dBu	- 114,3 dBu	- 112,4 dBu	Geräuschspannung quasi-peak CCIR 468/3 qp.:	- 104,6 dBu	- 101,0 dBu	- 99,0 dBu	Dynamik bei Verstärkung 0 dB :	136 dB CCIR unbewertet, 139,0 dB A-Bewertung			Offsetspannung am Ausgang :	< 1 mV		
Verstärkung :	- 10 dB	0 dB	+ 6 dB (J 1/3 ein)																						
Fremdspannung 20 Hz...20 kHz eff. :	- 114,6 dBu	- 111,5 dBu	- 109,6 dBu																						
Geräuschspannung A-Bewertung eff. :	- 117,5 dBu	- 114,3 dBu	- 112,4 dBu																						
Geräuschspannung quasi-peak CCIR 468/3 qp.:	- 104,6 dBu	- 101,0 dBu	- 99,0 dBu																						
Dynamik bei Verstärkung 0 dB :	136 dB CCIR unbewertet, 139,0 dB A-Bewertung																								
Offsetspannung am Ausgang :	< 1 mV																								
Stromaufnahme SAM-1C :	80..265V / 50...400Hz typ. 4 W , max. 6 W voll bestückt, Stand-By: unter 0,2 W																								
Schutzklasse :	1																								
Gehäuseausführung :	Alu-Profilgehäuse weiß o. schwarz beschichtet B x H x T (169mm x 42mm x 169mm)																								
Garantie :	3 Jahre auf Arbeit und Material																								

HINWEISE ZUR STÖRFESTIGKEIT

10. Störstrahlung und Störfestigkeit

Das Gerät entspricht den Schutzanforderungen auf dem Gebiet der elektromagnetischen Verträglichkeit, die u.a. in den Richtlinien 89/336/EWG und FCC, Part 15, aufgeführt sind :

Die vom Gerät erzeugten elektromagnetischen Aussendungen sind soweit begrenzt, dass ein bestimmungsgemäßer Betrieb anderer Geräte und Systeme möglich ist.

Das Gerät weist eine angemessene Festigkeit gegen elektromagnetische Störungen auf, so dass ein bestimmungsgemäßer Betrieb möglich ist.

Das Gerät wurde getestet und erfüllt die folgenden Bedingungen :

Sicherheit : Schutzklasse 1 gemäß EN60950; 1992 + A1/A2; 1993 (UL1950)

EMV : Audio-, Video- und audiovisuelle Einrichtungen sowie für
Studio-Lichtsteuereinrichtungen für den professionellen Einsatz.

Störaussendung : EN55103-1

Störfestigkeit : EN55103-2

Die Berücksichtigung dieser Standards gewährleistet mit einer angemessenen Wahrscheinlichkeit sowohl einen Schutz der Umgebung wie auch eine entsprechende Störfestigkeit des Gerätes. Eine absolute Garantie, dass keine unerlaubte elektromagnetische Beeinträchtigung während des Gerätebetriebes entsteht, ist jedoch nicht gegeben.

Um die Wahrscheinlichkeit solcher Beeinträchtigungen weitgehend auszuschließen, sind folgende Maßnahmen zu beachten :

Berücksichtigen Sie bei der Installation des Gerätes Hinweise in dieser Bedienungsanleitung.

Benutzen Sie abgeschirmte Kabel für alle Audiowege. Achten Sie auf einwandfreie, großflächige, korrosionsbeständige Verbindung der Abschirmung zum entsprechenden Steckergehäuse. Eine nur an einem Ende angeschlossene Kabelabschirmung kann als Empfangs-/Sende-Antenne wirken.

Verwenden Sie im System und in der Umgebung, in denen das Gerät eingesetzt wird, nur Komponenten (Anlagen, Geräte), die ihrerseits die Anforderungen der oben erwähnten Standards erfüllen.

