

## High-End Symmetrierer/Desymmetrierer mit Übertrager-Eigenschaften

auch einsetzbar als:  
**High-Performance MC-Übertrager,**  
**vollwertige Vorstufe mit sym/asym-Eing/Ausg.**



### Sym-Controller SYM-C

Dieses Präzisionsmodul funktioniert elektrisch wie ein echter Übertrager mit verschiedenen Übersetzungsverhältnissen, jedoch ohne galvanische Trennung.

Ein- und Ausgänge können ohne Massebezug betrieben werden. Auch als rauscharmer MC-Verstärker oder High-End-Vorstufe zu verwenden.

Das Übersetzungsverhältnis (Ü) ist in 5 Stufen einstellbar von 1:1 bis 1:16 (Foto: Vorgängerversion)  
Mit dem audiophilen High-End-OP-Amp LME49720

**Dieses Fertig-Modul ist leider nicht mehr lieferbar**

Als Bausatz weiterhin erhältlich bei [pHelektronik](#)

**Hauptanwendung:** Konvertierung eines asymmetrischen Signals (Cinch) in ein symmetrisches (XLR).

Außer der fehlenden galvanischen Trennung funktioniert das Modul elektrisch wie ein echter Übertrager.

Ein Betrieb ohne Massebezug ist möglich, wenn in einer Anwendung bereits ein Übertrager ohne Massebezug eingesetzt wird.

**Das perfektionierte audiophile Schaltungsdesign** ermöglicht eine sehr präzise Konvertierung des Signals.

Die negativen Eigenschaften eines Übertragers existieren hier nicht, wie tieffrequente Verzerrungen, eingeschränkter Frequenzbereich, Überschwinger, optimale Funktion nur bei Leistungsanpassung, magnetisch beeinflussbar, usw.

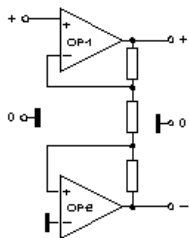
**Vorteile gegenüber eines Übertragers:** Sehr niedriger Ausgangswiderstand bei allen Frequenzen, lastunabhängig, definierbarer Eingangswiderstand durch Auflöten eines Widerstandes. Alle Daten nahezu unabhängig von der Verstärkung, wesentlich geringerer Klirrfaktor.

Hochwertige Bauteile ermöglichen eine sehr hohe Rauscharmut und sehr geringe Verzerrungen. Wird der Ausgang - oder der Eingang - asymmetrisch betrieben, **muss** wie bei einem richtigen Übertrager **ein Pin auf Masse gelegt werden**, weil kein Massebezug besteht. Dies wird durch ein Schaltungsdesign ermöglicht, in dem die eine Ausgangs-Stufe mit der Gegenkopplung der anderen Stufe korrespondiert. Dadurch bezieht sich ein Kanal immer auf den anderen Kanal und nicht auf Masse. Die Folge ist eine lastunabhängige perfekte Symmetrie - eben, wie bei einem echten Übertrager.

### Übersetzungsverhältnis einstellbar.

Damit die Durchgangsverstärkung nicht auf 1 beschränkt bleibt, kann die Verstärkung mit Steckerstiften 5-stufig eingestellt werden. 1:1 bis 1:16. Daher ist diese Modul auch hervorragend als symmetrische Vorstufe geeignet, oder einen MC-Übertrager zu ersetzen. Der optimale Eingangswiderstand des MC-Systems kann als Bauteil auf die Eingangspins gelötet werden.

## Herkömmliche Symmetrierschaltungen



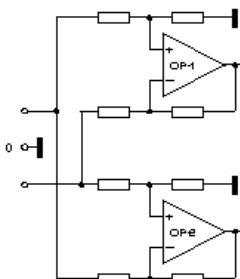
**1. Diese Schaltung** zeigt den einfachsten Aufbau, der mal schnell auf eine Lochrasterplatine gelötet ist.

#### Vorteil:

Sehr wenig Bauteile, erfüllt seinen Zweck in einfachen Anwendungen. Höhere Verstärkung möglich bei entsprechender Beschaltung von OP-1. Hochohmiger Eingang.

#### Nachteil:

Kein symmetrischer Eingang  
Ausgangssignal hat Massebezug und darf nicht kurzgeschlossen werden.



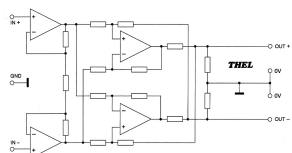
**2. Diese Schaltung** zeigt einen etwas höherwertigen aber dennoch einfachen Aufbau.

