



# Bedienungsanleitung

## IEPE-Versorgungsmodul M28

### Verwendungszweck

Das IEPE-Versorgungsmodul M28 dient zum Anschluss piezoelektrischer Sensoren mit IEPE-kompatiblen Ausgang an Messgeräte, die nicht IIEPE-kompatibel sind. Es stellt die erforderliche Versorgungsenergie für die im Aufnehmer integrierte Elektronik bereit und koppelt das Messsignal aus. Das M28 lässt sich mit dem IEPE-Konditionierungsmodul M32 kombinieren, das zusätzlich Verstärkung und Tiefpassfilterung erlaubt. Das M28 eignet sich als Tischgerät sowie zur DIN-Schienenmontage in Schaltschränken. Sein weiterer Versorgungsspannungsbereich ermöglicht Batterieversorgung für den Feldeinsatz, Speisung aus dem als Zubehör lieferbaren Steckernetzgerät oder aus 24 V-Gleichspannungsnetzen.

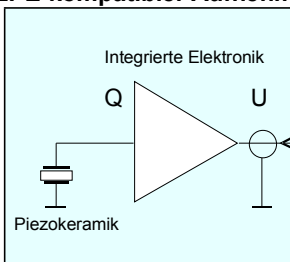
### Was ist IEPE?

Die Abkürzung IEPE steht für „Integrated Electronics Piezo Electric“ und ist ein weit verbreiteter Standard für das Ausgangssignal von piezoelektrischen Sensoren und Mikrofonen. Es wird je nach Hersteller auch ICP®, Isotron®, Deltatron® oder Piezotron® genannt. Die im Aufnehmer integrierten Schaltung wandelt das sehr hochimpedante und stöempfindliche Ladungssignal des Piezoelements in ein Spannungssignal mit niedriger Impedanz. Dieses lässt sich wesentlich unkomplizierter weiterleiten und verarbeiten.

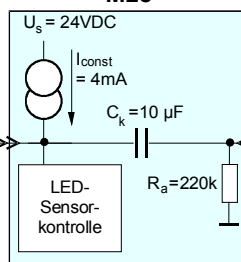
Die Besonderheit des IEPE-Prinzips besteht darin, dass die Versorgungsenergie und das Messsignal über die gleiche Leitung übertragen werden. Ein IEPE-kompatibler Aufnehmer kommt also, genauso wie ein Aufnehmer mit Ladungsausgang, mit einer einzigen massebezogenen Signalleitung aus.

Fehler: Referenz nicht gefunden zeigt die Prinzipschaltung. Um die Sensorelektronik zu versorgen, wird Konstantstrom verwendet, was jedoch nicht mit einer 4-20 mA-Stromschleife verwechselt werden darf. Der Konstantstrom wird der Sensorleitung aufgeprägt und gleichzeitig vom nachfolgenden Messgerät entkoppelt. Die Konstantstromversorgung sowie die Entkopplung des DC-Anteils übernimmt das Versorgungsmodul M28.

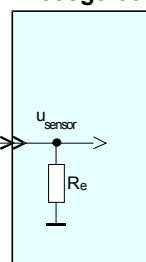
### IEPE-kompatibler Aufnehmer



### M28



### Messgerät



Koaxialkabel,  
> 100 m  
 $U_{offset}$   
 $+U_{sensor}$

- $C_k$  Koppelkondensator im M28
- $I_{const}$  Konstanter Speisestrom vom M28
- $R_e$  Eingangswiderstand des Messgerätes
- $R_a$  Ausgangswiderstand im M28
- $U_s$  Versorgungsspannung der Konstantstromquelle im M28

Bild 1: IEPE-Prinzip und Blockschaltung des M28

Über dem Sensor bildet sich bei Speisung mit Konstantstrom eine positive Gleichspannung ( $U_{\text{offset}}$ ). Diese liegt je nach Exemplar und Hersteller in der Größenordnung von 5 bis 14 V. Um diese Arbeitspunktspannung schwingt das Sensorsignal  $u_{\text{sensor}}$ . Die Sensorspannung kann nie negativ werden. Ihr Minimalwert ist die Sättigungsspannung der integrierten Impedanzwandlerschaltung (ca. 1 V). Die obere Aussteuerungsgrenze wird durch die Versorgungsspannung der Konstantstromquelle festgelegt. Beim M28 beträgt diese 24 V. Bild 2 zeigt die sich daraus ergebenden Aussteuerungsgrenzen.

