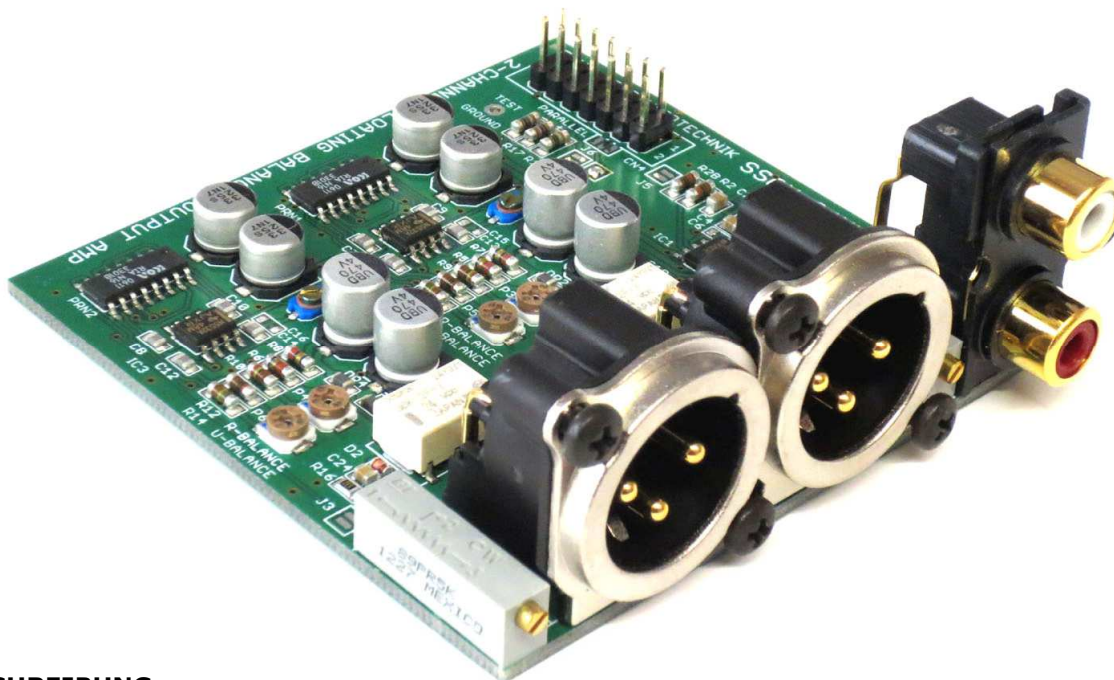


SSOM-04Mb.V2

Symmetrier- und Anpassverstärker-Modul



1. BESCHREIBUNG :

Das **SSOM-04Mb.V2** ist ein universelles, professionelles 2-Kanal-Anpassungs- und Symmetrierverstärker-Modul in eisenloser Schaltungstechnik für höchste Anforderungen an die Tonqualität. Asymmetrische HiFi-Geräte-Ein- und Ausgänge können damit an symmetrische oder unsymmetrische Studiogeräte-Ein- und Ausgänge angepasst werden. Signalverteilung ist je nach Konfiguration ebenfalls möglich.

Das Modul kann z.B. für die Anpassung von Mischpulten und Bandmaschinen mit -10 dBv-Ein/ Ausgängen (zum Beispiel Fostex und Tascam) und Studiogeräte-Ein/Ausgängen mit +4 dBu oder +6 dBu Standardpegel eingesetzt werden.

Das SSOM-04Mb.V2 ermöglicht folgende Funktionen :

1. ein hochohmiges Signal wird niederohmig (Impedanzwandlung)
2. ein Eingangssignal kann verstärkt werden
3. ein asymmetrisches Signal wird symmetrisch
4. "Brummschleifen" zwischen asymmetrischen Geräten können beseitigt werden
5. Ein- oder Ausschaltknackser einer Tonanlage beseitigen („Power-Down“-Mute)
6. 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.

