

BEDIENUNGSANLEITUNG

SAM-2c

SYMMETRIER,- DIFFERENZ- UND VERTEILVERSTÄRKER-SYSTEM



FUNK TONSTUDIOTECHNIK

INHALT

| | | |
|--------------------------------------|-------|--------|
| INHALTSANGABE | Seite | 2 |
| ZUR BESONDEREN BEACHTUNG | Seite | 3 |
| EINFÜHRUNG | Seite | 4..5 |
| SIGNALPFAD VERSTÄRKER-MODULE | Seite | 6 |
| KONFIGURATION | Seite | 7..8 |
| KONFIGURATIONSBEISPIELE | Seite | 9..15 |
| BRUMMSCHLEIFEN | Seite | 16 |
| SIGNALFLUSS VERSTÄRKER-MODULE | Seite | 17 |
| VERSTÄRKERMODULE SSIM-04Mc/SSOM-04Mc | Seite | 18..19 |
| AUDIO-SIGNALQUALITÄT | Seite | 20..21 |
| PEGELJUSTIERUNG | Seite | 22 |
| STROMVERSORGUNG | Seite | 22 |
| NETZTEIL | Seite | 23 |
| MESSDIAGRAMME | Seite | 24..26 |
| TECHNISCHE DATEN | Seite | 27 |
| STÖRSTRAHLUNG UND STÖRFESTIGKEIT | Seite | 28 |
| WARTUNG UND REPARATUR | Seite | 29 |
| CE - KONFORMITÄTSERKLÄRUNG | Seite | 30 |

ZUR BESONDEREN BEACHTUNG

Diese Bedienungsanleitung gilt grundsätzlich für alle Versionen des **SAM-2C**, solange nicht auf Unterschiede hingewiesen wird.

ACHTUNG :

Netzanschluss nur an Wechselspannung von 90..255 Volt/50...60 Hz zulässig !

Um Feuer und elektrischen Schlag zu vermeiden, darf das Gerät weder Regen noch Feuchtigkeit ausgesetzt werden! Sollte eine Flüssigkeit in das Geräteinnere gelangen, schalten Sie das Gerät sofort aus, und lassen Sie es vom Hersteller oder einer Fachwerkstatt überprüfen, bevor Sie es weiterbenutzen!

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.

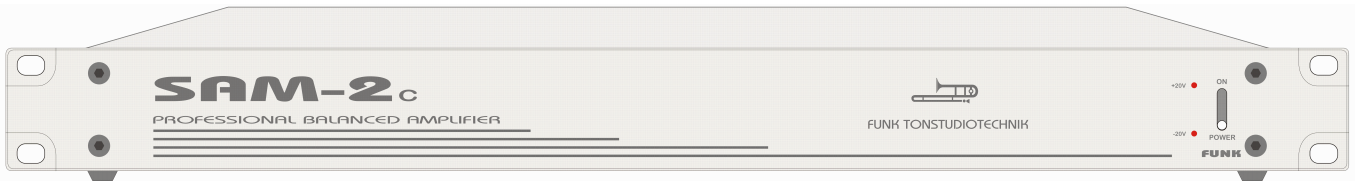
ZUR REINIGUNG :

Reinigen Sie Gehäuse, Frontplatte und Bedienungselemente mit einem weichen, leicht mit einer milden Seifenlösung angefeuchteten Tuch. Scheuerschwämme, Scheuerpulver und Lösungsmittel wie Alkohol oder Benzin dürfen nicht verwendet werden, da sie die Gehäuseoberfläche angreifen können.

GARANTIE :

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

SAM-2c Symmetrier- und Anpassungsverstärker



1. BESCHREIBUNG :

Der **SAM-2C** ist ein universeller, professioneller 4..10-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 im Bereich von -21..+24 dB (SAM-2C / 4SVS4).

Der SAM-2C ist ein Parallelmodell zum SAM-2B mit weiter verbesserten techn. Daten und hoher Sicherheit gegen Phantom-Power. Die Audio-Signalqualität, wie z.B. die Ausgangssymmetrie, THD-Verzerrungen und Gesamtdynamik, konnte weiter gesteigert werden.

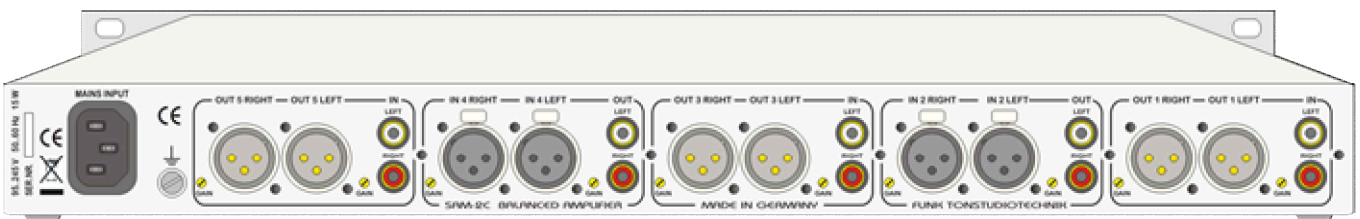
Der **SAM-2C** kann folgende Funktionen gleichzeitig ermöglichen :

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. symmetrische Signale können 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 betrag- 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** des SAM-2C erreichen bei 1 kHz eine Ausblendung symmetrischer Störungen im Verhältnis $500\,000 / 1 \cong -115\text{ dB}$!



Rückansicht SAM-2C (Konfiguration 6 - 4)

EINFÜHRUNG SAM-2C

Der **SAM-2C** 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-2C auf geringstes Rauschen (Dynamik bei Verstärkung 1 typ. 136 dB !) und minimale Verzerrungen bei gleichzeitig sehr breitbandiger Auslegung aller Verstärkerstufen gelegt. Dies konnte nur durch mehrere Operationsverstärker je sym. Eingang und „Instrumenten-Verstärkertechnik“ erreicht werden. Ein hervorragender Phasengang von typ. unter 1° im Bereich 20 Hz..20 kHz und eine Großsignalbandbreite von über 150 kHz garantieren exzellente Impulsverarbeitung (siehe auch Kapitel AUDIO-SIGNALQUALITÄT).

Der SAM-2C ist wegen seiner außergewöhnlichen Bandbreite von über 300 kHz auch für die Anpassung von **Time-Code-Signalen** einsetzbar.

Die ausgezeichnete Übersprechdämpfung von über 130 dB bei 1 kHz und 115 dB bei 10 kHz zwischen den beiden Kanälen jedes Moduls lässt die Verwendung beider Signalwege für unterschiedliche Mono-Signalquellen gleichzeitig zu.

Eine beispiellose Gleichtaktunterdrückung der symmetrischen Eingangsverstärker von typ. > 115 dB bei 1 kHz ermöglicht die in die symmetrische Leitung eingestreuten Störungen nahezu vollständig zu eliminieren.

Voraussetzung für diese außergewöhnlich hohe Gleichtaktunterdrückung bzw. Symmetrie der eingesetzten Verstärker sind unsere lasergetrimmten Präzisions-Netzwerke auf Keramikträgern.

Eingangsschutz : Die Symmetrierverstärker Serie SAM-2C besitzt eingangsseitig einen zusätzlichen Schutz vor versehentlich auf den Modulationsadern liegender Phantompower.

Die symmetrischen Eingänge des SAM-2C können am Eingang auch problemlos asymmetrisch betrieben werden (zum Beispiel zur Verwendung als asymmetrischer Aufholverstärker/ Impedanzwandler, Phasendreherstufe oder auch zur „Brummschleifenbeseitigung“ siehe Seite 16).

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 maximal erreichbare Ausgangsspannung (Headroom) des SAM-2C bei asymmetrischer Beschaltung des Ausgangs **nicht** ab!

Daraus folgt bei asymmetrischer Betriebsart der Ausgänge eine weitere Verbesserung der Dynamik gegenüber vergleichbaren Symmetrierverstärkern von typ. 4..6 dB.

Das Gerät gewährleistet an den symmetrischen Ausgängen bei Lasten bis zu 300 Ω herunter einwandfreien Betrieb.

Auto-Mute : Die Ausgänge der Verstärker im SAM-2C 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 sichergestellt.

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

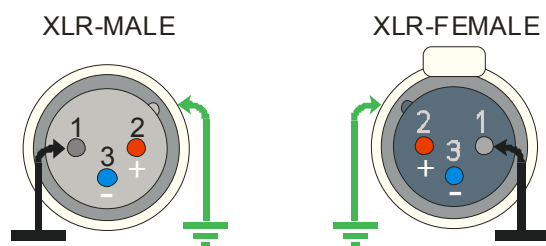
1.2 Belegung der XLR-Buchsen :

Pin 1 ist Schaltungsnnull

Pin 2 ist der +Ein/Ausgang der Verstärker

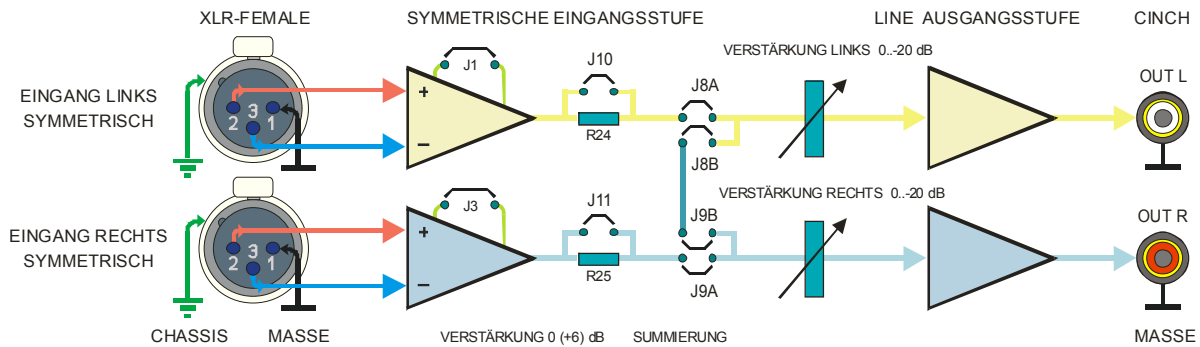
Pin 3 ist der - Ein/Ausgang der Verstärker

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



SIGNALPFAD VERSTÄRKERMODULE SAM-2C

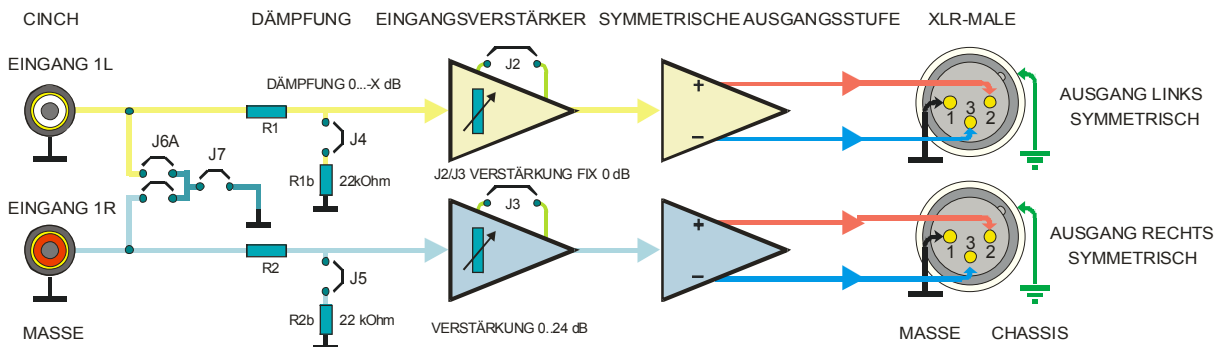
2-KANAL-DIFFERENZVERSTÄRKER-MODUL SSIM-04Mc



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-2C ermöglichen im Normalfall eine Dämpfung im Bereich von $-21 \dots 0$ 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. $-14 \dots +6$ 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-2C 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-2C ermöglichen im Normalfall eine Verstärkung im Bereich von $0 \dots +24$ 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-04Mc 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.

KONFIGURATION SAM-2C

2. VARIANTEN :

2.1 Typenbezeichnung :

Der SAM-2C ist mit 4, 6, 8 oder 10 unabhängigen oder miteinander verbundenen Verstärkerzügen lieferbar.

Dabei bedeutet in der Typenbezeichnung :

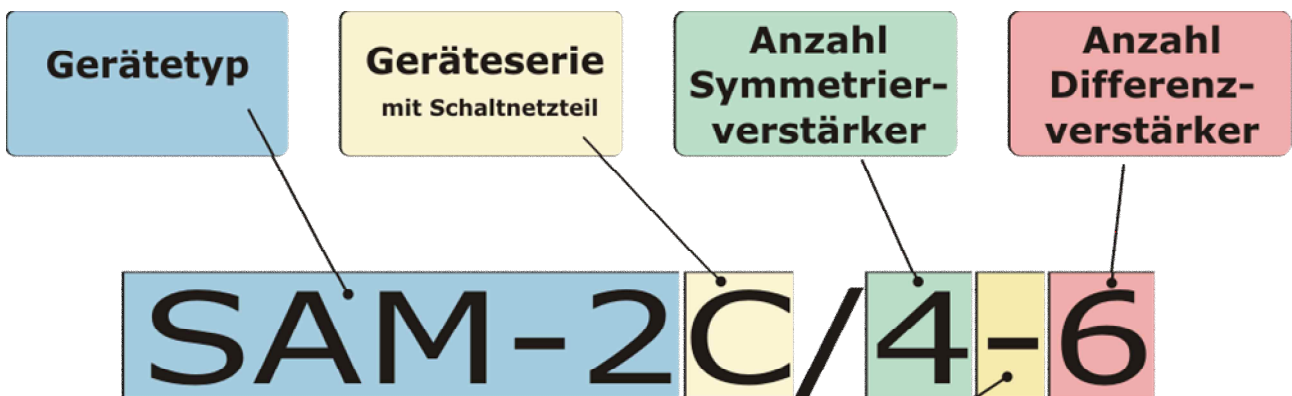
1.Ziffer hinter Schrägstrich = Anzahl Symmetrierkanäle 2.Ziffer = Anzahl Differenzkanäle (De-Symmetrierer).

