

# **Stereoendstufe TMR SMA 1**

**Vorläufige Beschreibung**

## Inhaltsverzeichnis:

	Seite
<b>Technische Daten</b>	<b>3</b>
<b>1. Konzept</b>	<b>4</b>
<b>2. Mechanischer Aufbau</b>	<b>4</b>
a. Gehäuse	4
b. Leitungsführung	4
c. Stromversorgung	5
<b>3. Grundsätzliche Aufgaben des Endverstärkers</b>	<b>5</b>
a. Lautsprecheransteuerung	6
<b>4. Verstärkerkonzeption: Symmetrisch oder Asymmetrisch ?</b>	<b>8</b>
<b>6. Lautsprecherkabelkonfektion</b>	<b>9</b>
<b>7. Bedienelemente</b>	<b>9</b>
<b>8. Bedienhinweise</b>	<b>10</b>



### **Stereoendverstärker TMR SMA 1:**

- extrem solider mechanischer Aufbau (20kg) aus Aluminium
- Doppelmonoaufbau mit insgesamt drei Platinen
- rein asymmetrische Schaltung ohne Differenzverstärker
- äußer Eingang und Ausgang keine signalführende Verkabelung
- extrem saubere Stromversorgung (> 90 dB Fremdspannung)
- voll elektronisch geregeltes Netzteil
- außer Relais keine Schalter oder andere Kontakte im Signalweg
- extreme Kanalgleichheit (< 0.1 dB)
- extreme Kanal- und Eingangstrennung (> 100dB bei 10kHz)
- kurze Signalwege
- extrem schnelle Signal- und Funktionsüberwachung

## Technische Daten des TMR SMA 1:

Eingangswiderstand	: normal mode 32 k $\Omega$ low impedance mode 10 k $\Omega$
Eingangskapazität	: 470 pF
Ausgangsleistung	: 2 x 100 W / 8 $\Omega$ 2 x 200 W / 4 $\Omega$
Übersprechen Eingänge	: >100 dB (10 kHz)
Übersprechen L - R	: >100 dB (10 kHz)
Kanalgleichheit	: <0.1 dB typisch (-40 dB bis +20 dB), max. <0.3 dB
Eingänge	: 1 CINCH, 1 XLR
Ausgänge	: Lautsprecher (Neutrik SPEAKON)
Ausgangswiderstand	: 20 m $\Omega$ (20 Hz - 20 kHz)
Gehäuse-Maße (mm)	: Breite 523, Höhe 100, Tiefe 405
Gewicht	: 20 kg
Leistungsaufnahme	: 0.1 kW/h Leerlauf, 0.5 kW/h Voll-Last
EMV-Sicherheit	: maximal (keine elektromagnetische Ausstrahlung)
VDE- und IEC-Vorschriften	: werden vollständig eingehalten
CE-Norm	: Gerät ist CE-Konform

## Funktionen, die es beim TMR SMA 1 nicht gibt:

symmetrische Ein-und Ausgänge	: siehe Ausführungen Seite 8
alphanumerisches Display	: die hochfrequente Multiplex-Taktsteuerung der Anzeige stellt potentielle Störquelle dar
digitale Funktionssteuerung	: die hochfrequenten Taktsteuerungen stellen ebenfalls potentielle Störquellen dar
IR-Fernbedienung	: siehe digitale Funktionssteuerung
Einplatinen-Lösungen	: sind nur preiswert in der Herstellung, ansonsten mechanisch und elektrisch bedenklich

## Mechanischer Aufbau

*Wir freuen uns, Ihnen unseren Stereo-endverstärker TMR SMA 1 (Stereo Main Amplifier) vorstellen zu dürfen.*

*Nach sechs Jahren intensiver Entwicklungsarbeit ist dies das dritte Produkt einer Reihe von Geräten, die sich durch Preiswürdigkeit, exzellenter Verarbeitung und (nicht)klangoptimierter Technologie auszeichnen sollen.*

*Optisch und technisch ist es perfekt auf unsere Vorstufe TMR CA 1 abgestimmt.*

*Um Ihnen die Merkmale, Eigenschaften und gewählten Technologien des TMR SMA 1 zu verdeutlichen, möchten wir auf den folgenden Seiten einige Anmerkungen über die Konstruktion von Endverstärkern und die damit auftretenden Probleme sowie über die von TMR dafür gewählten technischen Lösungen machen.*

*Bitte erwarten Sie an dieser Stelle keine Klangbeschreibungen oder sonstigen Hinweise auf musikalische Eigenschaften. Dies ist eine rein technische Beschreibung.*

### Konzept:

Ziel der Entwicklung war ein Endverstärker, der zu einem bestimmten Marktpreis maximale Klangqualität bei exzellenter Verarbeitung bieten sollte.