1.2 AUTO-MUTE :

Die Ausgänge der Verstärker im SSOM-04Mb.V2-Modul besitzen ein „Power-Down“-Mute Relais im Ausgang. Bei entsprechender Ansteuerung ist damit ein weitgehend knackfreies Ein- und Ausschalten der Audiokanäle möglich. Eine passende „MUTE“-Elektronik ist auf unseren Netzteilen PWS-04a.V2-1 und SMPS-12 bzw. SMPS-14T vorhanden, die auch nach plötzlichem Absinken oder Ausfall der Versorgungsspannung Knackgeräusche weitgehend vermeidet.

EINFÜHRUNG SSOM-04Mb.V2

1.3 VERSTÄRKUNGSEINSTELLUNG :

Die Verstärker besitzen Spindeltrimmer die nach Montage durch die Geräterückwand bedient werden können. Dadurch ist die Verstärkung von außen sehr genau zwischen 0..+22 dB für jeden Kanal getrennt einstellbar. Die Auflösung der Spindeltrimmer ist im Bereich von 0...+6 dB besonders fein. Rechtsdrehung vergrößert die Verstärkung.

1.4 SIGNALQUALITÄT :

Besonderer Wert wurde bei der Entwicklung des Symmetriemoduls auf geringstes Rauschen (Dynamik bei Verstärkung 1 : > 130 dB !) und minimale Verzerrungen bei gleichzeitig sehr breitbandiger Auslegung aller Verstärkerstufen gelegt. Ein hervorragender Phasengang von typ. unter 1° im Bereich 20 Hz...20 kHz und eine Großsignalbandbreite von über 100 kHz garantieren exzellente Impulsverarbeitung!

Voraussetzung für die außergewöhnlich hohe Symmetrie der eingesetzten Verstärker sind unsere lasergestrimmten Präzisions-Netzwerke.

Die ausgezeichnete Übersprechdämpfung von über 125dB/115 dB bei 1 kHz/10 kHz zwischen den beiden Kanälen des Moduls lässt die Verwendung beider Kanäle für unterschiedliche Mono-Signalquellen gleichzeitig zu.

Einwandfreier Betrieb ist bis zu 300 Ω Ausgangslast herunter gewährleistet.

Der einmal eingestellte Ausgangspegel bleibt durch Servosymmetrierung (kreuzgekoppelte Ausgangsstufe) bei symmetrischer und asymmetrischer Beschaltung der XLR-Ausgänge konstant. Im Gegensatz zu vielen anderen Symmetrierverstärker-Schaltungen nimmt die max. erreichbare Ausgangsspannung (Headroom) des Moduls bei asymmetrischer Beschaltung des Ausgangs *nicht* ab!

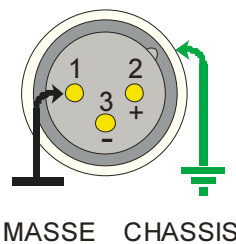
Daraus folgt bei asymmetrischer Betriebsart der Ausgänge eine weitere Verbesserung der Dynamik gegenüber vergleichbaren Symmetrier-Verstärkern von typ. 6 dB.

1.5 ANSCHLUSSWEISE :

Der Anschluss der asymmetrischen Eingänge erfolgt über vergoldete Cinchbuchsen. Die symmetrischen Ausgänge liegen an XLR-Buchsen mit vergoldeten Kontakten auf. Die Belegung ist wie in der professionellen Technik üblich ausgelegt (siehe Bild).

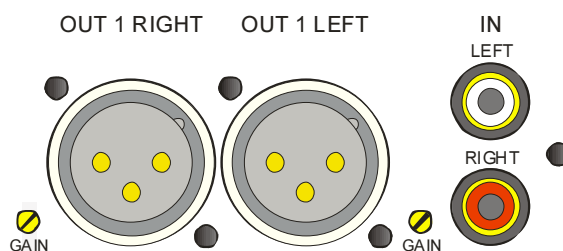
1.6 BELEGUNG DER XLR-BUCHSEN :

- Pin 1 ist Schaltungsnnull
- Pin 2 ist der +Ausgang der Verstärker
- Pin 3 ist der -Ausgang der Verstärker



Die Module können intern auch als Stereo-Verteilverstärker konfiguriert werden (je ein asymmetrischer Cinch-Eingang auf 2 oder mehr 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.