Beispiel: **SAM-2C/0-8** bedeutet: **0** Symmetrier- und **8** Differenzverstärkerkanäle. 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 nachfolgenden Typenschlüssel).

Beispiel: **SAM-2C/6V0** bedeutet: **6** Symmetrierverstärker-Kanäle und **0** Differenzverstärker; das **V** zwischen den Ziffern bedeutet: die Symmetrierkanäle sind intern als Verteilverstärker konfiguriert.

Das Gerät ist auch teilbestückt mit mindestens 2 Stück 2-Kanal-Verstärkermodulen lieferbar. Diese Versionen sind nachträglich ohne Lötarbeiten erweiterbar.

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

KONFIGURATION SAM-2C

2.2 KOMBINATIONSMÖGLICHKEITEN DER VERSTÄRKERMODULE :

2.2.1 Konfigurationen (Auswahl) :

Beispiele mit 4 Audiokanälen :

| | | | | |
|-------------------------|----------------|--|-----------------------|----------------|
| SAM-2C /2-2 | 2x Cinch in | ⇒ 2x sym. out XLR | + 2x XLR sym. in | ⇒ 2x Cinch out |
| SAM-2C /4-0 | 4x Cinch in | ⇒ 4x sym. out XLR | | |
| SAM-2C /0-4 | 4x XLR sym. in | ⇒ 4x Cinch out | | |
| SAM-2C /4 V 0 | 2x Cinch in | ⇒ 2x 2 sym. out XLR (Verteilverstärker) | + 2x Cinch direkt out | |
| SAM-2C /4 MV 0 | 1x Cinch in | ⇒ 4x sym. out XLR (Verteilverstärker) | + 3x Cinch direkt out | |
| SAM-2C /2 SVS 2 | 2x XLR sym. in | ⇒ 2x XLR sym. out (2-kanaliger vollsymmetrischer Anpassverstärker) | | |
| SAM-2C /2 SMVS 1 | 1x XLR sym. in | ⇒ 2x sym. out XLR (Mono-Verteilverstärker) | + 4x Cinch direkt out | |
| SAM-2C /2 M 2 | 2x XLR sym. in | ⇒ 2x sym. out XLR mono (Mischverstärker) | | |

Beispiele mit 6 Audiokanälen :

| | | | | |
|-----------------------|----------------|--|------------------------------|-----------------|
| SAM-2C /6-0 | 6x Cinch in | ⇒ 6x XLR sym. out | | |
| SAM-2C /0-6 | 6x XLR sym. in | ⇒ 6x Cinch out | | |
| SAM-2C /4-2 | 4x Cinch in | ⇒ 4x sym. out XLR | + 2x XLR sym. in | ⇒ 2x Cinch out. |
| SAM-2C /6 MV 0 | 1x Cinch in | ⇒ 6x sym. out XLR (Verteilverstärker) | + 5x Cinch direkt out | |
| SAM-2C /4 V 2 | 2x XLR sym. in | ⇒ 2x 2-fach sym. out XLR (Verteilverstärker) | + 2x 3-fach Cinch direkt out | |

Beispiele mit 8 Audiokanälen :

| | | | | |
|------------------------|----------------|--|------------------------------|-----------------|
| SAM-2C /8-0 | 8x Cinch in | ⇒ 8x XLR sym. out | | |
| SAM-2C /0-8 | 8x XLR sym. in | ⇒ 8x Cinch out | | |
| SAM-2C /2-6 | 2x Cinch in | ⇒ 2x sym. out XLR | + 6x XLR sym. in | ⇒ 6x Cinch out. |
| SAM-2C /4-4 | 4x Cinch in | ⇒ 4x sym. out XLR | + 4x XLR sym. in | ⇒ 4x Cinch out. |
| SAM-2C /6-2 | 6x Cinch in | ⇒ 6x sym. out XLR | + 2x XLR sym. in | ⇒ 2x Cinch out. |
| SAM-2C /6 V 2 | 2x XLR sym. in | ⇒ 2x 3-fach sym. out XLR (Verteilverstärker) | + 2x 4-fach Cinch direkt out | |
| SAM-2C /4 SVS 4 | 4x XLR sym. in | ⇒ 4x XLR sym. out (vollsymmetrischer Anpassverstärker) | | |

Beispiele mit 10 Audiokanälen :

| | | | | |
|----------------------|-----------------|---|------------------|-----------------|
| SAM-2C /10-0 | 10x Cinch in | ⇒ 10x XLR sym. out | | |
| SAM-2C /0-10 | 10x XLR sym. in | ⇒ 10x Cinch out | | |
| SAM-2C /2-8 | 2x Cinch in | ⇒ 2x sym. out XLR | + 8x XLR sym. in | ⇒ 8x Cinch out. |
| SAM-2C /4-6 | 4x Cinch in | ⇒ 4x sym. out XLR | + 6x XLR sym. in | ⇒ 6x Cinch out. |
| SAM-2C /6-4 | 6x Cinch in | ⇒ 6x sym. out XLR | + 4x XLR sym. in | ⇒ 4x Cinch out. |
| SAM-2C /8-2 | 8x Cinch in | ⇒ 8x sym. out XLR | + 2x XLR sym. in | ⇒ 2x Cinch out. |
| SAM-2C /8 V 2 | 2x XLR sym. in | ⇒ 2x 4-fach sym. out XLR (Stereo-Verteilverstärker vollsymmetrisch) | | |

Es können grundsätzlich bis zu 10 Verstärkerkanäle im SAM-2C installiert werden. Kombinationen aus Verteil- oder Summiervverstärker-Konfigurationen und, bei vorhandenem Platz, zusätzlichen Einzelmodulen ist ebenfalls möglich.

Beispiel :

| | | | | |
|--------------------------|----------------|--|------------------------------|--|
| SAM-2C /6 V 2/2-0 | 2x XLR sym. in | ⇒ 2x 3-fach sym. out XLR (Verteilverstärker) | + 2x 4-fach Cinch direkt out | |
| | + 2x Cinch in | ⇒ 2x XLR sym. out-Kanal | | |

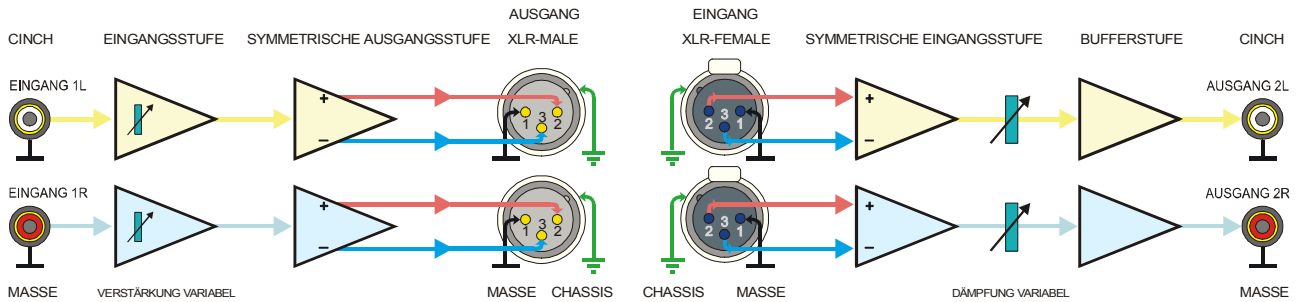
Signalflussdiagramme einiger Versionen beispielhaft auf den nachfolgenden Seiten.

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 Stereogerätes mit Cinchbuchsen an professionelles Studioequipment mit symmetrischen XLR-Anschlüssen. Daraus folgt, dass z.B. auch ein professionelles Gerät mit XLR-Anschlüssen an eine Anlage mit Cinchbuchsen angepasst werden kann. Pegelkorrekturen sind gleichzeitig und unabhängig voneinander auf allen Leitungen möglich.

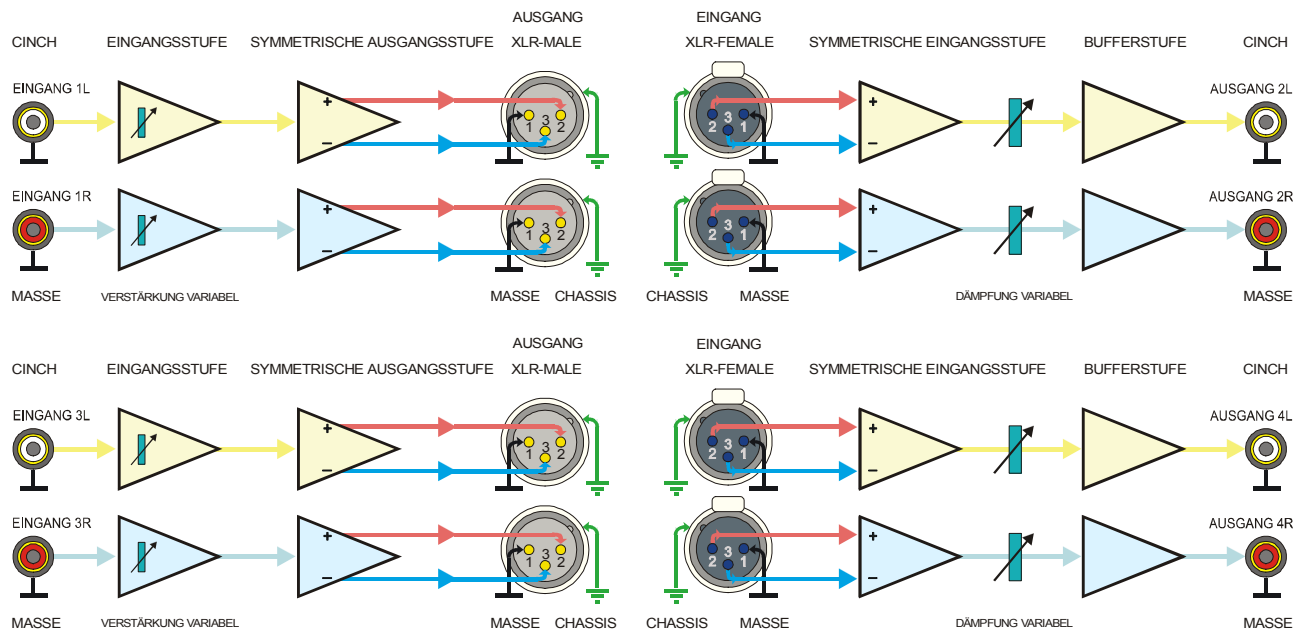
Blockschaltbild **SAM-2C/2-2** 1 Stereo-Symmetriermodule und 1 Stereo-Differenzverstärkermodul



2.3.2 4-Kanal-Differenz- und 4-Kanal-Symmetrierverstärker :

Diese Konfiguration wird z.B. für die Anpassung der Aufnahme- und Wiedergabeseite von 2 Stereogeräten mit Cinchbuchsen an professionelles Studioequipment mit symmetrischen XLR-Anschlüssen. Daraus folgt, dass z.B. auch professionelle Geräte mit XLR-Anschlüssen an eine Anlage mit Cinchbuchsen angepasst werden können. Pegelkorrekturen sind gleichzeitig und unabhängig voneinander auf allen Leitungen möglich.

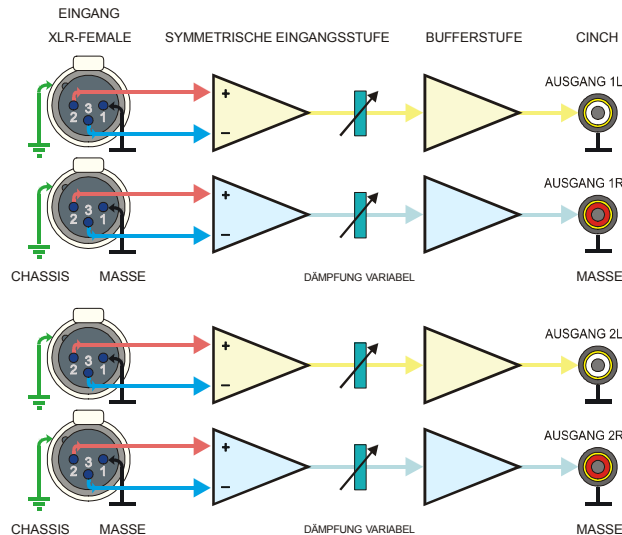
Blockschaltbild **SAM-2C/4-4** 2 Stereo-Symmetriermodule und 2 Stereo-Differenzverstärkermodule



2.3.3 4..10-Kanal-Differenzverstärker :

Diese Version ermöglicht den Anschluss von 4..10 symmetrischen Audio-Signalquellen an unsymmetrische Eingänge. Die 4..10 unabhängige Verstärkerkanäle werden durch Verwendung von 2..5 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.

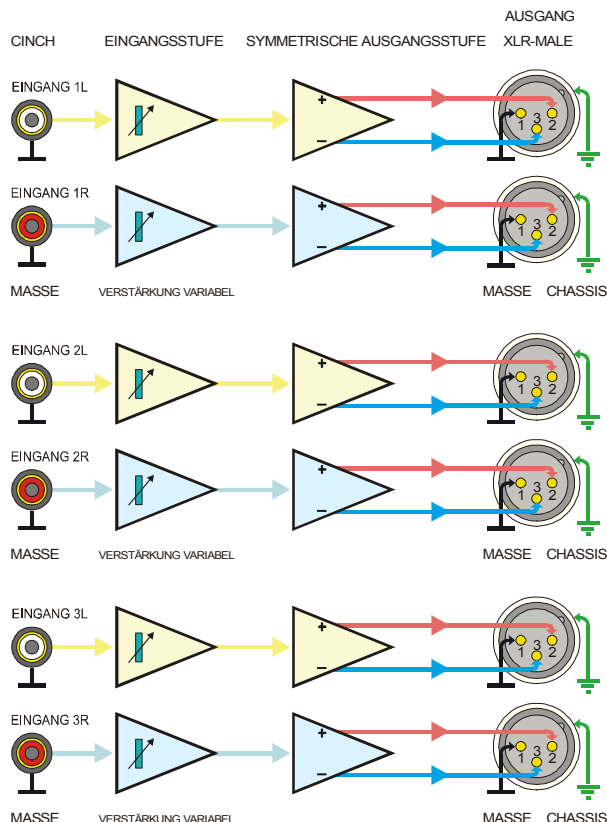
Signalflussbeispiel : **SAM-2C/0-4** 4 Audiokanäle mit 2 Differenzverstärker-Modulen SSIM-04Mc



2.3.4 4...10-Kanal-Symmetrierverstärker :

Diese Version ermöglicht den Anschluss von 4..10 unsymmetrischen Audio-Signalquellen an symmetrische Eingänge. 4..10 unabhängige Verstärkerkanäle werden durch Verwendung von 2..5 Symmetrierverstärker-Modulen **SSOM-04Mc** 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.