Technische Features, die nach unserer Erfahrung im Verdacht standen, den Klang negativ zu beeinflussen, wurden konsequent außen vor gelassen.

Das eine oder andere Feature mag man vielleicht vermissen, Sie können aber versichert sein, daß diese nicht aus Kostengründen wegrationalisiert wurden, sondern einzig und allein die mögliche Klangbeeinflussung im Vordergrund gestanden hat.

Jahrelange Erfahrungen in der Störbeseitigung (Netzfilter u.ä.) lassen für uns keine andere Vorgehensweise zu.

Das äußere Erscheinungsbild sollte, trotz modernster Technologie im Inneren, puristisch zurückhaltend mit zeitloser Eleganz die angestrebte Langzeitkonstanz und Qualitätsklassen-gültigkeit unterstreichen.

### a. Gehäuse:

Der **TMR SMA 1** ist als reines Doppelmonokonzept mit jeweils kanalgetrennten Verstärkerplatinen und separaten Gehäusen innerhalb des Gesamtgehäuses aufgebaut.

Linker, rechter Kanal und Netzteil verfügen über völlig getrennte Gehäuse. Eine signalseitige Beeinflussung ist daher ausgeschlossen.

Sämtliche Metallteile sind aus nichtferromagnetischem Material (Aluminium) ausgeführt.

Ferromagnetische Materialien, z.B. Stahlblech, transportieren die innerhalb des Gehäuses um die jeweiligen elektrischen Leiter entstehenden elektromagnetischen Felder in räumlich andere Bereiche der Schaltung und führen zu hörbaren klanglichen Einbußen.

Kunststoffgehäuse andererseits haben mangelhafte Abschirmeigenschaften gegen von außen kommende Störungen.

Im mittleren Gehäuseeteil befindet sich das gemeinsame Netzteil, das die jeweils in den Verstärkergehäusen befindlichen Regler versorgt.

Der mechanische Aufbau selbst ist äußerst stabil; alle elementaren Gehäuseteile sind aus mindestens 5mm starkem Aluminium-Blech.

Nach allem, was man bisher über den mechanischen Aufbau elektronischer Audio-Geräte weiß, ist klar, daß das Gehäuse den Klang entscheidend mitbeeinflußt.

Nicht ohne Grund werden zur Klangverbesserung Spikes, Dämpfungsmatten oder spezielle Gehäusefüße benutzt

Ein extrem stabiles Gehäuse unterstützt diese Maßnahmen oder macht sie sogar überflüssig.

### b. Signalführung

Sämtliche Kabelverbindungen zwischen Frontwand, Netzteil und Verstärkerplatinen transportieren ausschließlich Gleichspannungen.

Die signalführenden Leitungen zur Eingangs- und Ausgangsbuchse sind so kurz wie möglich gehalten.

### c. Stromversorgung

Das Netzteil versorgt die nachfolgenden Stufen mit verschiedenen extrem sauberen geregelten Gleichspannungen.

Siebkapazitäten von 94 mF, hohe Betriebsspannungen von  $\pm 60$  V und mehr als doppelt überdimensionierte Stromlieferfähigkeit garantieren stabile Arbeitsverhältnisse; die nachfolgenden Regelstufen sorgen für konstante Spannungen und hohe Stromlieferfähigkeit.

Um extrem hohe Störspannungsabstände und geringe Restwelligkeiten der Betriebsspannung für die Signalverarbeitung zu erreichen, wurde auf die Verwendung von integrierten Spannungsreglern mit ihren erreichbaren Fremdspannungsabstand von typisch -70 dB verzichtet und die Stabilisierung diskret ausgeführt.