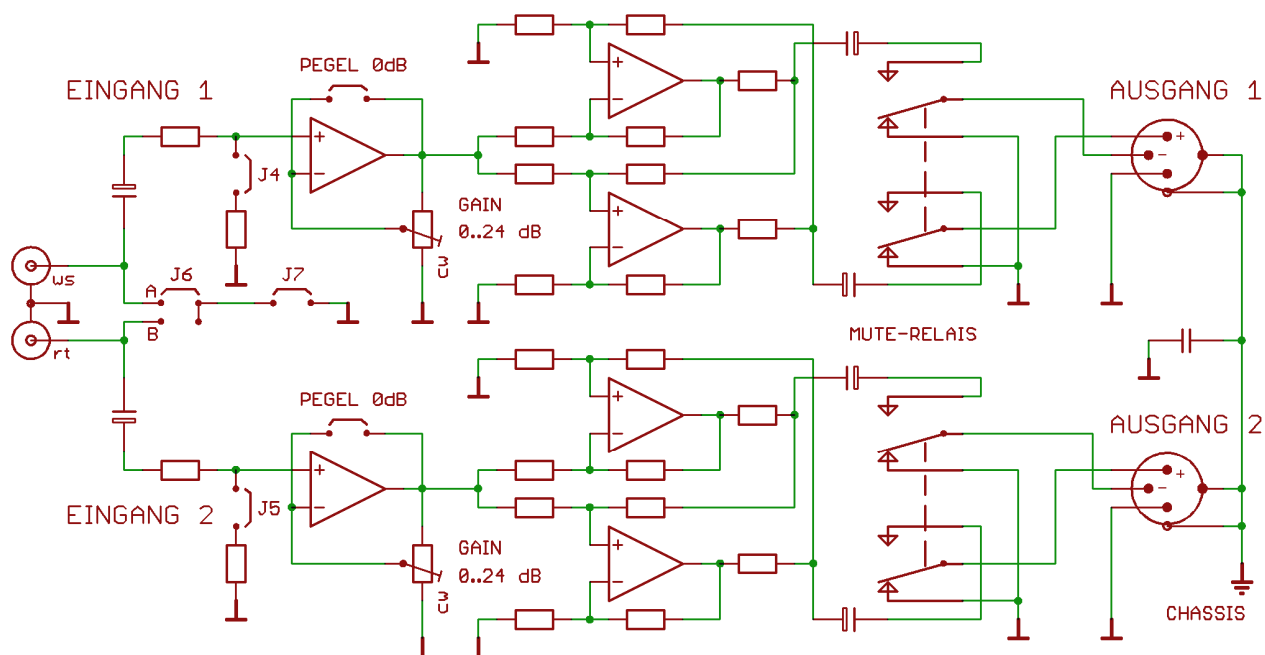
1.7 LAGE DER BUCHSEN ANSCHLUSSEITE :



BLOCKSCHALTBILD und STROMVERSORGUNG

BLOCKSCHALTBILD 2-KANAL-MODUL SSOM-04Mb.V2

asymmetrische Cinch-Eingänge auf symmetrische XLR-Ausgänge



2. PEGELJUSTIERUNG :

Die Module sind auf eine Verstärkung von +10 dB voreingestellt. Beliebige Werte zwischen 0 dB...+24 dB sind einstellbar. Rechtsdrehung der Spindeltrimmerschraube vergrößert die Verstärkung. Zwischen Links- und Rechtsanschlag liegen ca. 20 Umdrehungen. Nur Schlitzschraubendreher mit 2...2,5 mm Klingenbreite verwenden.

Wichtig : Wie bei den meisten rauscharmen analogen Eingangsverstärkern sollen keine Signale mit höherem Pegel an den Eingängen anliegen, wenn am Modul keine Versorgungsspannung anliegt. Dies gilt ganz besonders für Vorverstärker mit extrem niedrigem Grundrauschen wie dem SSOM-04Mb.V2.