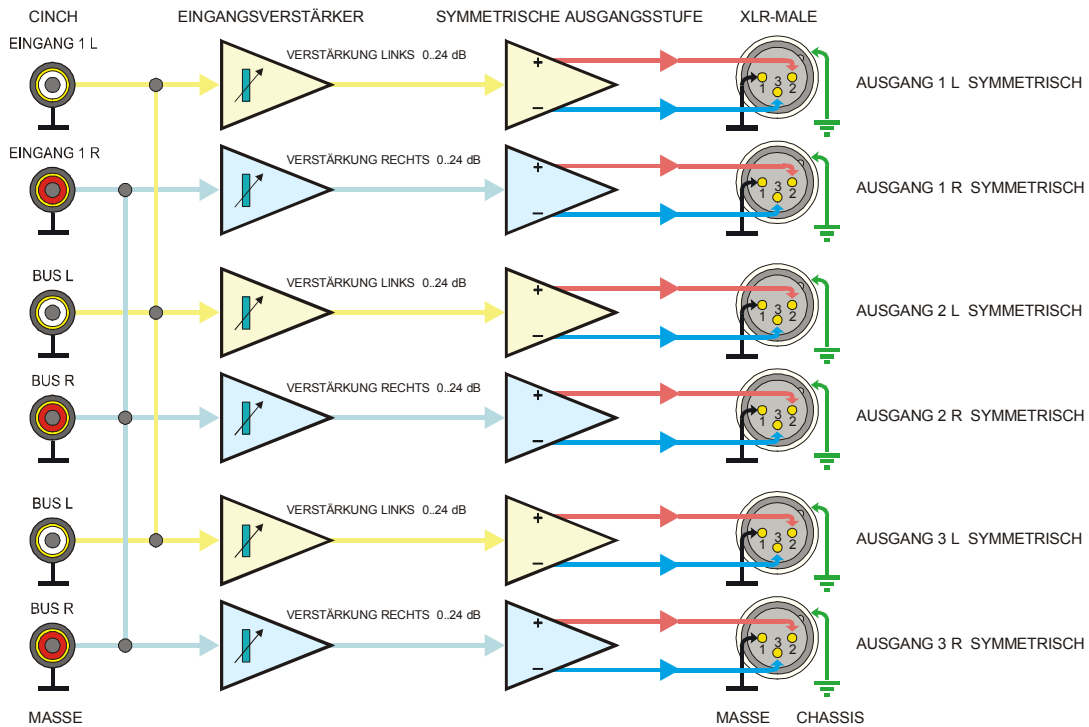
Signalflussbeispiel : **SAM-2C/6-0** Beispiel mit 3 Symmetrierverstärker-Modulen SSOM-04Mc



2.3.5 Konfigurationsbeispiel Symmetrier- und Verteilverstärker:

Die Symmetrierverstärker-Module **SSOM-04Mc** des **SAM-2C** können intern auch als Stereo-Verteilverstärker konfiguriert werden (je 1 asymmetrischer Cinch-Eingang auf 2..5 symmetrische XLR-Ausgänge). In diesem Fall liegen die Eingangssignale an den beteiligten Cinchbuchsen eines Kanals parallel auf, so dass die zweite und alle folgenden Cinchbuchsen als Durchschleif-Ausgänge benutzt werden können. Als nachfolgendes Beispiel eine Konfiguration 2x 1 auf 3. Eingänge asymmetrisch, Ausgänge symmetrisch.

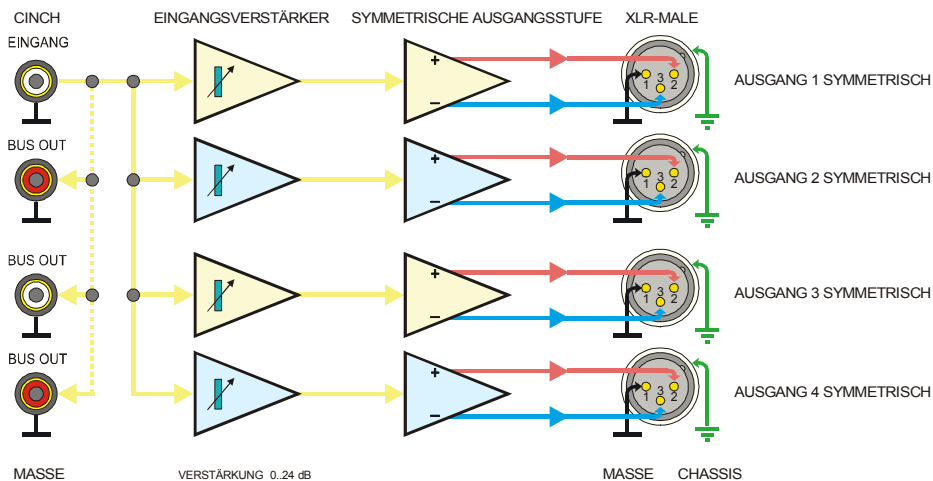
Signalfflussbeispiel : **SAM-2C/6V0** 3 Stereo-Ausgangsmodule als Symmetrier- und Verteilverstärker



2.3.6 4...10-Kanal-Mono-Verteil- und Symmetrierverstärker :

Die Symmetrierverstärker-Module **SSOM-04Mc** des **SAM-2C** können intern auch als Mono-Verteilverstärker konfiguriert werden (1 asymmetrischer Cinch-Eingang auf 4...10 symmetrische XLR-Ausgänge). In diesem Fall liegen die Eingangssignale an den beteiligten Cinchbuchsen eines Kanals parallel auf, so dass alle weiteren Cinchbuchsen als Durchschleif-Ausgänge **BUS-OUT** benutzt werden können (siehe Grafik unten). Die Verstärkung jedes symmetrischen Ausgangs kann getrennt eingestellt werden. Nachfolgend eine Konfiguration 1x 1 auf 4; Eingänge unsymmetrisch, Ausgänge symmetrisch.

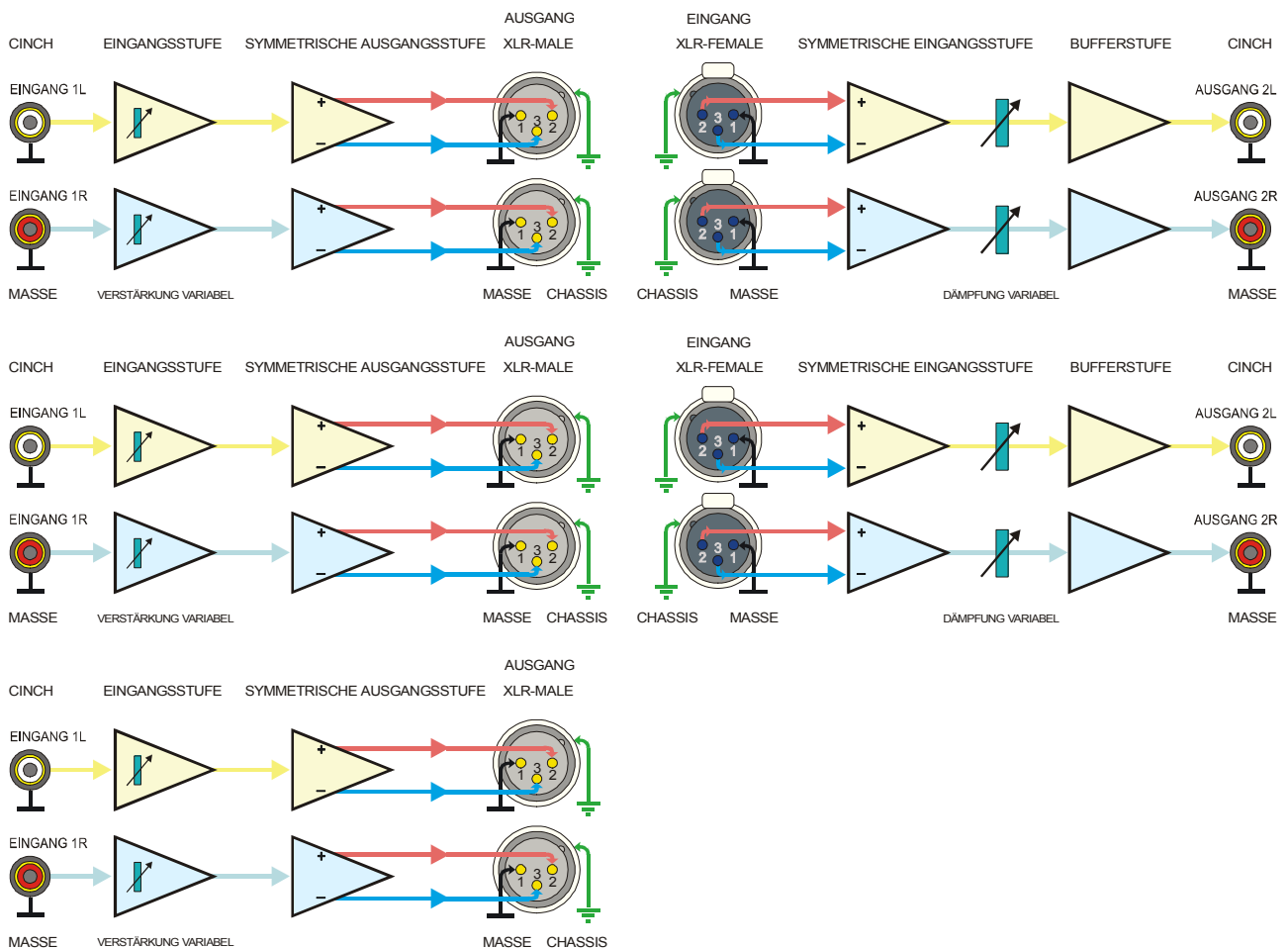
Signalfflussbeispiel : **SAM-2C/4 MV 0** 2 Module **SSOM-04Mc** als Verteil- und Symmetrierverstärker



2.3.7 6-Kanal-Symmetrier- und 4-Kanal-Differenzverstärker :

Diese Konfiguration wird z.B. für die Anpassung der Aufnahme- und Wiedergabeseite von 2 Stereo-Geräten mit Cinch-Buchsen an professionelles Studioequipment mit symmetrischen XLR-Anschlüssen und zusätzlicher Anpassung eines asymmetrischen Zuspielers an symmetrische Technik eingesetzt. Daraus folgt, dass z.B. auch professionelle Geräte mit XLR-Anschlüssen an eine Anlage mit Cinch-Buchsen angepasst werden können. Pegelkorrekturen sind gleichzeitig und unabhängig voneinander auf allen Leitungen möglich. Diese universelle Konfiguration gehört zu den am meisten eingesetzten SAM-2C-Versionen.

Signalflussbeispiel : **SAM-2C/6-4** 3 Symmetriermodule und 2 Differenzverstärker-Module



2.3.8 Verteilverstärker vollsymmetrisch :

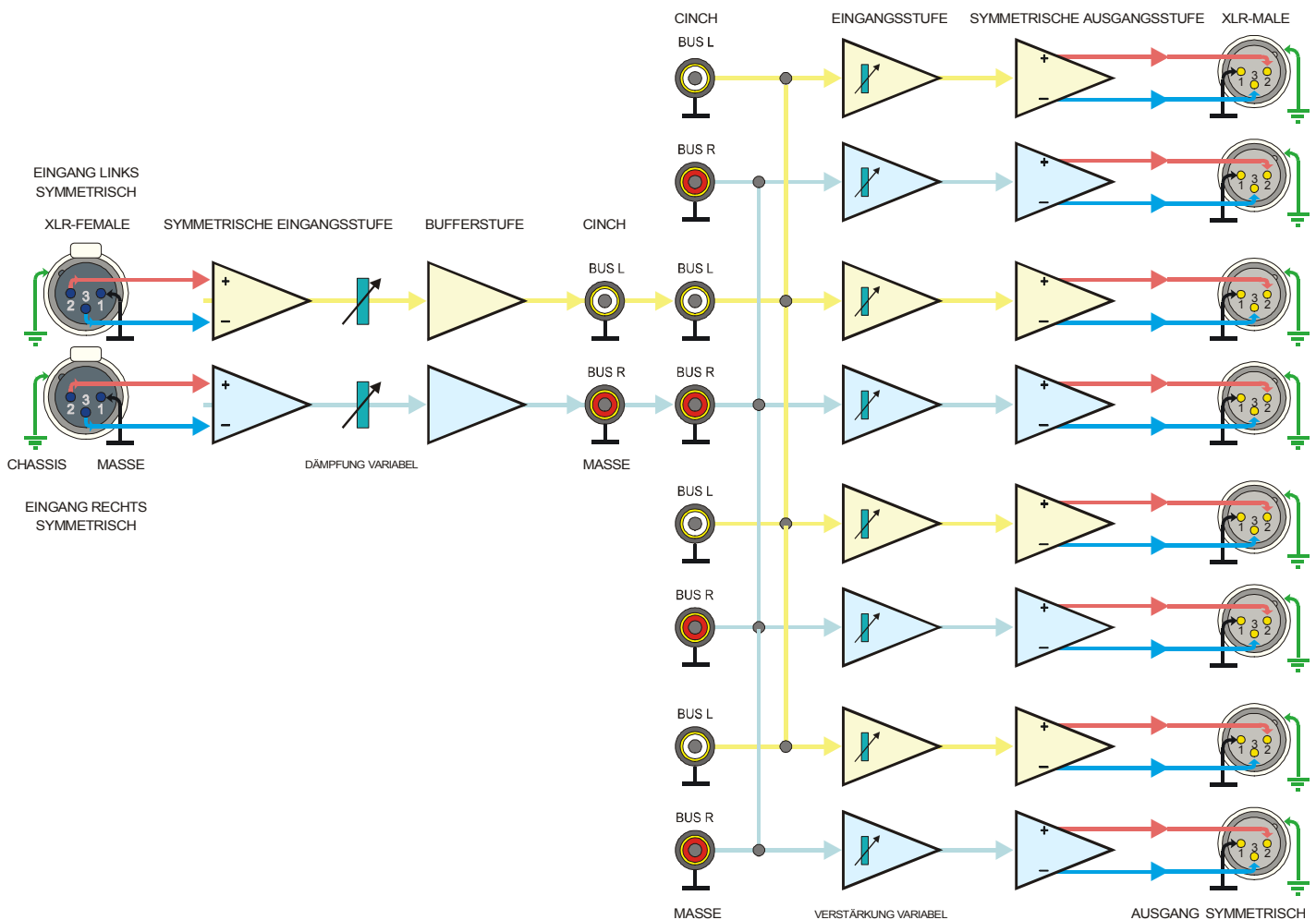
Der SAM-2C ist auch als vollsymmetrischer Verteilverstärker lieferbar. Das folgende Signalflussdiagramm zeigt als Beispiel eine Konfiguration 2x 1 auf 4. Ein SSIM-04Mc-Modul arbeitet als 2-Kanal-Differenzverstärker. Das Ausgangssignal dieser Verstärker wird auf alle Cinchbuchsen und die Eingangsstufen der 4 SSOM-04Mc-Module geführt. Die Symmetrie der Eingangssignale hat keinen Einfluss auf die Symmetrie der Ausgangssignale und umgekehrt.