Ein typischer Fremdspannungsabstand von 90 dB und damit eine quasi-batterieähnliche Stromversorgung (allerdings ohne deren Nachteile) sind die optimalen Voraussetzungen für eine ungestörte Signalverarbeitung beim **TMR SMA 1**.

Nur die Betriebsspannungen der Relais und Steuerelektronik werden mit integrierten Spannungsreglern stabilisiert.

Die richtig ausgelegte Stromversorgung ist eine der wichtigsten Voraussetzungen für guten Klang.

Tatsächlich wäre eine Batterie-Stromversorgung eigentlich ideal, ist jedoch aus Kostengründen, aus Gründen der Praktikabilität (die erforderlichen Batterien würden über ein sehr hohes Gesamtgewicht verfügen) und nicht zuletzt aus Sicherheitsgründen (Explosions- und Brandgefahr) nur selten auf dem Markt anzutreffen.

Um eine batterie-ähnliche Stromversorgung wie beim **TMR SMA 1** elektronisch nachzubilden, ist ein sehr großer Aufwand erforderlich.

In der Praxis wird ein ähnlicher Verstärker, wie er zur Signalverarbeitung benutzt wird, noch einmal für die Regelung der Betriebsspannungen benutzt.

Das eigentliche Netzteil, Transformator, Gleichrichtung und Siebkondensatoren, müssen zudem überdimensioniert werden, damit genug Regelspielraum vorhanden ist.

Welche Aufgabe hat nun die elektronische Regelung bei der **TMR SMA 1** ?

Die verfügbare Gesamtleistung eines Netzteiles setzt sich aus dem Produkt von abgegebener Spannung und Strom zusammen.

Die Endstufe ist, rein technisch gesehen, eine Konstantspannungsquelle. Die abgegebene Gesamtleistung hängt von der Lastimpedanz des Lautsprechers ab.

Verringert sich diese, erhöht sich der Laststrom. Irgendwann ist der Strom so groß, daß das resultierende Produkt aus Strom und Spannung die Leistungsfähigkeit des Netzteiles überschreitet; die Betriebsspannung bricht zusammen.

Akustisch macht sich dieser Fall in einem undurchsichtigem und unstabilem Klangbild bei lauterer Musikpassagen bemerkbar.

Die Aufgabe der Regelung beim **TMR SMA 1** besteht nun darin, immer eine höhere Spannung als momentan erforderlich bereit zu halten, und im Falle eines Spannungszusammenbruches blitzschnell die Differenz zwischen Soll- und Istspannung auszugleichen.

Ein stabiles und durchgezeichnetes Klangbild auch bei lauten und komplexen Musikpassagen ist die Folge.

Natürlich werden nebenbei auch die typischen Spannungsschwankungen einer Netzgleichrichtung beseitigt, so daß für das Signal wirklich eine batterieähnliche Stromversorgung ohne die batterie-typischen Nachteile zur Verfügung steht.

Dieser Aufwand hat seinen Preis, der elektronische und damit auch finanzielle Aufwand für die Endstufe verdoppelt sich.

Daher waren vollelektronisch geregelte Endstufen bisher nur in der allerersten Preiskategorie angesiedelt.

Die erzielbare maximale Spitzenausgangsleistung ist bei voll geregelten Endstufen bei gleichem Aufwand natürlich geringer als bei üblichen Endstufen, da ein Teil der Leistung in Reserve gehalten wird, um eine optimale Klangqualität auch in extremen Situationen zu gewährleisten.

### 3. Lautsprecheransteuerung

Ein wichtiges Merkmal einer Endstufe ist daher die maximale **Ausgangsleistung**, die der Verstärker zum Betrieb der Lautsprecherboxen bereitstellt. Als Faustregel sollte man sich hierzu merken, daß eine Verdoppelung der Verstärkerleistung gerade einer Schalldruckerhöhung von 3 dB entspricht.