3. STROMVERSORGUNG :

Die Module arbeiten mit Versorgungsspannungen zwischen $\pm 12... \pm 19,7$ V. Die Stromaufnahme beträgt ca. 20 mA im Leerlauf und ca. 70 mA bei Vollaussteuerung auf beiden Kanälen und 600 Ω Last. Die Mute-Relais benötigen eine Versorgungsspannung von ca. +18..20V/3,5mA je Relais um die Ausgänge einzuschalten (Achtung: Polarität beachten). Optimal ist die Stromversorgung über unsere „Ultra-low-drop“-Präzisionsnetzteile PWS-04a.V2-1 oder SMPS-12 bzw. SMPS-14T. Diese Netzteile können je nach Last 3 bzw. max. 6 Module (SMPS-12/14) speisen. Die Netzteile erzeugen extrem stabile und reine Versorgungsspannungen bei gleichzeitig minimierter Leistungsaufnahme und geringerer Erwärmung gegenüber herkömmlichen Netzteilen. Besonders gilt das für die Schaltnetzteile SMPS-12 und SMPS-14T. Die Versorgungsspannungen können bis zu 120 mA (350 mA SMPS-12 u. SMPS-14T) belastet werden. Bei höheren Strömen wird die Strombegrenzung aktiv und senkt die Versorgungsspannungen ab. Durch Kurzschluss der Ausgangsspannungen ($\pm 19,7$ V) werden die Netzteile nicht beschädigt.

Die Netzteile besitzen eine „Power-Down-Mute“-Schaltung, welche die Relais des SSOM-04Mb.V2 optimal ansteuern kann. 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 Mindestversorgungsspannung von ca. 90% der Nennspannung.

Um Schäden an Verstärkern und Lautsprechern bei Überlastung oder Kurzschluss einer Versorgungsspannung zu vermeiden, besitzen diese Netzteile eine Überwachung der Symmetrie der Ausgangsspannungen. Wird ein festgelegter Grenzwert für die Symmetrie auch nur minimal überschritten, z.B. durch Überlastung eines Ausganges, so folgt der zweite Ausgang dem überlasteten automatisch in der Ausgangsspannung. Bei Kurzschluss an einem Ausgang werden also beide Hauptspannungen zurückgeregelt und dadurch die beteiligte Verstärkerstufe ausgeschaltet.

VERSTÄRKERMODUL KONFIGURATION

SYMMETRIERVERSTÄRKER SSOM-04Mb.V2



Funktion der Trimmer und Jumper :

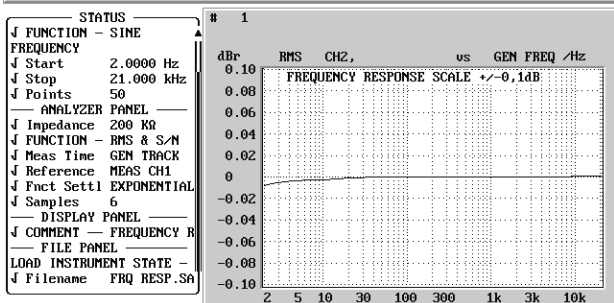
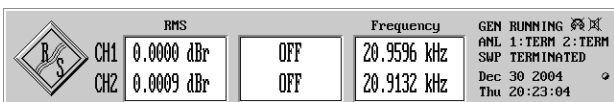
CN2 Pinbelegung :

- 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)
- 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