In den Eingangsverstärkern kann eine für den linken und rechten Kanal getrennte Pegelabsenkung zwischen 0...-21 dB eingestellt werden. Für jeden Ausgang kann unabhängig eine Verstärkung von 0...+24 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.

Kleinere Verteilverstärker-Konfigurationen mit nur 4 (SAM-2C/4V2) oder 6 (SAM-2C/6V2) Ausgängen sind ebenfalls lieferbar. Freie Modulplätze stehen dann zum Bestücken für zusätzliche Symmetrier- oder Differenzverstärkermodule zur Verfügung.

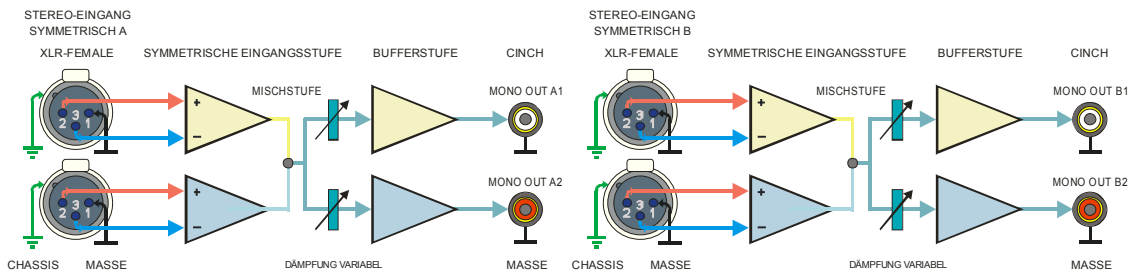
Signalflussdiagramm : vollsymmetrischer Verteilverstärker **SAM-2C/8V2** mit 1 Modul SSIM-04Mc und 4 Modulen SSOM-04Mc als Symmetrierverstärker



2.3.9.1 2-Kanal-Summierverstärker mit sym. Eingängen :

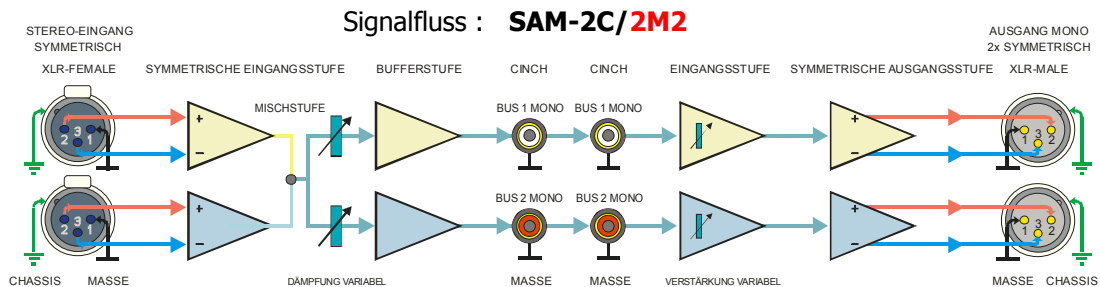
Diese Version ermöglicht den Anschluss von 2x 2 symmetrischen Audio-Signalquellen welche **gemischt** und als asymmetrisches Mono-Signal an jeweils 2 asymmetrischen Cinch-Ausgängen zur Verfügung stehen. Die Verstärkung jedes Ausgangs kann unabhängig von einander im Bereich von -22..-2 dB eingestellt werden. Versionen mit maximaler Verstärkung von -10 ..+10 dB sind ebenfalls lieferbar. Mit dieser Version können auch 2 Stereoquellen, wie z.B. 2 Mischpultausgänge, zu einer Stereomischung zusammengefasst werden.

Signalfluss : **SAM-2C/2x 0M2** mit 2 Asymmetrierverstärker-Modulen SSIM-04Mc



2.3.9.2 2-Kanal-Summierverstärker vollsymmetrisch mit 2 Monoausgängen :

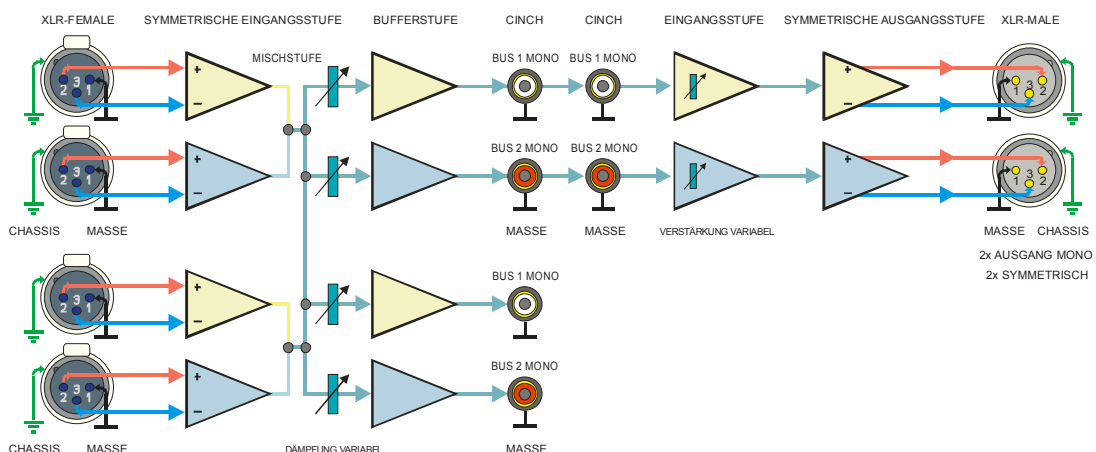
Diese Version ermöglicht den Anschluss von 2 symmetrischen Audio-Signalquellen welche **gemischt** und als asymmetrisches Mono-Signal an 2x 2 asymmetrischen Cinch-Ausgängen und zusätzlich symmetrisch mono an zwei XLR-Steckverbindern zur Verfügung steht. Die Verstärkung für die sym. Ausgänge kann unabhängig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



2.3.9.3 4-Kanal-Summierverstärker vollsymmetrisch mit 2 Monoausgängen :

Diese Version ermöglicht den Anschluss von 4 symmetrischen Audio-Signalquellen welche **gemischt** und als asymmetrisches Mono-Signal an 2 asymmetrischen Cinch-Ausgängen und mit davon unabhängigem Pegel zusätzlich 2x symmetrisch mono an zwei XLR-Steckverbindern zur Verfügung stehen. Die Verstärkung für die sym. Ausgänge kann unabhängig von einander im Bereich von -22..+18 dB eingestellt werden.

Signalfluss : **SAM-2C/2M4**



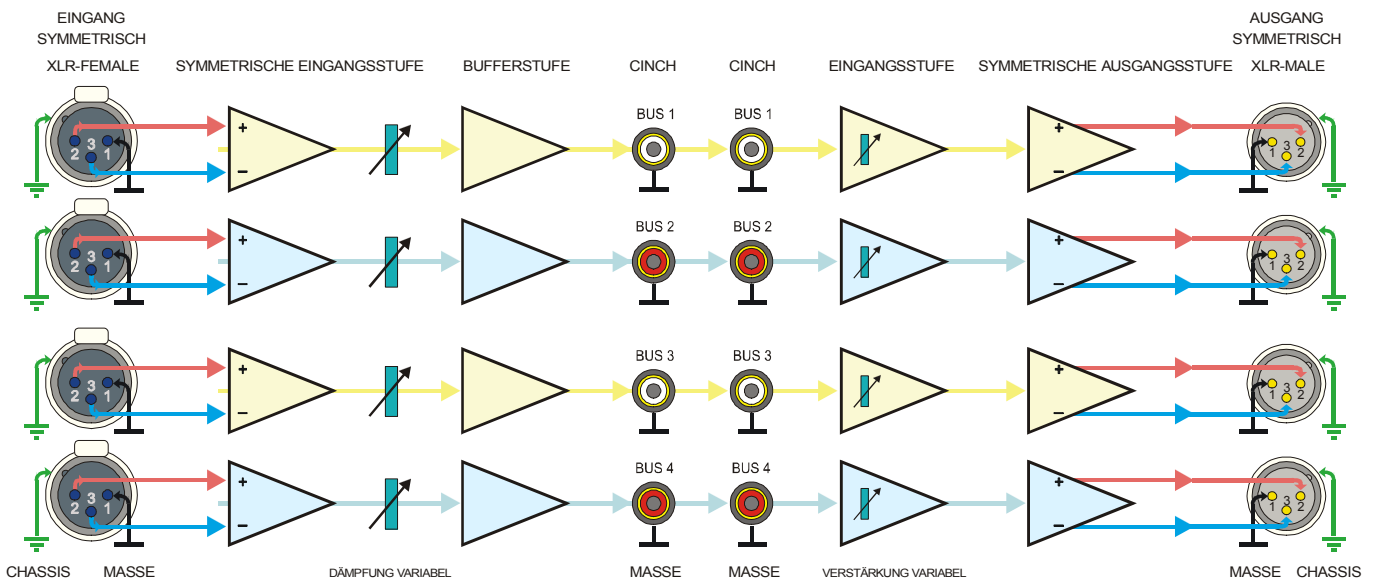
2.3.10 Anpassverstärker vollsymmetrisch :

Der SAM-2C ist auch als 2- oder 4-kanaliger vollsymmetrischer Anpassverstärker lieferbar. In dieser Konfiguration können 2 oder 4 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...+24 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 4x 1 auf 1. Zwei SSIM-04Mc-Module arbeiten als Differenzverstärker. Das Ausgangssignal dieser Verstärker wird auf die Cinchbuchsen und die Eingangsstufen der 2 SSOM-04Mc-Module geführt. Die Symmetrie der Eingangssignale hat keinen Einfluss auf die Symmetrie der Ausgangssignale und umgekehrt.

Vollsymmetrischer Anpassverstärker **SAM-2C/4 SVS 4** mit je 2 Stück SSIM-04Mc und SSOM-04Mc



3. BRUMMSCHLEIFEN :

Häufig entstehen Brummstörungen nicht durch elektrische oder magnetische Störfelder allein. Masse potential-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.

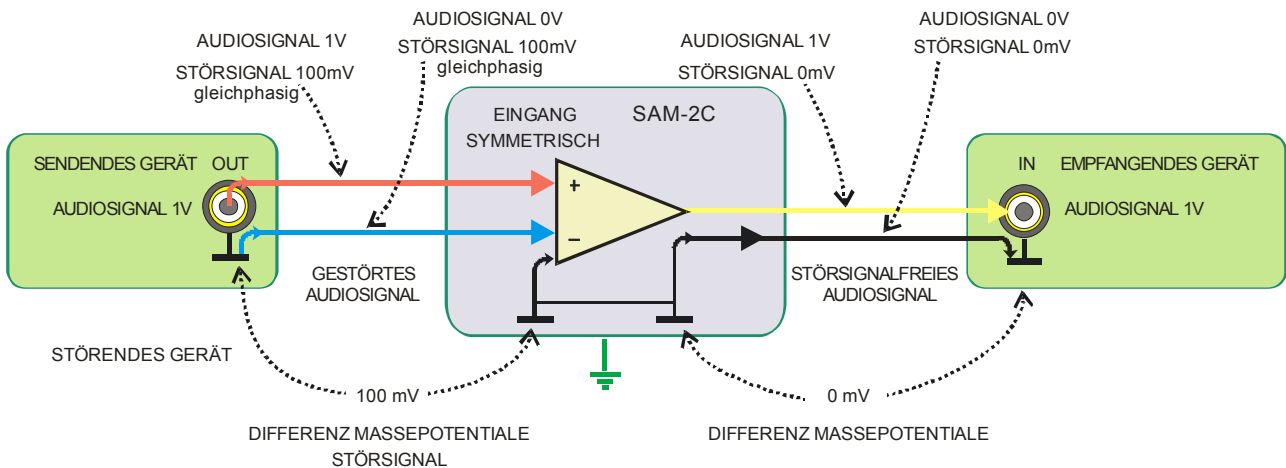
3.1 Brummschleifen bei asymmetrischer Schaltungstechnik :

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-2C) 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 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 0 Volt, da keine Differenz zwischen + und - Eingang vorliegt.