Den zusammen mit Ihrer Lautsprecherbox und dem **TMR SMA 1** erzielbaren maximalen Schalldruck in dB können Sie überschlägig aus nachfolgender Tabelle entnehmen:

Wirkungsgrad (1 W/m) in dB				
Impedanz:	80	85	90	95
4 Ω	102	107	112	117
6 Ω	100	105	110	115
8 Ω	99	104	109	114

Beispiel:

Sie haben Lautsprecherboxen mit einem Nennschalldruckpegel von 88 dB bei 1 Watt, auf einem Meter gemessen. Die Nennimpedanz Ihrer Lautsprecher beträgt 8 Ω. Aus der Tabelle entnehmen Sie einen maximalen Schalldruckpegel zwischen 104 dB und 109 dB. Durch Interpolieren (Mittelwert bilden) erhalten Sie 107 dB.

Aufgrund der extremen Stabilisierung des Netzteils entspricht die abgegebene Dauerleistung der sog. Impulsleistung. Die in der Tabelle angegebenen Werte entsprechen also den Spitzenschalldrücken; zur Ermittlung des erzielbaren mittleren unverzerrten Schalldrucks sollten daher von den in der Tabelle ermittelten Werten ca. 10 dB abgezogen werden.

Der subjektive Lautstärkeindruck hängt von der Größe und Bedämpfung des Hörraums ab. Auch Hörgewohnheiten spielen eine Rolle.

Weiterhin ist bei der Berechnung der Tabelle von einer konstanten und rein ohmschen Impedanz der Lautsprecherboxen ausgegangen worden. Viele Lautsprecherboxen haben aber einen stark schwankenden Impedanzgang, d.h. die Werte der Impedanz ändern sich fortwährend mit der Frequenz des Musiksignals.

Änderungen der Amplitude der Impedanz sind aber immer mit Phasenänderungen verbunden, so daß der Verstärker gezwungen wird, ein Teil seiner Leistung zur Kompensation dieser Phasenänderungen zu verwenden.

Dieser Leistungsanteil, der dem Lautsprecher nicht zur Schalldruckerzeugung zur Verfügung steht, wird daher auch als Blindleistung bezeichnet.

Um daher eine maximale Leistungsausbeute zu erzielen, sollte man bei einer eventuellen Neuanschaffung der Lautsprecherboxen auf einen möglichst konstanten Impedanzgang achten.

Allerdings gibt es Konzepte, bei denen der Impedanzgang des Lautsprechers nachträglich durch eine Zusatzschaltung linearisiert wird. Diese geht aber in der Regel auf Kosten des Wirkungsgrades, so daß dieser Vorteil wieder zunichte gemacht wird.

TMR-Lautsprecherboxen haben schon seit 1980 ausnahmslos einen extrem konstanten Impedanzgang, der nicht auf Kosten des Wirkungsgrades geht.

Rein rechnerisch scheinen die aus der Tabelle ermittelten maximalen Schalldrücke niedrig zu sein.

Bei unserem Beispiel würde sich bei sonst idealen Verhältnissen ein maximaler Grundschalldruckpegel von 97 dB mit einer Spitzenreserve von 10 dB ergeben.

Eine Erhöhung der Ausgangsleistung des Verstärkers von derzeit 70 W an 8 Ω auf 100 W würde nur einer Schalldruckerhöhung von mageren 1.6 dB entsprechen.

Eine Verdopplung der Leistung auf 140 W würde 3 dB ergeben; erst eine Verzehnfachung der Leistung auf 700 Watt an 8 Ω würde eine Schalldruckerhöhung von 10 dB ergeben.

Es lohnt sich also, bei der Neuanschaffung von Lautsprechern auch auf einen guten Wirkungsgrad zu achten.

Allerdings warten einige besonders wirkungsgradstarke Lautsprecherboxen auch mit kräftigen Verfärbungen auf, so daß hier ein audiophiler Kompromiss geschlossen werden muss.

TMR-Lautsprecher verfügen über einen hervorragenden Wirkungsgrad bei gleichzeitig niedrigen Verfärbungen.

Ein anderes wichtiges Qualitätskriterium des Verstärkers ist der **Ausgangswiderstand**. Dieser sollte möglichst niedrig und vor allen Dingen gleichmäßig über der Frequenz sein.

