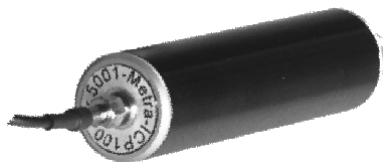




# Bedienungsanleitung Ladungsvorverstärker ICP100 / 110 / 120



## Verwendungszweck

Die Modelle ICP100 / 110 / 120 sind Ladungsverstärker für den Einsatz mit piezoelektrischen Sensoren mit Ladungsausgang. Mitunter werden Sensoren mit Ladungsausgang solchen mit integrierter ICP<sup>®</sup>-Elektronik vorgezogen, weil zum Beispiel aus Platzgründen ein Sensor mit integriertem Impedanzwandler nicht in Frage kommt, hohe Dynamik gefordert ist, oder hohe Messstellentemperaturen eine abgesetzte Elektronik erfordern. Die Schaltung der Serie ICP1x0 besitzt einen ICP<sup>®</sup>-kompatiblen Spannungsausgang mit niedriger Impedanz, dessen Signal sich problemlos über lange Distanzen übertragen und weiterverarbeiten lässt. Die Stromversorgung erfolgt mit Konstantstrom über das Ausgangskabel. Dadurch ist keine separate Stromversorgungsleitung notwendig.

## Funktionsbeschreibung

Die Abkürzung „ICP“ steht für „Integrated Circuit Piezoelectric“ und hat sich, auch unter zahlreichen anderen Bezeichnungen, als Industriestandard für piezoelektrische Sensoren etabliert. Mit der im ICP1x0 enthaltenen Schaltung wird erreicht, dass das sehr hochimpedante und stöempfindliche Ladungssignal der Piezokeramik in ein Spannungssignal mit niedriger Impedanz umgesetzt wird. Dieses lässt sich wesentlich unkomplizierter weiterleiten und verarbeiten. Die Besonderheit der Impedanzwandlerschaltung besteht darin, dass die Versorgungsenergie und das Messsignal über die gleiche Leitung übertragen werden. Bild 1 zeigt die Prinzipschaltung. Um das niederimpedante Ausgangssignal und die Versorgungsenergie einfach voneinander trennen zu können, wird Konstantstrom zur Versorgung der Verstärkerschaltung verwendet. Dieser muss der Messleitung aufgeprägt werden.

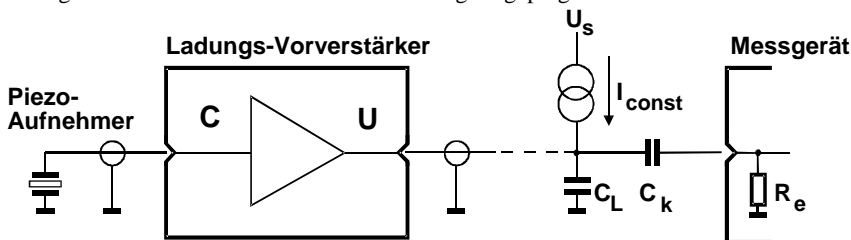


Bild 1: ICP<sup>®</sup>-Prinzip

$U_s$  ist die Versorgungsspannung der Konstantstromquelle.  $C_L$  ist die Kabelkapazität.  $C_k$  entkoppelt den Gleichanteil des Vorverstärkerausgangs vom nachfolgenden Messgerät.

Über dem Ausgang des Vorverstärkers bildet sich bei der Speisung mit Konstantstrom eine positive Gleichspannung. Diese variiert mit der Höhe des Konstantstroms und liegt zwischen 9 und 13,5 V. Um diese Arbeitspunktspannung kann das Messsignal mit einer Amplitude von  $\pm 3$  V schwingen. Die Maximalspannung am Ausgang des Vorverstärkers ist demnach die Summe aus der maximalen Arbeitspunktspannung und der maximalen Aussteuerung:

$U_{\text{amax}} = 13,5 \text{ V} + 3 \text{ V} = 16,5 \text{ V}$ . Diese Spannung muss von der angeschlossenen Konstantstromspeisung noch überwunden werden, d.h., die Versorgungsspannung der Konstantstromquelle ( $U_s$ ) muss über 16,5 V liegen.

Viele Messgeräte besitzen bereits ICP®-kompatible Eingänge mit Konstantstromquelle und Koppelkondensator. Ebenso eignen sich zur Konstantstromversorgung und Signalauskoppelung das Versorgungsgerät M28 oder die Messverstärker M32, M108, M116 oder M68 von Metra.

Die Ausgangsspannung einer Messkette aus Beschleunigungsaufnehmer und Vorverstärker ist das Produkt aus Beschleunigung ( $a$ ), Ladungsübertragungsfaktor des Aufnehmers ( $B_{\text{qa}}$ ) und Übertragungsfaktor des Vorverstärkers ( $B_{\text{uq}}$ ):

$$U_a = a \cdot B_{\text{qa}} \cdot B_{\text{uq}}$$

## Anschluss

Der Anschluss des Sensors an den Vorverstärker erfolgt über eine UNF 10-32-Buchse.