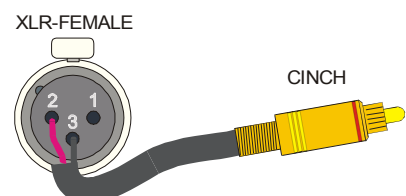
Wird jetzt der Ausgang des sendenden Gerätes mit einem Audiosignal von 1V moduliert, so steht auch am symmetrischen Eingang des SAM-2C diese Differenz von 1V. Folglich wird dieses Audiosignal auch am Ausgang des SAM-2C anliegen, aber von der Brummspannung befreit. Dieses Prinzip funktioniert auch wenn 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-2C Unterdrückungen von typ. mehr als 1/500.000 (≈ 115 dB) zu erwarten. In unserem Beispiel also noch ca. 0,15µV (~ -135 dB gegenüber Nutzsignal) und damit weit unterhalb des Grundrauschens angeschlossener Geräte.

Im SAM-2C sind Gehäuse (Erde bzw. Schutzleiterpotential) und Schaltungsnul (Masse) voneinander getrennt um nicht zusätzlich die Gefahr von Brummschleifen zu erzeugen.

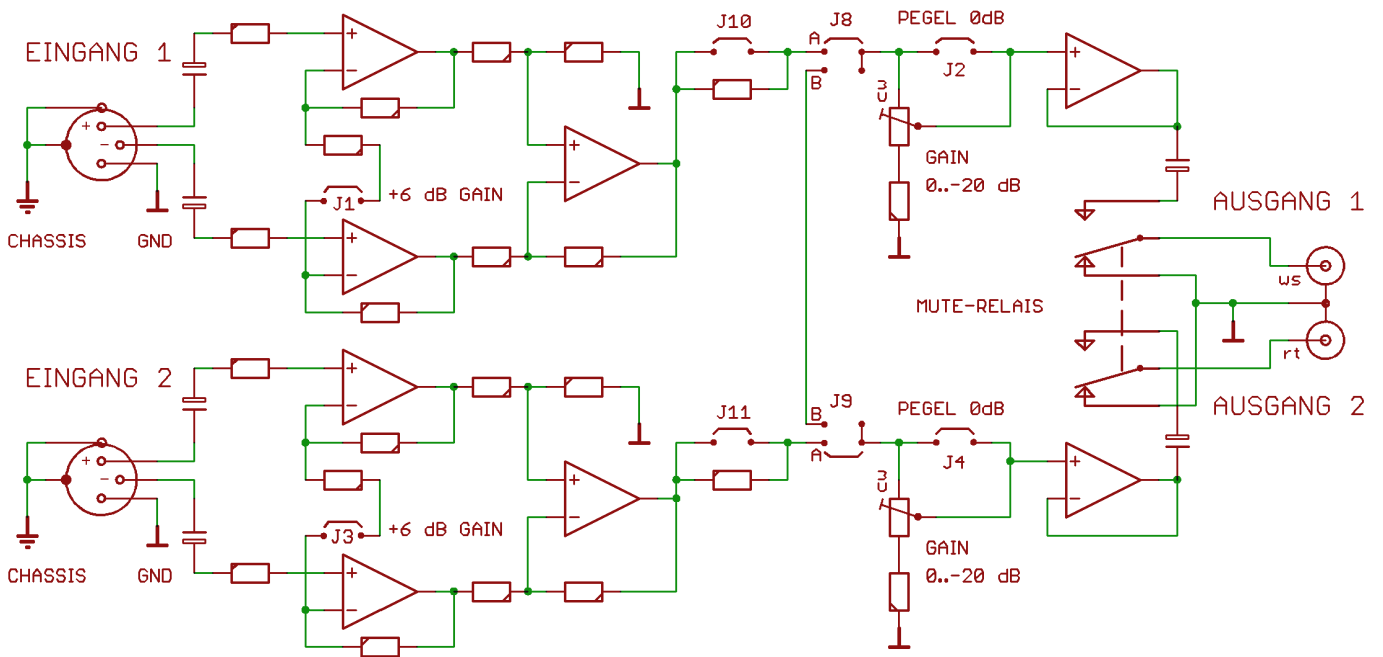
Nebenstehende Zeichnung erläutert die praktische Anschlussweise bei Anwendung des SAM-2C zur Brummschleifenunterdrückung. Die asymmetrische Signalquelle wird mit einem symmetrischen Eingang des SAM-2C verbunden. Pin 1 bleibt hier offen und Pin 3 wird mit dem Schirm verbunden.



BLOCKSCHALTBILO VERSTÄRKERMODULE SAM-2C

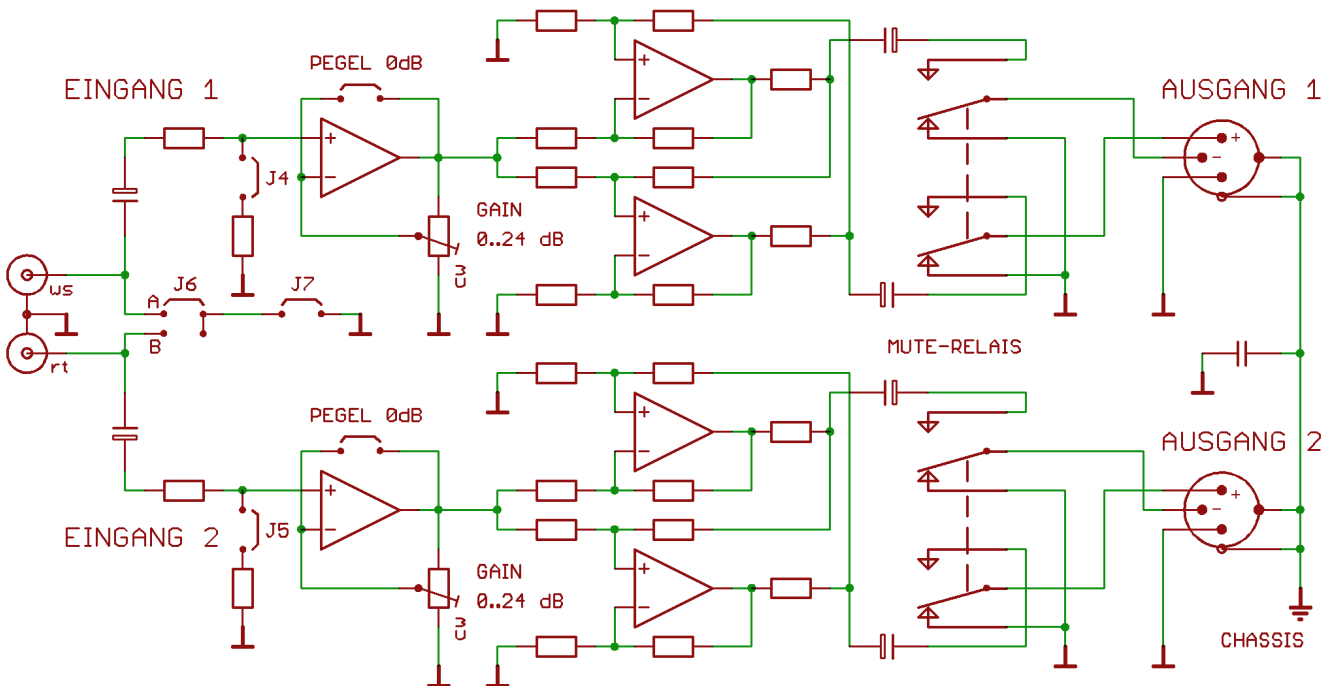
Blockschaltbild AUDIO 2-Kanal-Modul SSIM-04Mc

symmetrische XLR-Eingänge auf asymmetrische Cinch-Ausgänge



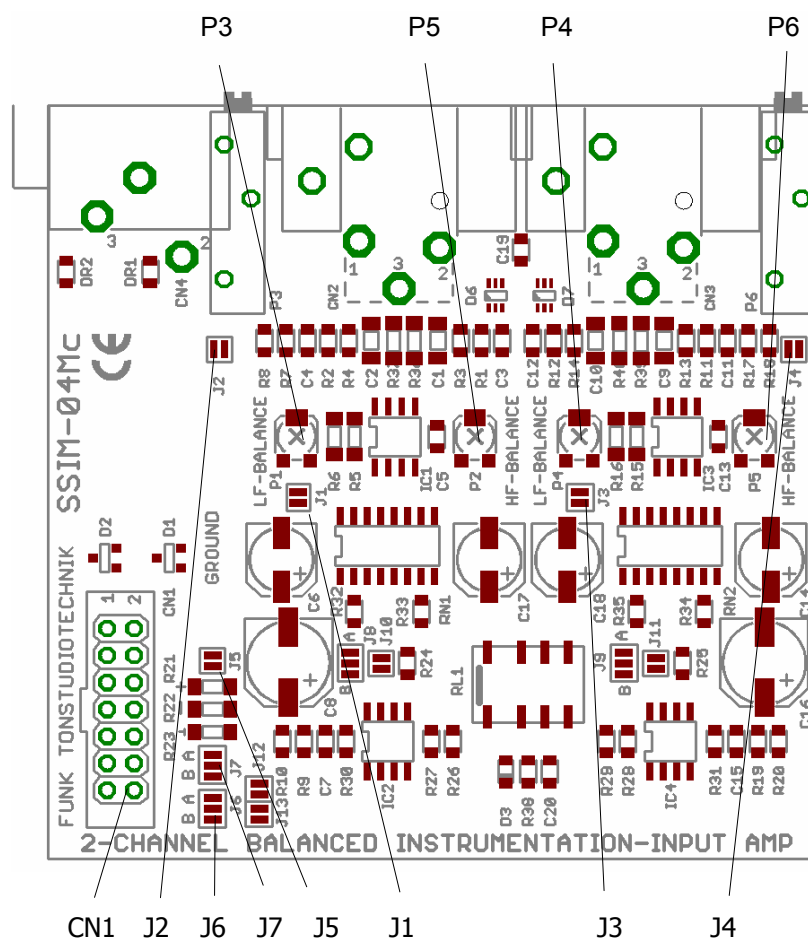
Blockschaltbild AUDIO 2-Kanal-Modul SSOM-04Mc

asymmetrische Cinch-Eingänge auf symmetrische XLR-Ausgänge



VERSTÄRKERMODULE SAM-2C

DIFFERENZVERSTÄRKER SSIM-04Mc



Funktion der Trimmer und Jumper :

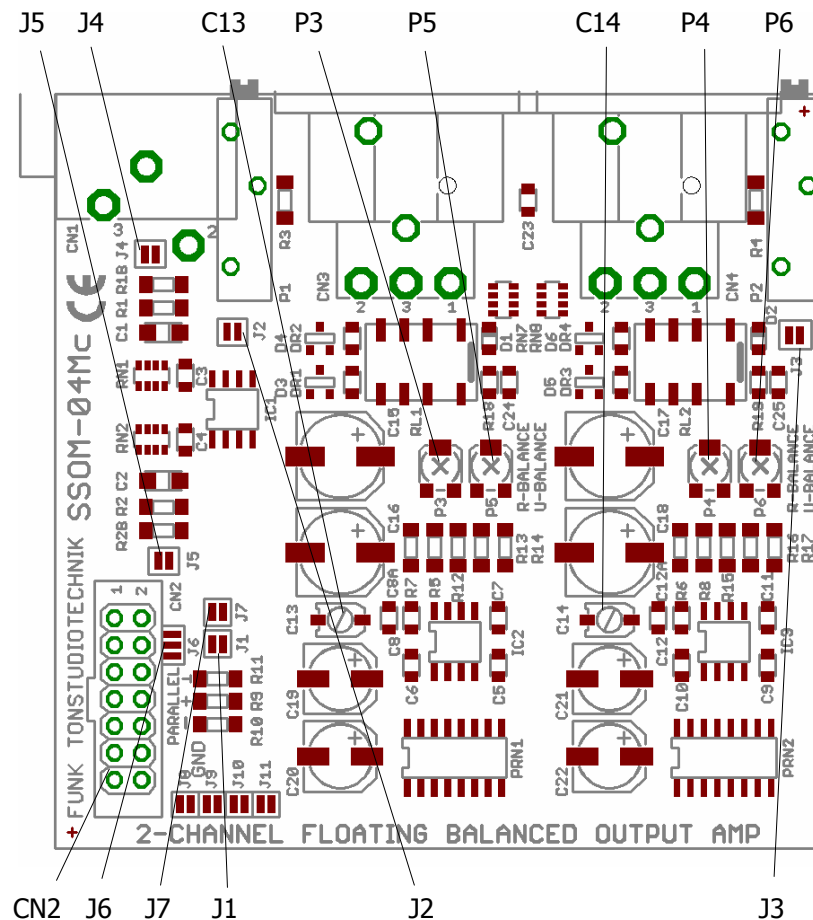
CN1 Pinbelegung :

- J1 zusätzliche Verstärkung +6 dB linker Kanal
- J3 zusätzliche Verstärkung +6 dB rechter Kanal
- J2 Verstärkung linker Kanal fest 0 dB
- J4 Verstärkung rechter Kanal fest 0 dB
- J5 0-Ω-Brücke (0-Volt Stromversorgung / Masse)
- J6 Steuerung „Power-Down-Mute“ (A= von +Versorgung)
- J7 Steuerung „Power-Down-Mute“ (A= von +Versorgung)
- J8 Stereo-Mono-Betriebsart L (J8 A = stereo, A+B = mono)
- J9 Stereo-Mono-Betriebsart R (J9 A = stereo, A+B = mono)
- J10 Impedanz L intern auf 1k5 kΩ (für Σ Eingang L+R)
- J11 Impedanz R intern auf 1k5 kΩ (für Σ Eingang L+R)
- P3 CMRR-Abgleich Symmetrie 1 kHz Eingang links
- P4 CMRR-Abgleich Symmetrie 1 kHz Eingang rechts
- P5 CMRR-Abgleich Symmetrie 10 kHz Eingang links
- P6 CMRR-Abgleich Symmetrie 10 kHz Eingang rechts