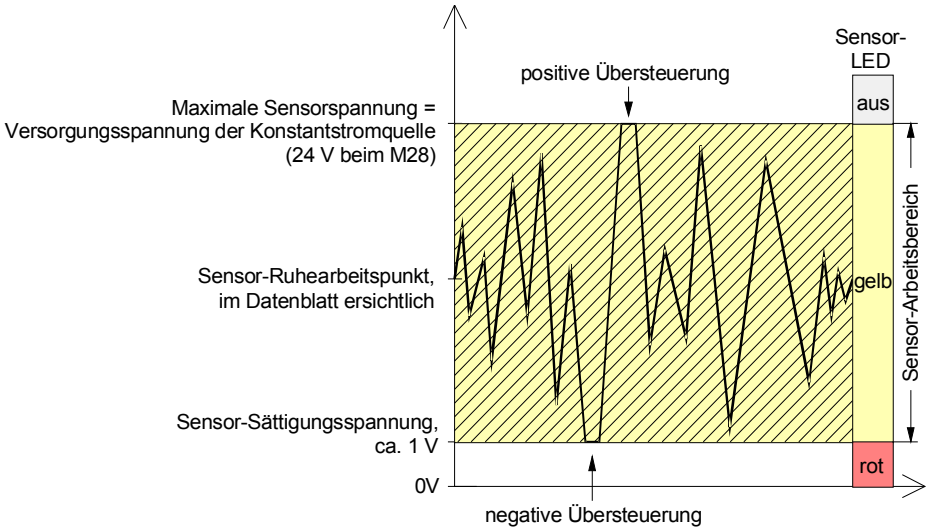


Bild 2: Aussteuerbarkeit von IEPE-kompatiblen Aufnehmern

## Gerätebeschreibung

Das IEPE-Versorgungsmodul M28 (vgl. Bild 3) enthält die Elektronik zur Versorgung eines Sensors. Sollen mehrere Sensoren versorgt werden, können über seitlich in das Gehäuse einschraubbare Steckerstifte (Lieferumfang) weitere Module angeereicht werden. Die Steckerstifte verbinden die Module mit der Versorgungsspannung.

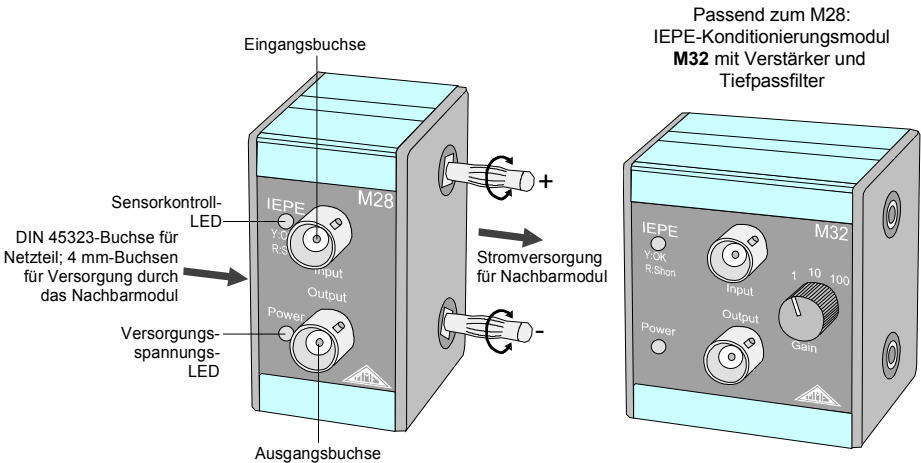


Bild 3: Funktionselemente des M28

Das M28 benötigt zum Betrieb eine Gleichspannung, die zwischen 5 und 26 V liegen kann. Dazu eignen sich z.B.:

- 24 V-Gleichspannungsnetze
- Die als Zubehör lieferbaren 12 VDC-Steckernetzgeräte **PS500** (für bis zu 3 M28) und **PS1000** (für bis zu 6 M28)
- Batterien ab 5 VDC
- PC-Versorgungsspannungen oder USB (5 oder 12 VDC)

Der Anschluss der Versorgungsspannung erfolgt über eine Niederspannungsbuchse nach DIN 45323 (Pluspol am Innenleiter). Alternativ können die beiden 4 mm-Bananensteckerbuchsen auf der linken Geräteseite zur Versorgung benutzt werden, deren Polarität aus Bild 3 ersichtlich ist. Das Anliegen der Versorgungsspannung wird durch die grün leuchtende LED „Power“ signalisiert.

Das M28 ist gegen Falschpolung und Überspannungsimpulse bis 60 V geschützt. Isolation zwischen Versorgungsspannung und Sensorsignal ist vorhanden.

Intern wird eine Versorgungsspannung von 24 V für die Konstantstromquelle erzeugt. Diese Spannung ist hoch genug, um mit allen marktüblichen IEPE-kompatiblen Sensoren eine optimale Aussteuerbarkeit zu erzielen. Der Konstantstrom beträgt ca. 4 mA.