#### Vorteil:

Genaue Symmetrie auch bei asymmetrischem Eingangssignal. Bessere Performance, als die obere Schaltung.

#### Nachteil:

Die Eingangswiderstände können nicht beliebig erhöht werden, da sonst starker Rauschanstieg.  
Die Eingangswiderstände können nicht beliebig verringert werden, da sonst starke Belastung der Signalquelle.  
Daher nicht für hohe Verstärkung und Kleinst-Signale geeignet (starker Rauschanstieg).  
Ausgangssignal hat Massebezug und darf nicht kurzgeschlossen werden.



### Unser High-End-Symmetrierer SYM-C weist keinen der oben genannten Nachteile auf

Allerdings ist das Schaltungsdesign durch das **Floating-Ground-Prinzip** wesentlich aufwändiger, wird aber durch die hohe audiophile Performance gerechtfertigt. Als OP-Amp wird der audiophile Typ LME49720 eingesetzt. Das nicht benutzte Ausgangssignal (unsymmetrischer Ausgang) **muss** auf Masse gelegt werden.

**Spannungsaufbereitung "on-Board"** mit hochwirksamer Glättung und Stabilisierung. Oberhalb +/- 18V wird die Spannung auf dem Modul begrenzt. Dadurch ist es möglich, eine nicht ganz so saubere Betriebsspannung bis zu +/- 35V anzulegen. Somit kann es aus einem vorhandenen Geräten versorgt werden. Soll das Modul z. B. vor eine Brücken-Endstufe geschaltet werden, dann benötigt es kein weiteres Netzteil, wenn man diese Spannung der Endstufe (max +/-35V) entnehmen kann. Das ist von großem Vorteil, wenn für ein Zusatz-Netzteil kaum Platz zur Verfügung steht.

Die **max Signal-Ausgangsspannung** beträgt +/-15V, max jedoch 3V unter der Betriebsspannung.

## Technische Daten

Betr.spg. symmetrisch

optimal

Stromaufnahme

Verstärkung (A)

Verstärkung (dB)

max Eing.spg.

max Ausg. spg.

Eing.wid. (+/- jeweils gegen Masse)

Ausgangswiderstand

min Lastwiderstand

Klirrfaktor

Frequ. bereich  $\bar{U}$ =1:1

Frequ. bereich  $\bar{U}$ =1:20

Anstiegszeit

Maße LxBxH

+/- 5V bis +/-35V

+/- 18V

+/- 20-30mA

1-2-4-8-16

0-6-12-18-24

+/-15V (bei Verst.  
1)

+/-15V (oder Ub  
-3V)

47kOhm

25 Ohm

600 Ohm

ca. 0,00008%

1MHz (-3dB 1,5MHz)

500kHz (-3dB 800kHz)

0,4µs

80x47x15mm

**Preis (inkl. Mwst)**

**66,00 Euro**

### Netzteil-Empfehlung

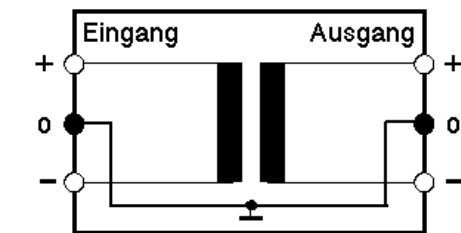
für High-End Anwendung sollte jedes Modul ein eigenes Netzteil besitzen, oder entsprechend des vorhandenen Netztes im einzubauenden Gerät

### Monomodul

Für den Stereobetrieb werden 2 Stück benötigt

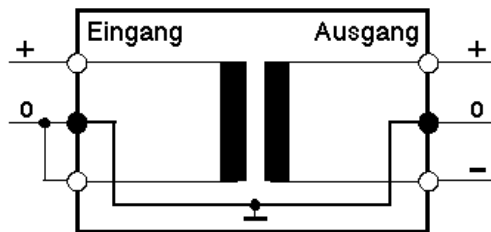
**Dieses Fertig-Modul ist leider nicht mehr lieferbar**  
Als Bausatz weiterhin erhältlich bei [phelektronik](#)

## Die Hauptanwendungen des Sym-Controllers



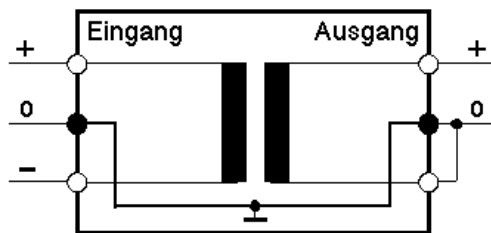
### 1. Grundschaltung

Elektrisch verhält sich das Modul in allen Disziplinen, außer der Potentialtrennung, wie ein echter Übertrager, d.h. nichtbenutzte Signaltips **müssen** mit Masse verbunden werden, auch der des Ausgangs (Floating-Ground-Prinzip).