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

VERSTÄRKERMODULE SAM-2C

SYMMETRIERVERSTÄRKER SSOM-04Mc



Funktion der Trimmer und Jumper :

- J2 Verstärkung linker Kanal fest 0 dB (J2 zu)
- J3 Verstärkung rechter Kanal fest 0 dB (J3 zu)
- J4 Eingangspegeldämpfung links aktiv (J4 zu)
- J5 Eingangspegeldämpfung rechts aktiv (J5 zu)
- J6 Eingänge direkt verbunden (J6 A+B zu, J7 offen)
- J7 Masse an Eingangsbrücke (J7 zu)
- J8 schließen bei Anwendung außerhalb SAM-2C (Mute-Relais)
- J9 schließen bei Anwendung außerhalb SAM-2C (Mute-Relais)
- J10 schließen bei Anwendung außerhalb SAM-2C (Mute-Relais)
- J11 schließen bei Anwendung außerhalb SAM-2C (Mute-Relais)
- J1 0- Ω -Brücke (0-Volt Stromversorgung / Masse)
- P3 CMRR-Abgleich Symm. Impedanz links
- P5 CMRR-Abgleich Symm. Ausgangsspannung links
- C13 CMRR-Abgleich Symmetrie 10 kHz links
- P4 CMRR-Abgleich Symm. Impedanz rechts
- P6 CMRR-Abgleich Symm. Ausgangsspannung rechts
- C14 CMRR-Abgleich Symmetrie 10 kHz rechts

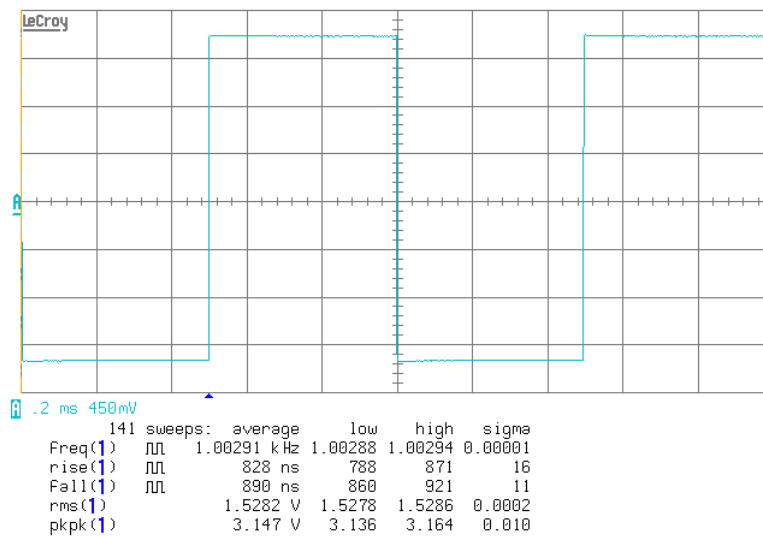
CN2 Pinbelegung :

- 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 -

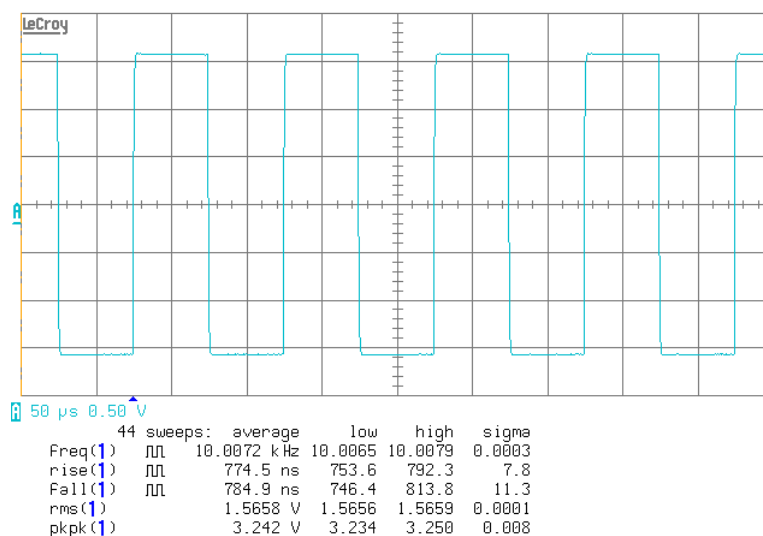
4. VERSTÄRKERPFAD :

Der **SAM-2C** 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 kOhm. An der kaum sichtbaren Dachschräge ist der weite Frequenzgang im Bassbereich und die saubere Verarbeitung auch tiefster Bassimpulse erkennbar.

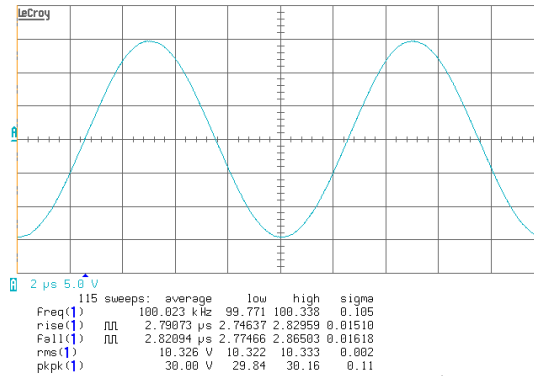


Testsignal Bild 2: 10 kHz bei einem Pegel von ca. 1,55 V RMS (entspricht +6 dBu Leitungspegel). Lastwiderstand des Oszilloskop bei dieser Messung: 300 Ω . Die sehr steilen Flanken zeigen den weiten Frequenzgang des Symmetrierverstärkers im Hochtonbereich. Auch schnellste Impulse werden exakt wiedergegeben!



Verstärkerpfade :

Testsignal Bild 3: Großsignalbandbreite des SAM-2C. 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 der SAM-2C ideal auch für die Signal-Symmetrierung der neuesten Digital-Audio-Quellen, welche heute mit bis zu 192 kHz Abtast-rate arbeiten, eingesetzt werden kann.

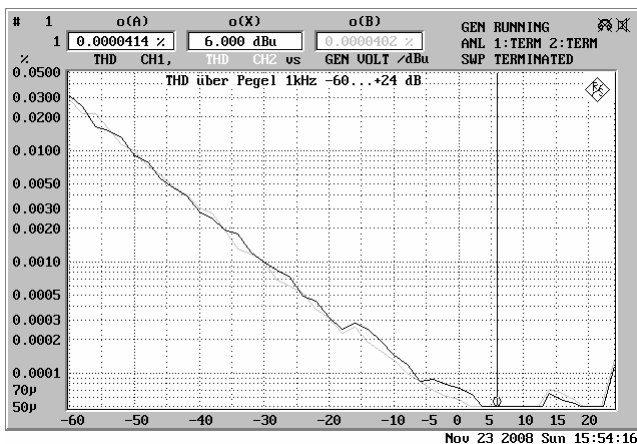


4.1 THD-Verzerrungen :

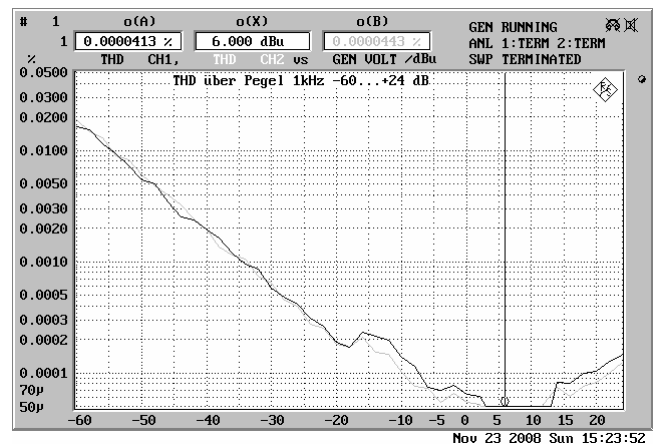
Dieser Messschrieb zeigt die typischen, extrem geringen Nichtlinearitäten bei verschiedenen Eingangspegeln am Symmetrierverstärker-Modul SSOM-04Mc. Die Messung wurde mit einem Signal von 1 kHz durchgeführt, bei einer eingestellten Verstärkung von 1 (0 dB) am SAM-2C (Pegeltrimmer am Linksanschlag). Von -6 dBu bis +22 dBu Leitungspegel liegen die THD-Werte beider Kanäle unter 0.0001%! Selbst bei Signalen um -60 dB (relativ zur Gesamtdynamik des SAM-2C -84 dB), dies entspricht z.B. extrem leisen Stellen in einer Symphonie-Aufnahme, betragen die gesamten THD-Verzerrungen von der 2..9. Oberwelle weniger als 0,03% oder ca. -70 dB. 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 V) in der Größenordnung von 0.00004% oder 128 dB unter Nutzsignal.

Das linke Diagramm zeigt die Messwerte des SAM-2C, 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-2C 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-2C 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 bis heute nur wenig bekannt.



Messung Analyzer und SAM-2C



Eigenmessung nur Analyzer

5. PEGELJUSTIERUNG :

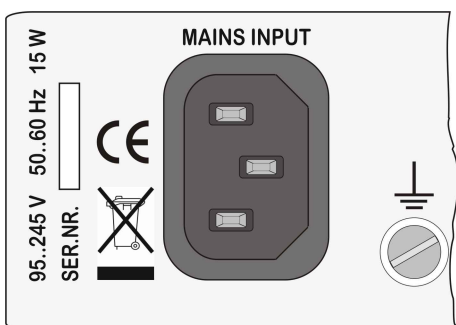
Serienmäßig sind die Module mit sym. Eingang auf eine Verstärkung von 0 dB abgeglichen. Beliebige Werte zwischen - 21 dB...+6 dB sind einstellbar (+6 dB nur mit gesetzten internen Jumpern J1 und J3).

Die Module mit sym. Ausgang sind in der Regel auf eine Verstärkung von +10 dB voreingestellt. Ausnahme: alle Verteilverstärker- und vollsymmetrische Pegelanpassverstärker-Versionen. Beliebige Werte zwischen 0 dB...+24 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 2** (linker Kanal) und **Jumper 4** (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 + 18,0 dBu am symmetrischen Eingang nicht übersteigen. Höhere Eingangssignale beschädigen die Verstärkerstufen nicht, führen dann aber zum "Clippen" der Ausgangsverstärker. Jumper 2/4 sind serienmäßig nicht gesetzt (Lötbrücke offen).

6. STROMVERSORGUNG :

6.1 Massekonzept : Chassis und Schaltungsnull des SAM-2C 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 alle Masse-Konzepte im Studio einsetzbar.

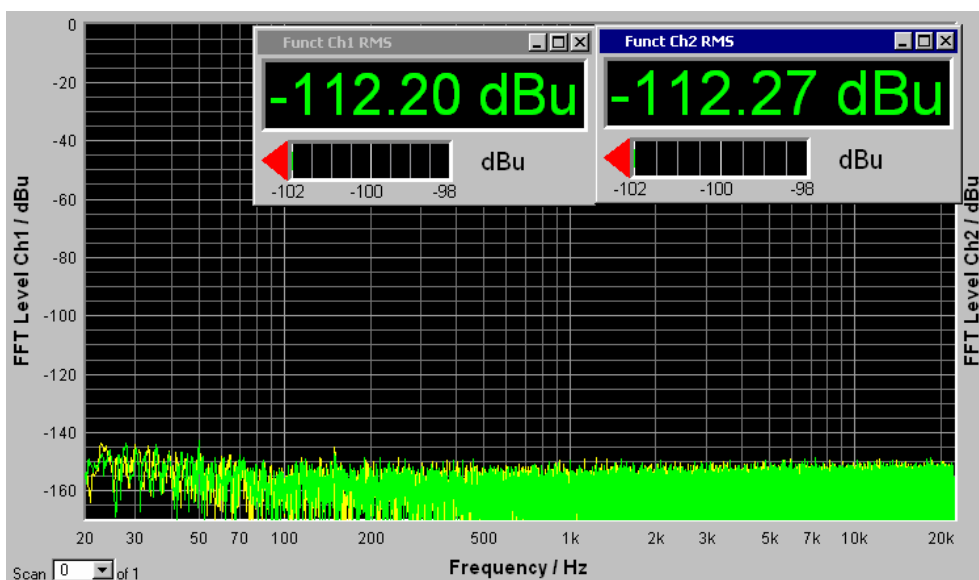


Schaltungsnull und Gerätechassis sind intern über Kondensatoren a 0,1 µF parallel mit 2,2 kΩ miteinander verbunden. Für hohe Frequenzen wird durch diese Maßnahme eine niederohmige Verbindung für HF-Störsignale zum Schirm geschaffen, andererseits entsteht auf diese Art keine Masseschleife für die Netzfrequenz und ihre Harmonischen. Die Gehäuse der XLR-Steckverbinder sind im SAM-2C direkt mit dem Chassis verbunden (Netzerde/Schutzleiter). Auf der Rückseite neben der Netzbuchse befindet sich eine M4-Schraube um das Chassis bei Bedarf niederohmig über ein Massekabel mit dem Geräteschrank zu verbinden.

6.2 Sicherungen : Die Netzsicherung befindet sich auf der Netzteilplatine direkt hinter der Netzbuchse. Diese ist nicht durch den Anwender ersetzbar. Bei einem Fehler darf diese Sicherung nur durch erfahrendes Fachpersonal oder durch den Hersteller ersetzt werden. Der eingesetzte SMD-Typ: 315 mA/ 250V (träge).

6.3 Netzstörungen : Der extrem selektive Messschieb zeigt das fast völlige Fehlen irgendwelcher Brummstörungen durch die Versorgungsspannung. Die FFT-Analyse von 20..22 kHz mit 260 000 Linien und 0,1 Hz Auflösung wurde an einem symmetrischen Ausgang des SAM-2C gemessen.

Die höchsten Störspitzen (Harmonische der Netzfrequenz) liegen noch unter -140 dBu. Das Ausgangsrauschen der Module liegt im Audiobereich unter -112 dBu eff. unbewertet. Das Gerät erzeugt praktisch keine nennenswerten zusätzlichen Störfrequenzen durch die Stromversorgung!