Das Gerät verfügt über eine dreistufige LED-Kontrolle des IEPE-Stromkreises. Die LED „IEPE“ signalisiert folgende Zustände (vgl. Bild 2):

- LED aus: Kein Sensor angeschlossen oder Stromkreis unterbrochen.
- LED gelb: Sensorspannung liegt im zulässigen Bereich zwischen 1 und 24 V.
- LED rot: Sensorspannung liegt unter 1 V, Kurzschluss am Eingang.

Das M28 eignet sich für alle Messaufgaben mit piezoelektrischen Sensoren im Frequenzbereich von 0,1 Hz bis 100 kHz. Damit lassen sich tieffrequente seismische Messungen mit Beschleunigungsaufnehmern oder quasistatische Messungen mit Druck- oder Kraftaufnehmern aber auch hochfrequente Stoßmessungen realisieren.

Um eine untere Grenzfrequenz (-3 dB) von 0,1 Hz zu erreichen, muss der Eingangswiderstand des nachfolgenden Messgerätes  $> 1 \text{ M}\Omega$  sein. Bei 100 k $\Omega$  Eingangswiderstand steigt die untere Grenzfrequenz auf ca. 0,3 Hz.

Zur Montage auf **35 mm-DIN-Schienen** ist optional der Adapter **M28+32DIN** erhältlich. Der Träger wird, wie in Bild 4 gezeigt, mit zwei M2,5-Schrauben an die dazu vorgesehenen Gewindebohrungen auf der Gehäuserückseite geschraubt. Auf dem Träger wird mit einer M3-Schraube die Klemmfeder befestigt.

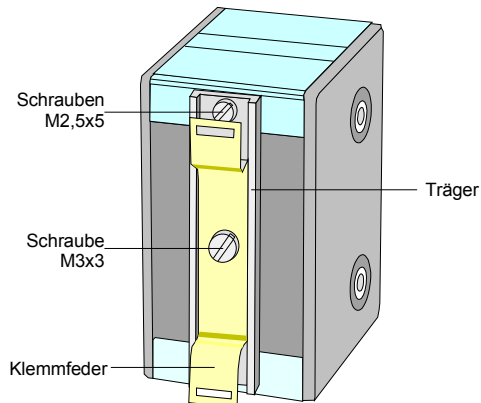


Bild 4: DIN-Schienenadapter M28+32DIN

# Technische Daten

Eingang / Ausgang:	BNC-Buchsen
Ausgangsbeschaltung:	AC-gekoppelt über 10 $\mu\text{F}$ ; intern mit 220 k $\Omega$ abgeschlossen; Lastwiderstand > 1 M $\Omega$ für untere 0.1 Hz Grenzfrequenz (-3 dB)
Aussteuerbarkeit:	bis $\pm 10$ V (je nach angeschlossenem Sensor)
Konstantstromquelle:	3,8 .. 5,6 mA, Vorspannung >24 V
IEPE-Stromkreiskontrolle:	Zweifarb-LED; aus = Leerlauf; gelb = 1 .. 24 V = OK; rot = Kurzschluss
Verstärkung; Messgenauigkeit:	1 $\pm$ 0,5 %
Rauschen am Ausgang:	< 1 $\mu\text{V}_{\text{eff}}$ (2 Hz .. 24 kHz)
Stromversorgung:	$U_s = 5 .. 26$ VDC; < 100 mA; galvanisch getrennt vom Signalweg; über Niedervoltbüchse nach DIN 45323 (Pluspol am Mittfenkontakt) oder 4 mm-Bananenstecker
Gehäuse:	Aluminium, verbunden mit Minuspol der Versorgungsspannung
Mitgeliefertes Zubehör:	2 Kontaktstifte zum Einschrauben für die Versorgung des Nachbarmoduls
Optionales Zubehör:	<b>PS500:</b> Steckernetzgerät für 100 .. 240 VAC; 12 VDC / 500 mA zur Versorgung von bis zu 3 Stück M28 <b>PS1000:</b> Steckernetzgerät für 100 .. 240 VAC; 12 VDC / 1000 mA zur Versorgung von bis zu 6 Stück M28 <b>M28+32DIN:</b> 35 mm-DIN-Schienenadapter
Betriebstemperaturbereich:	-10 .. 55 °C; 95 % rel. Feuchte; ohne Kondensation
Masse:	120 g
Abmessungen (B x H x T):	33 mm x 59 mm x 44 mm

## 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 Garantieleistungen erbracht wurden.

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

Garantieansprüche entfallen bei unsachgemäßer Behandlung, insbesondere Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung, bei 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.



## Konformitätserklärung

Produkt: IEPE-Versorgungsmodul  
Typ: M28

Hiermit wird bestätigt, dass das oben beschriebene Produkt den folgenden Anforderungen entspricht:

- EN 50081-1
- EN 50082-1

Diese Erklärung wird verantwortlich für den Hersteller

Metra Mess- und Frequenztechnik  
Meißner Str. 58  
D-01445 Radebeul  
abgegeben durch  
Manfred Weber  
Radebeul, 26. Mai 2003