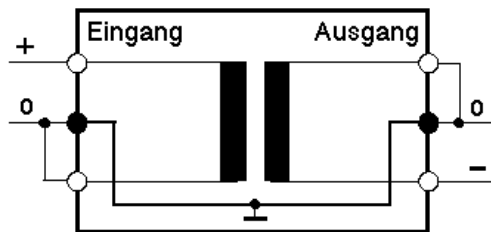
### 2. Symmetrierer

Die klassische Anwendung. Der Ausgang hat keinen direkten Massebezug, diesen stellt erst das nächste Modul (Empfänger) her. Der Massanschluss kann daher entweder am nächsten Modul, oder auch nur einseitig an die Kabelabschirmung angeschlossen werden.



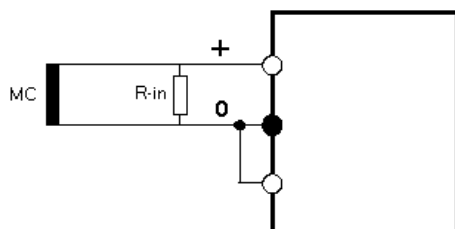
### 3. De-symmetrierer

Seltener benötigt, z.B. als zusätzlicher symmetrischer Eingang einer unsymmetrischen Vorstufe, o.ä. Dennoch auch hier höchste Performance des Ausgangssignals aus beiden Polaritäten des Eingangssignals. Der nichtbenutzte Ausgang **muss** mit Masse verbunden werden.



### 4. Signalinverter

Diese Variante wird eingesetzt, wenn ein unsymmetrisches Signal in seiner Polarität invertiert werden soll. Der nichtbenutzte Ausgang **muss** mit Masse verbunden werden.

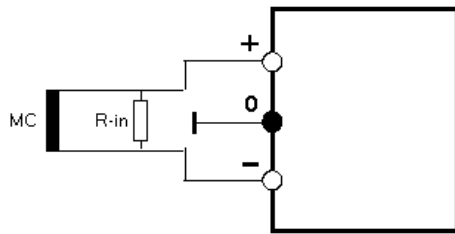


### 5. MC-Tonabnehmer

asymmetrisch

MC-Tonabnehmer liefern in der Regel eine wesentlich kleinere Spannung als MM-Systeme. Sollte ein Verstärker nur einen MM-Eingang besitzen, so kann diese Variante anstelle eines Übertragers vorgeschaltet werden. Der Sym-Controller kann in diesem Falle nur am MM-Eingang eines vorhandenen RIAA-Entzerrers eingesetzt werden.

Beim Einsatz eines MC-Tonabnehmers wird in der Regel noch ein Lastwiderstand gemäß den Angaben des Herstellers benötigt. Dieser Widerstand (z.B. <100 bis >1kOhm) wird parallel zu den beiden Tonarmleitungen auf die Eingangspins gelötet.



Als Verstärkungsfaktor wird oft 10-fach (20dB) gewählt, kann aber individuell den Erfordernissen angepasst werden. Ausgangsseitig sind alle Varianten der Konvertierung (z.B. Nr.2 + 3) möglich.

**symmetrisch**

#### Weitere Anwendungen

Alle Ein- und Ausgänge können unabhängig voneinander für weitere Anwendungen konfiguriert werden.

Auch eine reine **symmetrische High-End Vorstufe**, mit oder ohne Verstärkung, ist möglich.

Ebenso eine **symmetrische Mikrofonvorstufe**. Dazu müsste ein Widerstand in der Schaltung geändert werden, da die Verstärkung von max. 20dB normalerweise nicht ausreicht. Der empfohlene Eingangswiderstand von ca. 2k-Ohm für Mikrofone müsste wie bei MC gezeigt, aufgelötet werden.

#### Wichtig

Da das Modul "SYM-C" keine eigenständige Funktion besitzt, ist der Anschluss von zusätzlichen Modulen und Bauteilen nötig, wie z.B. Trafo, Gleichrichtung, Siebung, Buchsen für Ein- und Ausgänge, Netz-Schalter, usw. um ein funktionsfähiges Gerät zu erhalten.