6.4 NETZTEIL :

Erheblicher Aufwand wurde in der neu entwickelten Stromversorgung geleistet um auch noch so geringe Störungen nicht in die Audiomasse zu speisen. Netzfrequenzstörkomponenten oder ihre Harmonischen liegen im Audiosignal typ. bei -140 dB!! und sind daher nicht mehr wahrnehmbar. Das Soft-Start-Präzisions-Schaltnetzteil SMPS-24T erzeugt extrem stabile und reine Versorgungsspannungen. Durch den besonders sanften Einschaltvorgang entstehen keine Störpulse im Netz. Die moderne Schaltnetzteil-Technologie sorgt für eine geringe Stromaufnahme aus dem Netz und so beträgt die Leistungsaufnahme eines voll bestückten SAM-2C nur typ. 12 W bei allen Netzversorgungsspannungen zwischen 90...265 V mit Frequenzen von 45...400 Hz. Das Gerät ist daher an allen üblichen Stromversorgungsnetzen weltweit einsetzbar. Diese Technologie lässt nur geringe Wärme im Gerät entstehen. Neben den positiven Auswirkungen auf die Umwelt kommt dieser Aufwand auch der Lebensdauer des Gerätes zu Gute.

Das Netzteil besitzt eine „Power-Down-Mute“-Schaltung zum Ansteuern externer Mute-Relais. Bei Ausfall der Netzversorgung oder Ausschalten des Gerätes werden dadurch alle Relais in den Audio-Ausgängen sofort stumm geschaltet. Sobald das Gerät eingeschaltet wird, bzw. die Stromversorgung wieder zur Verfügung steht, werden die Ausgänge nach einer kurzen Zeitverzögerung wieder frei gegeben. Die Einschaltzeit liegt bei ca. 6 Sekunden, die Ausschaltzeit bei einigen Millisekunden nach Unterschreiten der Mindest-Versorgungsspannung von +/- 19,0 Volt. Durch diese Maßnahme können Einschaltknackser in einer Beschallungsanlage vermieden bzw. vorhandene beseitigt werden.

6.5 Überlastung :

Alle stabilisierten Versorgungsspannungen des integrierten Netzteils sind durch interne Strombegrenzungen kurzschlussfest und benötigen daher keine Schmelzsicherungen. Das Netzteil besitzt eine Temperaturüberwachung die das Gerät bei zu hoher Betriebstemperatur automatisch herunterfährt und die Stummschaltrelais aktiviert. Ist die Temperatur auf zulässige Werte gesunken, fährt das Netzteil wieder hoch und aktiviert automatisch die Ausgänge. Das Gerät arbeitet auch bei stark schwankenden oder sehr unsauberen Netzspannungen zwischen 90...265 Volt Wechselfspannung einwandfrei.

Ein besonders umfangreiches Netzfilter beseitigt zuverlässig Störungen, welche sonst über die Netzversorgung in den SAM-2C gelangen könnten.

Das Netzteil erzeugt 2 symmetrische stabilisierte Versorgungsspannungen von +/- 20,0 V zum Speisen der Symmetrierverstärker-Module. 2 LEDs auf der Frontplatte dienen der Überwachung dieser Spannungen. Um Schäden an den 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, z.B. durch Überlastung eines Ausgangs, so folgt der zweite Ausgang dem überlasteten automatisch im Betrag der Ausgangsspannung. Bei Kurzschluss an einem Ausgang werden also beide Hauptspannungen im SMPS-24T zurückge-regelt und dadurch die beteiligte Verstärkerstufe abgeschaltet. Die Symmetrieüberwachung der beiden Versorgungsspannungen, lässt als Betrag keine größere Differenz als +/- 100 mV zu.

Das Rauschen dieser Audio-Stromversorgungen liegt bei Volllast im Bereich von 20 Hz..20 kHz unter 15 µV!

Folgende Spannungen liegen am 10-pol.-Pfcostenverbinder des Netzteils an :

Pinbelegung 10-pol-Pfcosten :

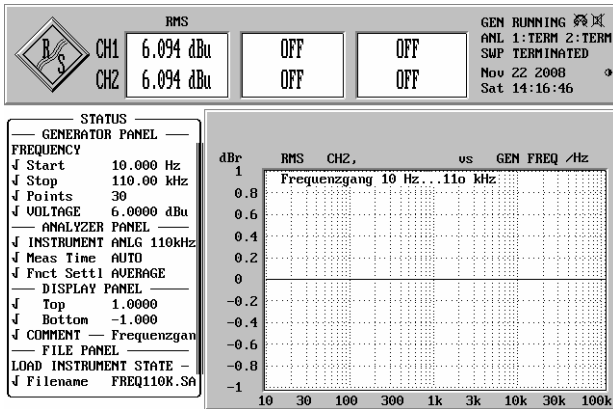
| | | | |
|-------|-----|--------|---------------------|
| PIN 1 | V+ | PIN 6 | V- |
| PIN 2 | GND | PIN 7 | V+ RELAIS 1 |
| PIN 3 | V- | PIN 8 | GND Switch RELAIS 1 |
| PIN 4 | V+ | PIN 9 | GND Switch RELAIS 2 |
| PIN 5 | GND | PIN 10 | V- RELAIS 2 |

6.6 Bei Störungen :

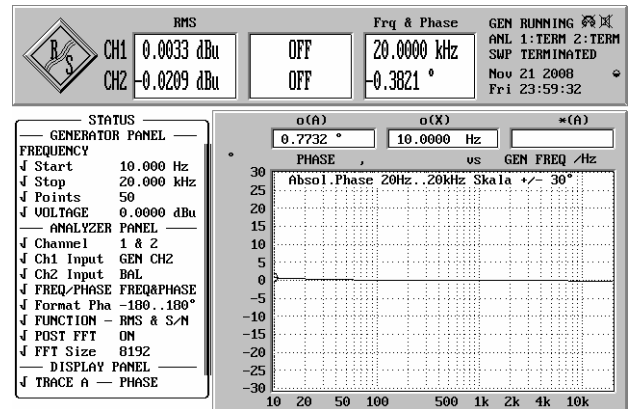
Lässt sich der SAM-2C im Fehlerfall nicht einschalten (die 2 Leuchtdioden zur Überwachung der Versorgungsspannungen auf der Frontplatte leuchten nicht) sind zuerst alle Anschlussleitungen für die Audiowege zu entfernen. Auch sollte sicher gestellt werden, dass das Netzkabel sowohl am Gerät wie auch an der Netzsteckdose richtig eingesteckt sind. Sollte dies der Fall sein, das Gerät für ca. 1 min. ausschalten und anschließend einen weiteren Einschaltversuch vornehmen. Sollte sich das Gerät immer noch nicht einschalten lassen, empfehlen wir das Gerät in einer Fachwerkstatt überprüfen zu lassen.

TYPISCHE EIGENSCHAFTEN SYMMETRIERVERSTÄRKER SSOM-04Mc

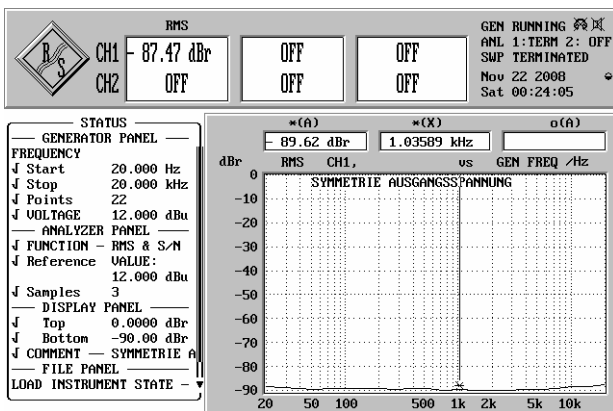
Nachfolgende typische Messergebnisse wurden an einem Seriengerät SAM-2C mit Modul SSOM-04Mc bestückt gemessen. Üblicher Lastwiderstand von 10 kΩ bei Leitungspegeln von +6 dBu und 0,0 dB Verstärkung, soweit nicht anders angegeben. Die Konfiguration der Analyser ist jeweils im linken Block angegeben. Einspeisung über Cinchbuche, am XLR-Ausgang gemessen. Analyser : R&S UPL der bei einigen Messungen an diesen Modulen, z.B. beim Eigenrauschen sowie bei den THD-Messungen, an seine Grenzen stößt !



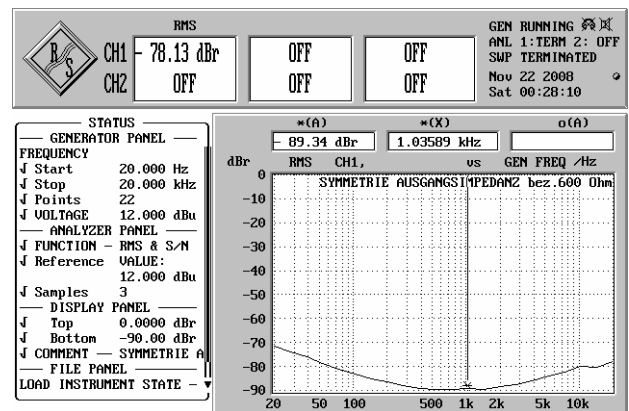
Frequenzgang 10 Hz...110 kHz, Skala +/- 1 dB



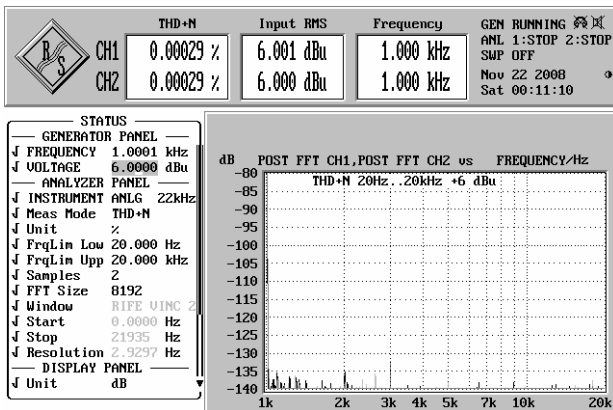
Phasengang 10 Hz...20 kHz, Skala +/- 30°



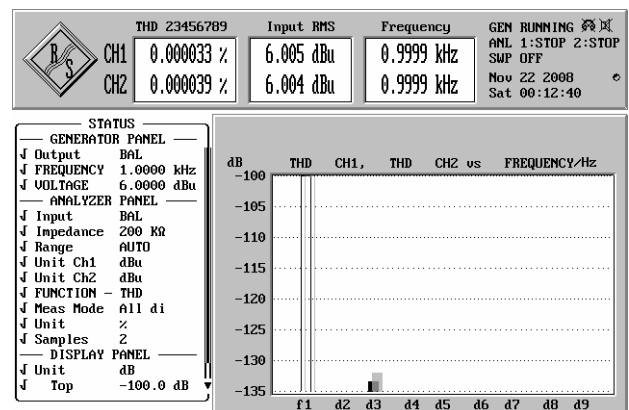
Symmetrie der Ausgangsspannung bei $U_a +12$ dBu $R_L = 10$ kΩ



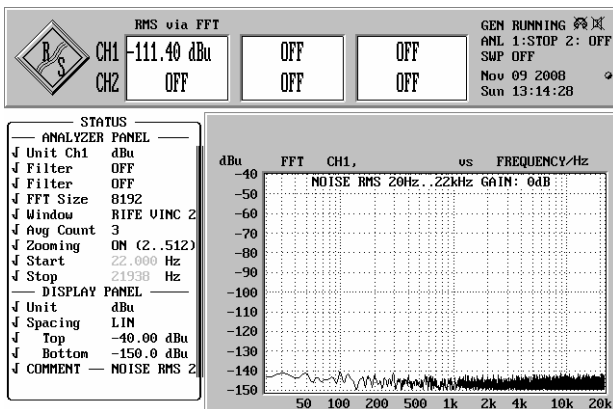
Symmetrie der Ausgangsimpedanz bei $U_a +10$ dBu $R_L = 600$ Ω



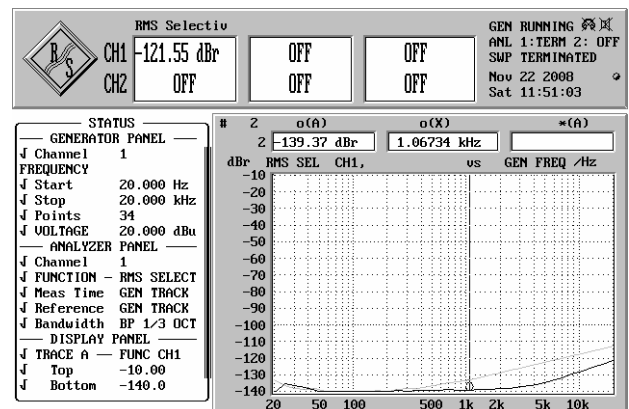
THD+N bei 1 kHz Messbandbreite 22 Hz...22 kHz



THD bei 1 kHz Harmonische von $K_2...K_9$ gemessen



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

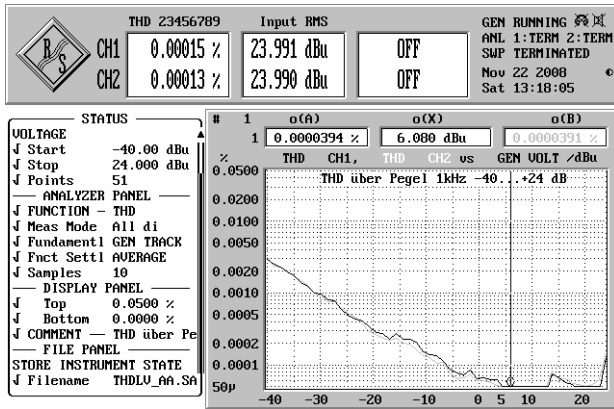


Übersprechen linker Kanal < > rechter Kanal

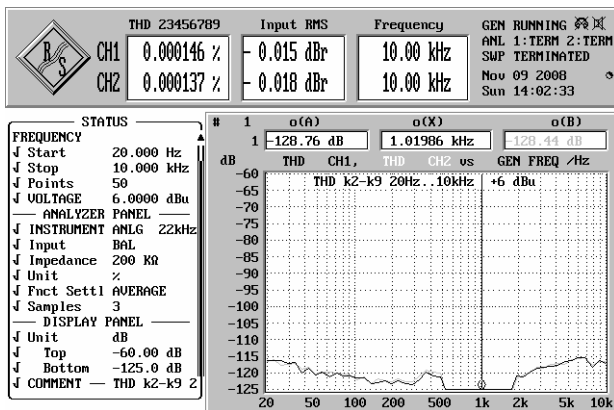
TYPISCHE EIGENSCHAFTEN MODULE SSOM-04Mc / SSIM-04Mc