Der Ausgangswiderstand beeinflusst zusammen mit den Lautsprecherkabelwiderständen, den Übergangswiderständen der verschiedenen Stecker und dem Gleichstromwiderstand des Lautsprechers über die sogenannte elektrische Güte direkt das Ein- und Ausschwingverhalten des Lautsprechers.

Bei der Bewegung der Lautsprecherschwing-spule im Magnetfeld wird eine Spannung induziert, die der Signalspannung genau entgegen gerichtet ist, sie fließt also in den Verstärker zurück.

Auf dem Weg dort hin muß diese auch Gegen-EMK genannte Spannung durch alle möglichen Widerstände hindurch, an denen ein Teil der Spannung abfällt und sich wiederum mit der Signalspannung überlagert.

Diese hinzugekommene Teil der Signal-spannung steht aber in einem zeitlich versetztem Bezug zur originalen Signalspannung, so daß diese künstlich verlängert wird - das Ausschwingverhalten wird schlechter.

Gerade im Tieftonbereich, wo aufgrund der großen Lautsprecherhübe auch eine große Gegen-EMK entsteht, ist ein niedriger Ausgangswiderstand, oder anders ausgedrückt, ein hoher Dämpfungsfaktor sehr wichtig.

Aber auch schlecht bedämpfte Schwingkreise der Frequenzweichen erzeugen erhebliche Gegen-EMK's, abzulesen an den Spitzen im Impedanzgang.

Daher ist ein gleichmäßig niedriger Verlauf der Ausgangsimpedanz des Verstärkers für einen guten Klang sehr wichtig.

Hier ist der **TMR SMA 1** vorbildlich.

Von 20 Hz bis 20 kHz verläuft der Ausgangswiderstand konstant um 20 m $\Omega$ , wobei die Hälfte dieses Wertes auf die Lautsprecherbuchsen (3 m $\Omega$ ) und das für die Betriebssicherheit unabdingbare Ausgangsrelais (7 m $\Omega$ ) anzurechnen ist.

Für einen dauerhaft niedrigen Ausgangswiderstand sorgen auch die verwendeten Neutrik SPEAKON-Anschlüsse.

Aufgrund der gasdichten Verschraubung ist Korrosion bzw. Oxydation der Kontakte ausgeschlossen.

Der Stabilität des Netzteils kommt eine besondere Bedeutung zu.

Die Leistung eines Netzteiles setzt sich aus der durch das Wicklungsverhältnis vorgegeben Betriebsspannung und dem maximal fließendem Strom zusammen. Beides zusammen ergibt als Produkt die maximale Leistung des Netzteiles.

Ein gutes Netzteil zeichnet sich dadurch aus, daß bei Halbierung des Lastwiderstandes der doppelte Strom fließen kann. D.h., an einer 4  $\Omega$ -Last erhält man die doppelte Ausgangsleistung wie bei einer 8  $\Omega$ -Last.

Viele Endstufen, darunter auch die renommierten Hersteller, brechen bei einer derartigen Stromanforderung zusammen. Das Netzteil ist hier unterdimensioniert; da das Leistungsprodukt aus Strom und Spannung konstant bleibt, bricht bei einer übermäßigen Stromanforderung die Spannung zusammen.

Dies macht sich bei komplexen Klangbildern in Verwaschenheit, Härte und einem instabilem Klangbild bemerkbar.

Leider ist eine Stabilisierungsschaltung, die obige Effekte vermeiden könnte, sehr aufwendig und teuer. In der Praxis muß ein kompletter Regelverstärker, ähnlich der Endstufe, dafür sorgen, daß die Betriebsspannung bei wechselndem Stromfluß unter allen Umständen konstant bleibt. Es müssen Spannungsreserven bereitgestellt werden, um stromflußbedingte Spannungsschwankungen auszugleichen. Ein solcher Verstärker wird immer niedrigere Leistungsdaten als ein mit gleichem Netzteil, aber ohne Regler gebauter konventioneller Verstärker aufweisen.

Der **TMR SMA 1** verfügt über diese aufwendige Regelung, die sonst nur bei sehr teuren Komponenten anzutreffen ist.

Daher ist der **TMR SMA 1** leistungsmäßig nicht so ohne weiteres mit üblichen Verstärkern vergleichbar.