Da es sich um einen empfindlichen Ladungseingang handelt, sollte nur störarmes Spezialkabel, z.B. Typ 009 und 010 von Metra, eingesetzt werden. Bei anderen Koaxialkabeln ist die Wirkung des Schirmgeflechts oft unzureichend und bei mechanischer Beanspruchung, z.B. durch Biegebewegung, kann als Folge des sogenannten triboelektrischen Effekts ein Störsignal die Messung beeinträchtigen. Bei störarmen Kabeln wird dieser Effekt durch eine Leitplastikbeschichtung auf dem Dielektrikum minimiert.

Das Sensorkabel sollte in jedem Fall möglichst kurz gehalten werden. Längen über 10 m sind nicht zu empfehlen.

Verschmutzungen der Ladungseingangsbuchse müssen vermieden werden.

Der Eingang des Vorverstärkers ist gegen Überspannungsimpulse bis 1000 V geschützt, wie sie bei Stoßbelastung von Ladungsaufnehmern unter Umständen entstehen können.

Das Kabel zum Messgerät kann hingegen mehrere hundert Meter lang sein. Der Anschluss an den Vorverstärker erfolgt über eine BNC-Buchse. Es eignet sich gewöhnliches Koaxialkabel. Zu beachten ist bei der Wahl des Kabels, dass die Innenkapazität nicht zu hoch ist. Die angegebenen Daten beziehen sich auf eine Kabelkapazität  $C_1 \leq 10 \text{ nF}$ . Dies entspricht zum Beispiel bei dem von Metra angebotenen Standard-Koaxialkabel mit 5 mm Außendurchmesser einer Länge von 100 m. Größere Kabelkapazitäten sind ebenso möglich, reduzieren aber die Aussteuerbarkeit bei höheren Frequenzen.

## Befestigung

Zur Befestigung eignet sich eine 22 mm-Rohrschelle. Bitte beachten Sie, dass das Gehäuse Massepotenzial führt.

## Technische Daten

Verstärkung ( $B_{uq}$ )	
ICP100:	0,1 mV/pC $\pm$ 2 %
ICP110:	1 mV/pC $\pm$ 2 %
ICP120:	10 mV/pC $\pm$ 2 %
Frequenzbereich ( $C_1 < 10$ nF):	0,25 .. 25 000 Hz (-3dB) 0,4 .. 12 000 Hz (-10%)
Eingang:	Ladungseingang, UNF 10-32-Buchse
Überspannungsschutz:	bis 1000 V Impuls
Ausgang:	ICP <sup>®</sup> -kompatibel, BNC-Buchse
Aussteuerbarkeit am Ausgang ( $C_1 < 10$ nF):	$\geq 6 V_{ss} / 2,3 V_{eff}$ , bei höherer Lastkapazität verringert sich die Aussteuerbarkeit für höhere Frequenzen
Ausgangsimpedanz:	$< 50 \Omega$
Arbeitspunktspannung am Ausgang:	9 .. 13,5 V
Klirrfaktor ( $C_1 < 10$ nF):	$< 0,5$ %
Störspannung am Ausgang ( $T = 25$ °C):	$< 200 \mu V$
Stromversorgung:	Konstantstrom 4 .. 20 mA Quellenspannung $> 16,5$ V
Abhängigkeit der Verstärkung vom Speisestrom:	$< 0,05$ % / mA
Arbeitstemperaturbereich:	-20 .. 80 °C
Gehäuse:	Aluminium, Mantel eloxiert, führt Massepotenzial
Abmessungen ohne Buchsen:	72 mm x 22 mm (1 x $\varnothing$ )
Masse:	35 g

## **Garantie**

Metra gewährt auf dieses Produkt eine Herstellergarantie von  
**24 Monaten.**

Die Garantiezeit beginnt mit dem Rechnungsdatum.

Die Rechnung ist aufzubewahren und im Garantiefall vorzulegen.

Die Garantiezeit endet nach Ablauf von 24 Monaten nach dem Kauf,  
unabhängig davon, ob bereits Garantieleistungen erbracht wurden.

Durch die Garantie wird gewährleistet, dass das Gerät frei von Fabrikations- und Material-  
fehlern ist, die die Funktion entsprechend der Bedienungsanleitung beeinträchtigen.

Garantieansprüche entfallen bei unsachgemäßer Behandlung, insbesondere Nichtbeach-  
tung der Bedienungsanleitung, Betrieb außerhalb der Spezifikation und Eingriffen durch  
nicht autorisierte Personen.

Die Garantie wird geleistet, indem nach Entscheidung durch Metra  
einzelne Teile oder das Gerät ausgetauscht werden.

Die Kosten für die Versendung des Gerätes an Metra trägt der Erwerber.

Die Kosten für die Rücksendung trägt Metra.



## **Konformitätserklärung**

Produkt: Ladungsvorverstärker

Typen: ICP100 / 110 / 120

Hiermit wird bestätigt, dass oben beschriebene Produkte den  
folgenden Anforderungen entsprechen:

- EN 50081-1
- EN 50082-1

Diese Erklärung wird verantwortlich für den Hersteller

Metra Mess- und Frequenztechnik in Radebeul e.K.

Meißner Str. 58, D-01445 Radebeul

abgegeben durch

Manfred Weber

Radebeul, 3. August 1997