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

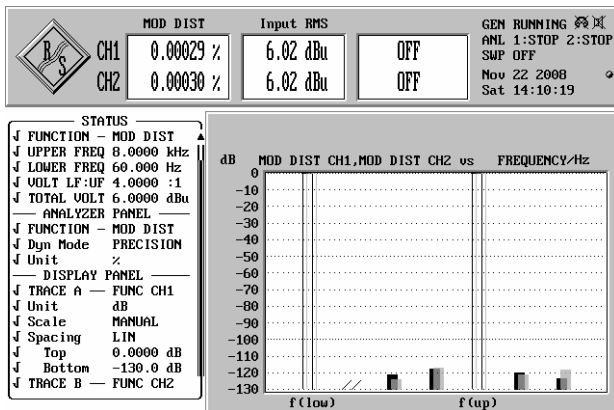
Symmetrierverstärker SSOM-04Mc



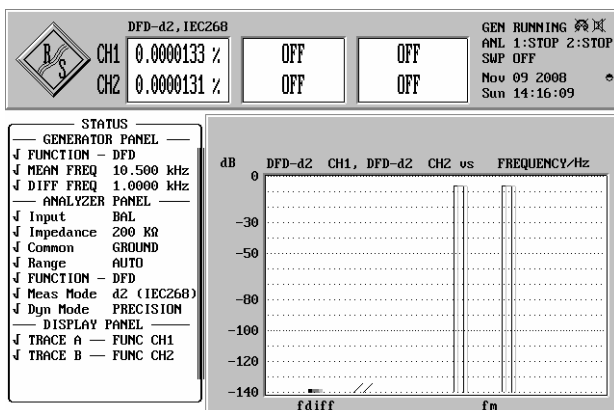
THD_{k2..k9} über Pegel von -40 dBu...+24 dBu SSOM-04Mc



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

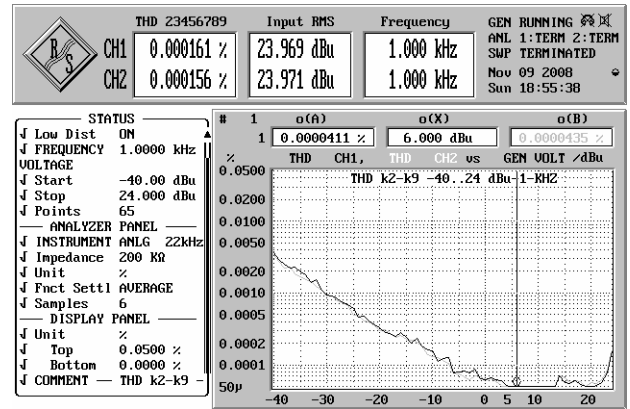


Intermodulations-Verzerrungen 8kHz/60Hz Ratio: 4:1 SSOM-04Mc

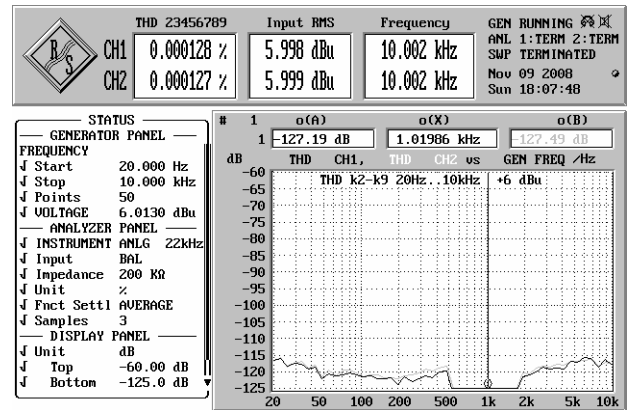


Differenzfrequenz-Verzerrungen 10,5kHz, Diff.=1kHz SSOM-04Mc

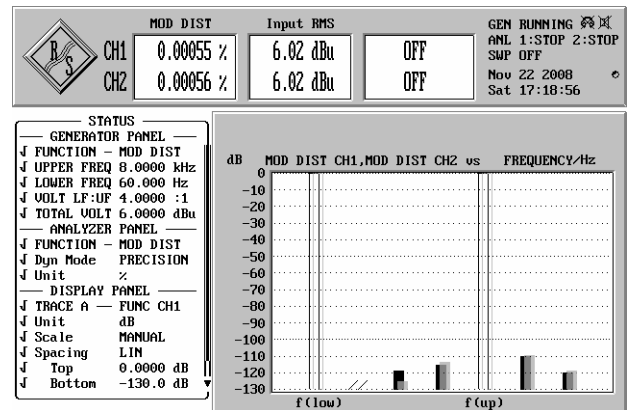
Differenzverstärker SSIM-04Mc



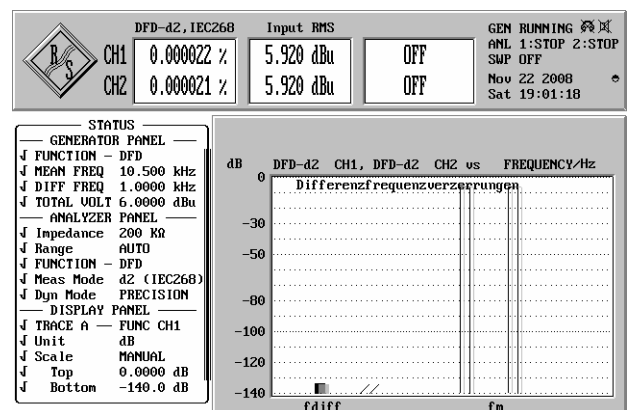
THD_{k2..k9} über Pegel von -40 dBu...+24 dBu SSIM-04Mc



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



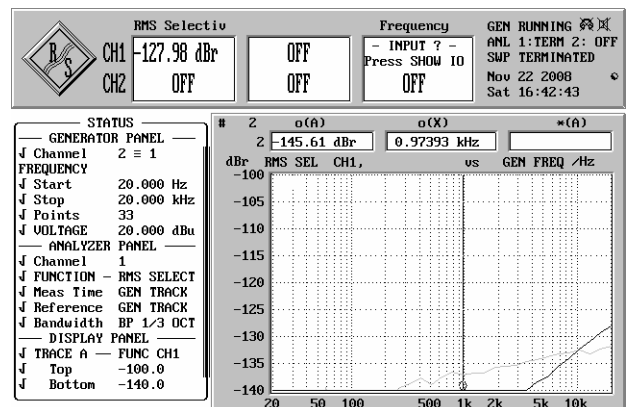
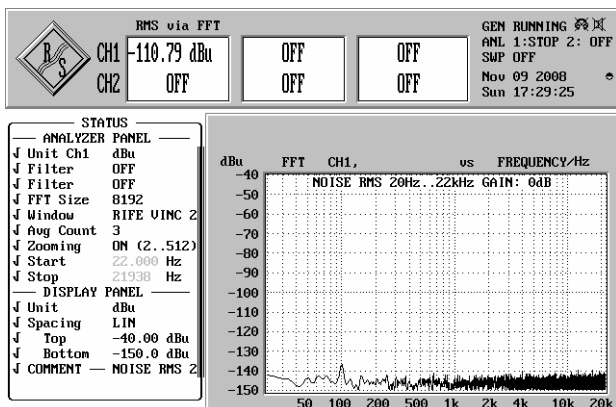
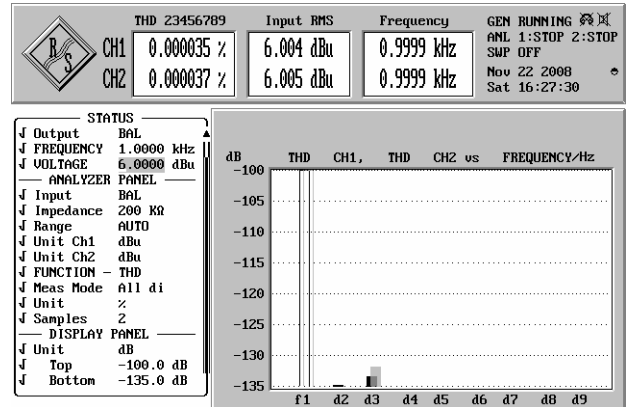
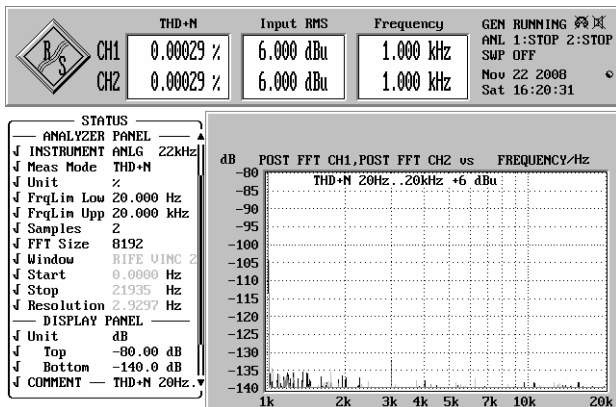
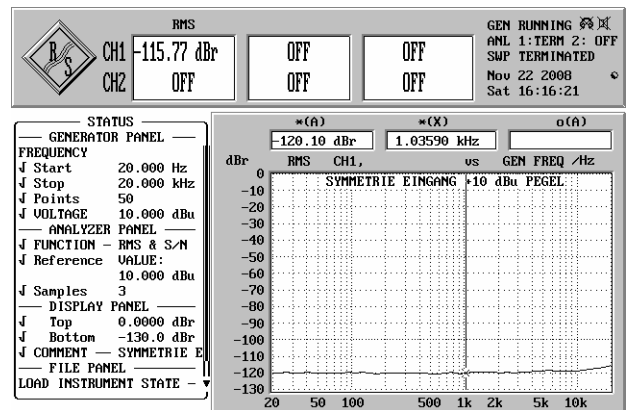
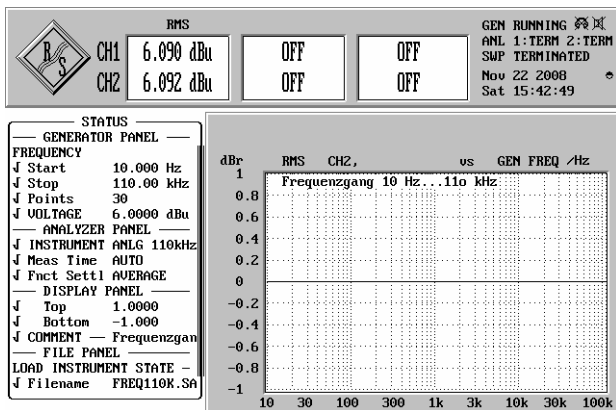
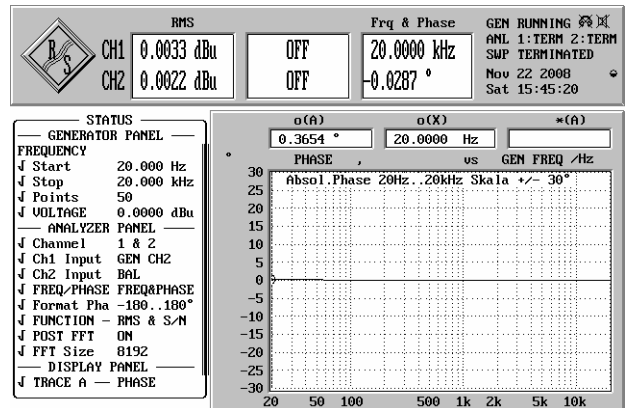
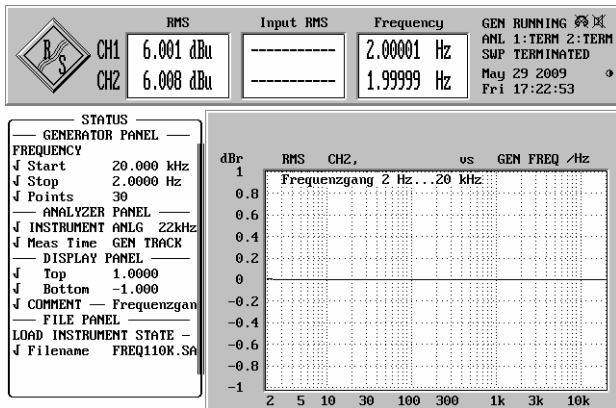
Intermodulations-Verzerrungen 8kHz/60Hz Ratio: 4:1 SSIM-04Mc



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

TYPISCHE EIGENSCHAFTEN DIFFERENZVERSTÄRKER SSIM-04Mc

Nachfolgende typische Messergebnisse wurden an einem Seriengerät SAM-2C 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



ZUR BESONDEREN BEACHTUNG

8.0 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 Sicherheitsanforderungen, 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.

Um bei den XLR-Steckverbindern Brummschleifen über Schaltungsnull (Pin 1) zu vermeiden, kann der Schirm bei *vollsymmetrischer* Anschlussweise 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.

9.0 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.

9.1 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.

CE-KONFORMITÄT

CE-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

FUNK TONSTUDIOTECHNIK
D-10997 Berlin

erklärt in eigener Verantwortung, dass das Produkt

MULTI - SYMMETRIER / DIFFERENZVERSTÄRKER SAM-2C

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, 1.06.2009



Th. Funk, Inhaber