Ein willkommener Nebeneffekt dieser Regelschaltung ist die damit erzeugte extrem saubere Betriebsspannung.

Fremdspannungsabstände von über -90 dB auf der Betriebsspannung rücken diese in die Nähe einer Batterie, ohne jedoch deren durch die Reihenschaltung (wegen der hohen erforderlichen Spannung) bedingte hohen Innenwiderstand aufzuweisen.

## 4. Verstärkerkonzeption

### Symmetrisch oder Asymmetrisch ?

Symmetrische Schaltungs- und Leitungsführung sind in der letzten Zeit weit verbreitet.

Kaum ein Hersteller, der nicht auf die symmetrischen Ein- und Ausgänge seiner Geräte hinweist.

Unbestritten sind die Vorteile im Studio- und PA-Bereich, wo auf aufgrund langer Leitungswege (Störeinstrahlung) und unüberschaubarer Masseverbindungen (Brummanfälligkeit) die Gleichtaktunterdrückung der symmetrischen Schaltungen, sowie die erdfreie Kopplung der Komponenten durch Übertrager von hervorragender Bedeutung sind.

Auch findet dort in der Regel zwischen Vor- und Endstufe eine Leistungsanpassung (Eingangswiderstand der Endstufe = Ausgangswiderstand des Vorverstärkers =  $600 \Omega$ ) statt.

Vorteil und Ziel einer symmetrischen Schaltung ist also fast ausschließlich die Störsicherheit, die im Heimbereich nur eine untergeordnete Rolle spielt.

Dem stehen aber einige handfeste Nachteile gegenüber.

Bei Verwendung von Übertragern hat man mit den technischen Limitierungen dieser Bauteile zu kämpfen.

Um eine ausreichende Übertragungsbandbreite und Störfestigkeit zu erreichen, ist großer Aufwand vonnöten.

Auch in klanglicher Hinsicht scheiden sich hier die Geister.

Ebenso bei elektronischen Symmetrierungen und Asymmetrierungen ist der vermehrte Einsatz von Differenzverstärkern klanglich nicht unumstritten.

Bei sorgfältiger Ausführung und sauberer Kabelverlegung läßt sich im Heimbereich mit einer asymmetrischen Schaltung ein ausreichend hoher Störabstand gewährleisten.

Vergleicht man symmetrische und asymmetrische Schaltungen in Bezug auf Bauteileaufwand, so läßt sich vereinfachend feststellen, daß bei einer symmetrischen Schaltung der doppelte Bauteileaufwand wie bei einer asymmetrischen Schaltung nötig ist.

Auch das Nutzsignal muß also doppelt so viele Bauteile, zum größten Teil nichtlinearer Art, durchlaufen.

Dies kann dem Klang nicht förderlich sein.

Doppelte Bauteile bedeuten aber u.a.auch doppelte Kosten, doppelter Stromverbrauch und doppelte Wärmeabgabe.

Ein symmetrischer Vorverstärker wird doppelt soviel kosten wie ein bauteilmäßig qualitativ vergleichbarer asymmetrischer Vorverstärker.

Ein klanglicher Vorteil läßt sich ebensowenig begründen.

Manche symmetrischen Verstärker verfügen über zusätzliche asymmetrische Ein- und Ausgänge.

Die klanglichen Vorteile, die hier u.U. beim Vergleich asymmetrisch-symmetrisch zu Gunsten der symmetrischen Schaltungen zu beobachten sind, rühren meisten von einer zusätzlich in den Signalweg geschleiften Stufe zur Asymmetrierung her.

Man kann sicherlich davon ausgehen, daß eine Aufhebung der Einflüsse, die innerhalb der Schaltung selbst stattfinden, durch die Gleichtaktunterdrückung nur ein Wunschtraum ist.

Daher ist der **TMR SMA 1** im Interesse eines kürzest möglichen Signalweges und daher minimaler Signalveränderung asymmetrisch aufgebaut.



## 6. Lautsprecherkabelkonfektion:

Der **TMR SMA 1** ist mit NEUTRIK SPEAKON - Anschlüssen ausgerüstet. Wir halten diese Verbindung für in jeder Hinsicht ideal.