Sehen Sie ein Erdungskonzept des Systems vor, das sowohl die Sicherheits-Anforderungen, wie auch die EMV-Belange berücksichtigt. Bei der Entscheidung zwischen stern- oder flächenförmiger bzw. kombinierter Erdung sind Vor- und Nachteile gegeneinander abzuwägen.

Vermeiden Sie die Bildung von Stromschleifen oder vermindern Sie deren unerwünschte Auswirkung, indem Sie deren Fläche möglichst klein halten (keine unnötig langen Leitungen) und den darin fließenden Strom durch Einfügen z.B. einer Gleichtaktdrossel reduzieren.

WARTUNG UND REPARATUR

11. Sicherheit

Eingriffe in das Gerät dürfen nur von Fachpersonal unter Einhaltung der geltenden Vorschriften vorgenommen werden.

Vor Entfernen von Gehäuseteilen muss das Gerät ausgeschaltet und vom Netz getrennt werden.

Bei Wartungsarbeiten am geöffneten, unter Netzspannung stehenden Gerät dürfen blanke Schaltungsteile und metallene Halbleitergehäuse weder direkt noch mit einem nichtisolierten Werkzeug berührt werden.

Für Wartung und Reparatur der sicherheitsrelevanten Teile des Gerätes darf nur Ersatzmaterial nach Herstellerspezifikation verwendet werden.

Bei Fehlern an der Stromversorgung SMPS-12 immer das gesamte Netzteil austauschen. Dieses Netzteil enthält mehrere sicherheitsrelevante Bauteile. Zusätzlich erfordert eine genaue Überprüfung komplexe Messtechnik.

10.1 Elektrostatische Entladung (ESD)

Integrierte Schaltkreise und andere Halbleiter sind empfindlich gegen elektrostatische Entladungen (ESD). Unfachgerechte Behandlung von Baugruppen mit solchen Komponenten bei Wartung und Reparatur kann deren technische Eigenschaften oder Lebensdauer beeinträchtigen oder zum Totalausfall führen.

Folgende Regeln sind daher bei der Handhabung ESD-empfindlicher Komponenten zu beachten :

ESD-empfindliche Bauteile dürfen nur in dafür bestimmten und bezeichneten Verpackungen gelagert und transportiert werden.

Unverpackte ESD-empfindliche Komponenten dürfen nur in den dafür eingerichteten Schutzzonen (EPA, z.B. Gebiet für Feldservice, Reparatur- oder Serviceplatz) gehandhabt und nur von Personen berührt werden, die mit dem Massepotential des Reparatur- oder Serviceplatzes verbunden sind. Das gewartete oder reparierte Gerät wie auch Werkzeuge, Hilfsmittel, EPA-taugliche (elektrisch halbleitende) Arbeits-, Ablage- und Bodenmatten müssen ebenfalls mit metallischen Oberflächen (Schockentladungsgefahr) in Verbindung stehen.

Um undefinierte transiente Beanspruchung der Komponenten und deren eventuelle Beschädigungen durch unerlaubte Spannung oder Ausgleichströme zu vermeiden, dürfen elektrische Verbindungen nur am abgeschalteten Gerät und nach dem Abbau eventueller Kondensatorladungen hergestellt oder getrennt werden.

ZUR BESONDEREN BEACHTUNG

CE-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

FUNK TONSTUDIOTECHNIK
10318 Berlin

erklärt in eigener Verantwortung, dass das Produkt

4-KANAL - SYMMETRIER / DIFFERENZVERSTÄRKER SAM-1C

entsprechend den Bestimmungen der EU-Richtlinien und deren
Ergänzungen mit folgenden Normen übereinstimmt :

Sicherheit :

Schutzklasse 1, EN60950; 1992 + A1/A2; 1993

EMV :

EN55103-1 EN55103-2

Bewertungskriterium B elektromagnetische Umgebung E4

Berlin, 24.10.2022



Th. Funk, Inhaber