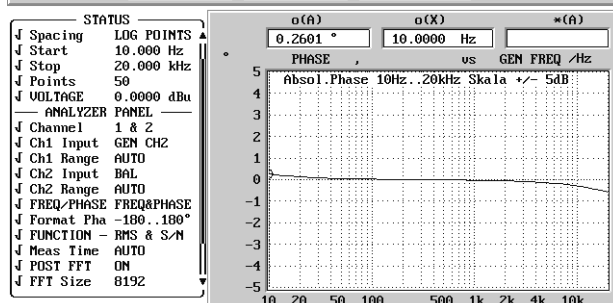
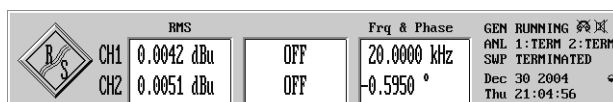
- Pin 1 Masse
- Pin 2 Eingang linker Kanal asymmetrisch
- Pin 3 Masse
- Pin 4 Masse
- Pin 5 Masse
- Pin 6 Eingang rechter Kanal asymmetrisch
- Pin 7 NC (nicht angeschlossen)
- Pin 8 Stromversorgung +19,7 Volt
- Pin 9 Stromversorgung 0 Volt
- Pin 10 Stromversorgung -19,7 Volt
- Pin 11 Stromversorgung Mute-Relais links +
- Pin 12 Stromversorgung Mute-Relais links -
- Pin 13 Stromversorgung Mute-Relais rechts +
- Pin 14 Stromversorgung Mute-Relais rechts -

TYPISCHE EIGENSCHAFTEN SYMMETRIERVERSTÄRKER SSOM-04Mb.V2

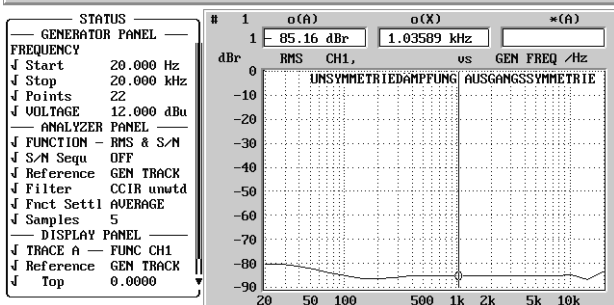
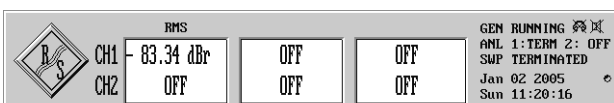
Nachfolgende typische Messergebnisse wurden an einem Serien-Modul SSOM-04Mb.V2 gemessen. Üblicher Lastwiderstand von 10 kΩ bei Leitungspegeln von +6 dBu und 0,0 dB Verstärkung, soweit nicht anders angegeben. Die Konfiguration des Analyzers ist jeweils im linken Block angegeben. Einspeisung erfolgte über Cinchbuchse und gemessen am symmetrischen XLR-Ausgang.



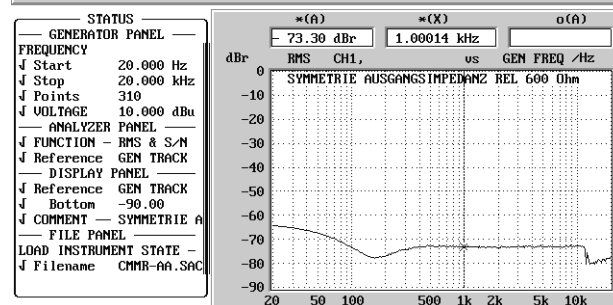
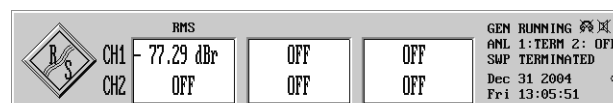
Frequenzgang 2 Hz...20 kHz



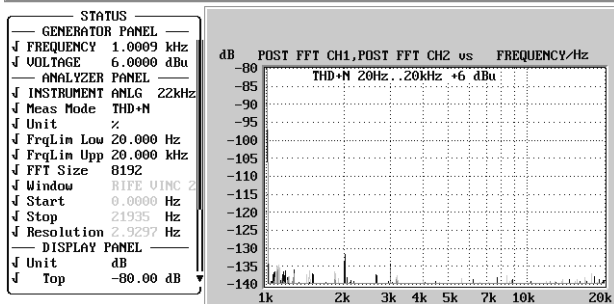
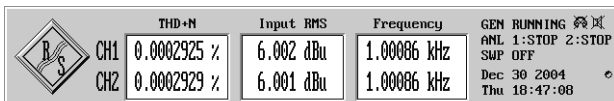
Phasengang 10 Hz...20 kHz