Die Vorteile dieser Verbindung können Sie auch aus dem beiliegenden Info-Blatt entnehmen.

Die Neutrik SPEAKON-Stecker entsprechen den neuesten IEC- und VDE-Normen.

Die eingebauten Buchsen und der beiliegende Stecker verfügen über insgesamt 4 Anschlüsse mit folgender Kennzeichnung: **1+, 1-, 2+, 2-**.

Alle Anschlüsse sind intern belegt.

Direkt von den Endtransistoren und vom Netzteil führen Doppelleitungen zu den Buchsen.

Der **TMR SMA 1** hat einen sehr niedrigen Ausgangswiderstand von 20 mΩ, wobei die Hälfte dieses Wertes dem Kontaktwiderstand des Steckers (3 mΩ) und des Ausgangsrelais (7 mΩ) zuzurechnen ist.

Daher ist es von klanglichem Vorteil, wenn bei Normalbetrieb sämtliche Kontakte benutzt werden.

Zur Montage benötigen Sie einen Mini-Imbus-Schlüssel. Die Bezeichnung der Anschlüsse ist auf dem Innenteil des Steckers eingeprägt.

### a. Normalbetrieb:

Alle Anschlüsse müssen belegt werden.

Entweder splitten Sie Ihr Lautsprecherkabel in zwei Teile so auf, daß der positive Lautsprecheranschluß mit **1+** und **2+**, der negative Lautsprecheranschluß entsprechend mit **1-** und **2-** verbunden wird, oder Sie verbinden **1+** und **2+** (entsprechend **1-** und **2-**) mit jeweils einer Brücke und schließen dann Ihr Lautsprecherkabel an.

### b. Biwiring- Betrieb:

Verbinden Sie **1+** und **1-** mit dem Tieftonbereich und **2+** und **2-** mit dem Mittelhochtonbereich.

Die Arretierung des Steckers ist aus dem Beiblatt ersichtlich.

### Wichtig:

**Kontrollieren Sie vor Inbetriebnahme die richtige Kontaktbelegung.**

Der **TMR SMA 1** ist zwar kurzschlußfest, aber Sie ersparen sich dadurch Mehrarbeit.

## 7. Bedienelemente:

1. Der **Netzschalter** befindet sich auf der Rückseite des Gerätes.

2. Die **Kontroll-Leuchte** auf der Front kann drei Farben annehmen:

ROT: Ausgang abgeschaltet:

- Im Startmodus, bis Spannungsstabilität erreicht ist
- Bei Kurzschluß, bis zur Beseitigung des Kurzschlusses
- Bei Übertemperatur, bis Erreichung der normalen Betriebstemperatur
- bei Übersteuerung, bis Eingangssignal normalen Pegel erreicht hat

GRÜN: Normalbetrieb

Verstärker arbeitet im optimalem Bereich.

GELB: Overloadanzeige

Unverzerrte Betriebsleistung ist überschritten, bei weiterer Erhöhung der Lautstärke wird Ausgang abgeschaltet, bis Normalpegel wieder hergestellt ist.

Wenn Sie den **TMR SMA 1** pegelmäßig so einstellen, daß bei den lautesten Passagen in der Musik gerade ab und zu die Kontroll-Leuchte gelb wird, ist der Verstärker optimal eingestellt. Sie können sicher sein, daß in dieser Betriebsart keine Verzerrungen vom Verstärker produziert werden.

3. Intern können noch AC/DC-Kopplung und Eingangsempfindlichkeit und Eingangswiderstand eingestellt werden.

Dazu muß der Boden des Gehäuses abgeschraubt werden und auf der kleinen Platine, die sich an der Frontwand im mittleren Gehäuseabschnitt befindet, der entsprechende **DIP-Schalter** ("Mäuseklavier") betätigt werden.

### a. AC-DC:

Bei einigen Vorverstärkern kann es vorkommen, daß am Ausgang geringe Gleichspannungskomponenten vorhanden sind. Dies wirkt sich als thermische Dauerbelastung des Lautsprechers aus oder läßt im Extremfall die Schutzschaltung des **TMR SMA 1** ansprechen.