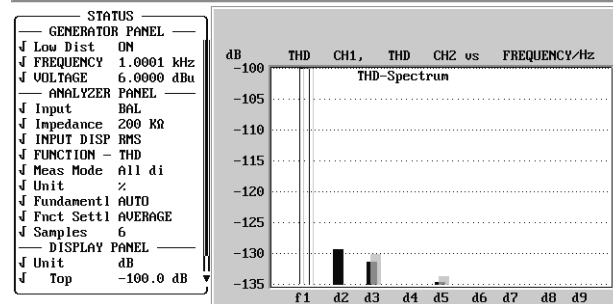
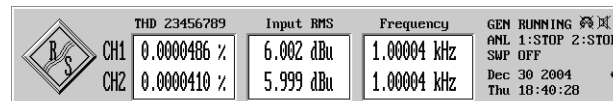
Symmetrie der Ausgangsspannung bei $U_a +12$ dBu $R_L = 10$ kΩ



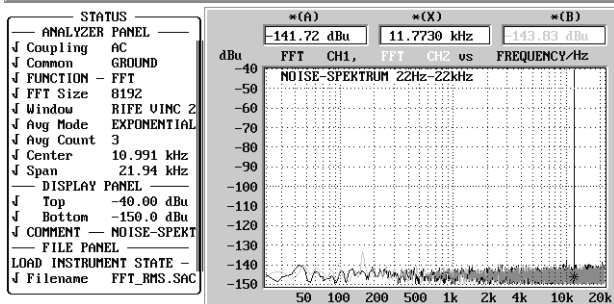
Symmetrie der Ausgangsimpedanz bei $U_a +10$ dBu $R_L = 600 \Omega$



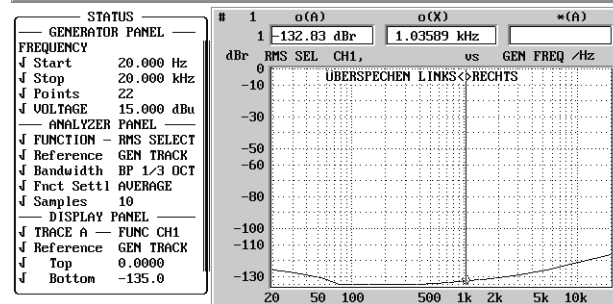
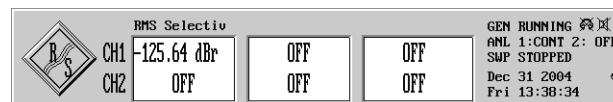
THD+N bei 1 kHz +6 dBu Messbandbreite 22 Hz...22 kHz



THD bei 1 kHz +6 dBu Harmonische von $K_2 \dots K_9$ gemessen



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



Übersprechen linker Kanal <-> rechter Kanal

TECHNISCHE DATEN SSOM-04Mb.V2

SSOM-04Mb.V2-Modul asymmetrische Eingänge \Rightarrow sym. Ausgänge (Symmetrierverstärker)

wenn nicht anders angegeben bei Verstärkung 0 dB, $U_e = + 6$ dBu [in Klammern + 20 dBu], $R_L = 10$ k Ω , $U_b = +/- 19,5$ V