Für die Kombination mit unserem **TMR CA 1** bleibt der Schalter in der **DC-Normalstellung**. Dies ist auch unsere werkseitige Einstellung.

Bei Auftreten von Gleichspannungskomponenten wird der Schalter auf **AC** gestellt. Dies ist dann der einzige Kondensator im Signalweg des **TMR SMA 1**.

b. Die Eingangsempfindlichkeit läßt sich beim **TMR SMA 1** auf -20 dB absenken.

Natürlich muß der Lautstärkesteller des Vorverstärkers (z.B. **TMR CA 1**) entsprechend weiter aufgedreht werden. Gleichzeitig wird auch der Eingangswiderstand der **TMR SMA 1** herabgesetzt.

Dies bedeutet für die Vorstufe eine erhöhte Lieferung von Strom und Spannung gegenüber dem Normalbetrieb. Natürlich muß die Vorstufe auch dazu technisch in der Lage sein.

Man erhält dadurch mehrere technische und auch hörbare Vorteile.

Zum einen wird der Fremdspannungsabstand der gesamten Kombination verbessert, zum anderen wirken sich Kabeleigenschaften und auf dem Kabelweg auftretende Störungen nicht so gravierend aus.

Eine klare und saubere Tonwiedergabe ist die Folge; gewöhnungsbedürftig ist sicherlich dann die resultierende Stellung des Vorverstärker-Lautstärkereglers.

Für die Kombination mit fremden Vorverstärkern empfiehlt sich die **Normal-Stellung**, sofern dieser nicht über einen Ausgangswiderstand von kleiner 50  $\Omega$  und über eine unverzerrte Spannungsabgabe von mindestens 10 V an 10 k $\Omega$  verfügt.

Die Stellung "**low impedance**" empfehlen wir für die Kombination mit unserem **TMR CA 1**. Wir weisen nochmal darauf hin, daß der Regelbereich des Lautstärkereglers sich um 20 dB verschiebt.

#### 4. Parallele Eingangsbuchsen:

Der **TMR SMA 1** verfügt über eine CINCH-Eingangsbuchse, zu der parallel eine CANNON-Buchse geschaltet ist. Jeweils eine von diesen beiden darf jeweils nur betrieben werden.

**Für die Verbindung mit dem TMR CA 1 empfehlen wir die CANNON-Buchse.**

Werden beide Geräte mit einem normal beschalteten CANNON-Kabel verbunden, können alle Vorteile des **TMR CA 1** inklusive des Schirmtreibers zur Kapazitätsreduzierung verwendet werden.

## 8. Bedienhinweise:

a. Der **TMR SMA 1** arbeitet in einem weitem Bereich im **Class A-Betrieb** und entwickelt daher im Leerlauf eine höhere Oberflächentemperatur als üblich.

Sorgen Sie daher für eine gute Lüftung und stellen Sie keine weiteren Geräte auf den **TMR SMA 1**.

b. Bei **Erstbetrieb** sollte das Gerät ca. 3 Tage ununterbrochen am Netz sein, der Quellenwahlschalter des Vorverstärker (falls es sich um unseren **TMR CA 1** handelt) auf "*white noise*" und der Lautstärkesteller auf Maximum gestellt werden.

Die Lautsprecher sollten nur dann angeschlossen werden, wenn auch sie fabrikfrisch sind. In diesem Fall sollte der Quellenwahlschalter auf "*pink noise*" und der Lautstärkesteller auf eine **mittlere Lautstärke** (entsprechend der Lärmbelästigung und der Belastbarkeit der Lautsprecherboxen) eingestellt werden.

Falls der **TMR SMA 1** mit einem fremden Vorverstärker kombiniert wird, empfehlen wir für die Einbrennphase eine entsprechende Test-CD oder Tuner-Zwischenstationsrauschen.

c. Nur für Fachpersonal: Netzsteckerpolarität bei abgeklebtem Schutzleiter ausmessen.

Ihr Fachhändler:



TMR Elektronik GmbH  
D-12277 Berlin  
Nunsdorfer Ring 21  
Tel.: 030 - 721 40 78  
Fax: 030 - 721 40 70