Verstärkung :	0 ... + 24 dB abgleichbar durch Spindeltrimmer (Pegelabsenkungen ebenfalls möglich) bei Anlieferung auf + 10 dB eingestellt																
Eingangswiderstand :	3 M Ω																
Max. Eingangsspannung :	+ 24 dBu																
Ausgangs-Innenwiderstand :	25 Ω																
Max. Ausgangsspannung :	+ 24,0 dBu an 10 k Ω + 22,0 dBu an 600 Ω + 18,0 dBu an 300 Ω																
Ausgangspegeländerung Leerlauf / 600 Ohm:....	< 0,5 dB																
Ausgangspegeländerung symm. / unymm.:.....	< 0,1 dB																
Symmetrie der Ausgangsspannung :	> 75 dB (20 Hz..20 kHz), typ. > 80 dB																
Symmetrie der Ausgangsimpedanz :	> 65 dB (100 Hz..10 kHz), typ > 70 dB bezogen auf 600 Ω																
THD nichtlineare Verzerrungen ($K_2...K_9$) :	1 kHz < 0,0001 %, typ. 0,00006 % [1 kHz < 0,0002 %]																
THD+N nichtlineare Verzerrungen + Noise :	< 0,0005 % (0,0006 % an 600 Ω) 20 Hz...10 kHz [0,0008 % (0,002 % an 600 Ω)]																
Differenztonverzerrungen 10,5 kHz Δf 1 kHz :	< 0,0001 % (0,0001 % an 600 Ω) [<lt; %="" (0,0001="" 0,0001="" 600="" <math="" an="">\Omega)]</lt;>																
Intermodulation 60 Hz/8 kHz :	< 0,0008 % (0,001 % an 600 Ω) [<lt; %="" (0,002="" 0,0015="" 600="" <math="" an="">\Omega)]</lt;>																
Frequenzgang :	5 Hz...20 kHz \pm 0,01 dB (20 Hz...20 kHz \pm 0,03 dB an 600 Ω Last)																
Phasendrehung :	< \pm 1° von 10 Hz...20 kHz ($R_L = 10$ k Ω) (< - 3,5° 20 Hz bei $R_L = 600$ Ω)																
Max. kapazitive Ausgangslast :	20 nF																
Übersprehdämpfung L \Leftrightarrow R :	1 kHz : > 130 dB, 10 kHz : 120 dB, 20 kHz : 115 dB (Generator- $R_i = 50$ Ω)																
Rauschen am Ausgang :	Eingang mit 50 Ω abgeschlossen :																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Verstärkung :</th> <th>0 dB</th> <th>+ 10 dB</th> <th>+ 20 dB</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>- 98,5 dBu</td> <td>- 94,5 dBu</td> <td>- 87,5 dBu</td> </tr> <tr> <td></td> <td>- 110,0 dBu</td> <td>- 105,5 dBu</td> <td>- 98,5 dBu</td> </tr> <tr> <td></td> <td>- 113,0 dBu</td> <td>- 109,0 dBu</td> <td>- 102,0 dBu</td> </tr> </tbody> </table>	Verstärkung :	0 dB	+ 10 dB	+ 20 dB		- 98,5 dBu	- 94,5 dBu	- 87,5 dBu		- 110,0 dBu	- 105,5 dBu	- 98,5 dBu		- 113,0 dBu	- 109,0 dBu	- 102,0 dBu
Verstärkung :	0 dB	+ 10 dB	+ 20 dB														
	- 98,5 dBu	- 94,5 dBu	- 87,5 dBu														
	- 110,0 dBu	- 105,5 dBu	- 98,5 dBu														
	- 113,0 dBu	- 109,0 dBu	- 102,0 dBu														
Geräuschspannung quasi-peak CCIR $_{468/2}$ qp.:	134 dB CCIR unbewertet, 137 dB A-Bewertung RMS																
Fremdspannung (20 Hz...20 kHz eff.) :	< 1 mV																
Fremdspannung A-Bewertung eff. :	\pm 12...19,7 V																
Dynamik bei 0 dB Verstärkung (20 Hz...20 kHz eff.) :	20 mA Leerlauf max. 70 mA beide Ausgänge + 23 dBu und jeweils 600 Ω Last																
Offsetspannung am Ausgang :	jeweils +18...+20 V																
Stromversorgung :	jeweils ca. 3,5 mA																
Stromaufnahme :	Breite 72,2 mm, Tiefe 71,0 mm, Höhe inkl. Buchsen 29,5 mm																
Stromversorgung Mute-Relais :																	
Stromaufnahme Mute-Relais :																	
Abmessungen Platine :																	

BOHRPLAN MAßSTAB 1:1

