



Bedienungsanleitung

IEPE-Versorgungsmodul M29

Verwendungszweck

Das IEPE-Versorgungsmodul M29 dient zum Anschluss piezoelektrischer Sensoren mit IEPE-kompatiblen Ausgang an Messgeräte, die nicht IEPE-kompatibel sind. Es stellt die erforderliche Versorgungsenergie für die im Aufnehmer integrierte Elektronik bereit und koppelt das Messsignal aus. Das M29 lässt sich mit dem IEPE-Konditionierungsmodul M33 kombinieren, das zusätzlich Verstärkung, Filterung und Integration erlaubt. Das M29 eignet sich als Laborgerät sowie zur DIN-Schienenmontage in Schaltschränken. Sein weiterer Versorgungsspannungsbereich ermöglicht Batterieversorgung für den Feldeinsatz, USB-Versorgung, Speisung aus dem als Zubehör lieferbaren Steckernetzgerät oder aus 24 V-Gleichspannungsnetzen.

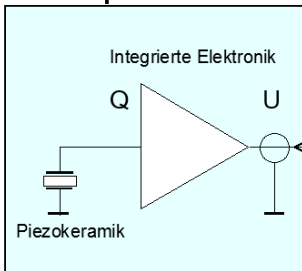
Was ist IEPE?

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®, CCLD, Isotron®, Deltatron® oder Piezotron® genannt. Die im Aufnehmer integrierte Schaltung wandelt das sehr hochimpedante und stömpfindliche Ladungssignal des Piezoelements in ein Spannungssignal mit niedriger Impedanz. Dieses lässt sich wesentlich einfacher weiterleiten und verarbeiten.

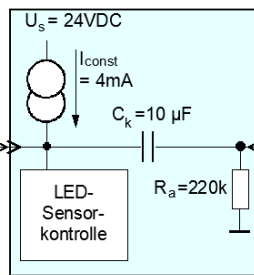
Die Besonderheit des IEPE-Prinzips besteht darin, dass die Versorgungsenergie und das Messsignal über die gleiche Leitung übertragen werden. Ein IEPE-kompatibler Aufnehmer kommt also, genauso wie ein Aufnehmer mit Ladungsausgang, mit einer einzigen geschirmten Signalleitung aus.

Bild 1 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 M29.

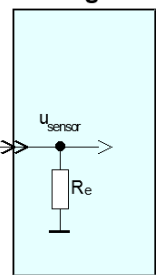
IEPE-kompatibler Aufnehmer



M29



Messgerät



Koaxialkabel,

> 100 m

U_{offset}

$+u_{sensor}$

C_k

Koppelkondensator

I_{const}

Konstanter Speisestrom

R_e

Eingangswiderstand des Messgerätes

R_a

Ausgangswiderstand

U_s

Versorgungsspannung der Konstantstromquelle

Bild 1: IEPE-Prinzip und Blockschaltung des M29

Über dem Sensor bildet sich bei Speisung mit Konstantstrom eine positive Gleichspannung (U_{offset}). Diese liegt je nach Exemplar und Hersteller in der Größenordnung von 5 bis 14 V. Um diese Arbeitspunktspannung schwingt das Sensorsignal u_{sensor} . Die Sensorspannung kann nie negativ werden. Ihr Minimalwert ist die Sättigungsspannung der integrierten Impedanzwandlerschaltung (ca. 1 V). Die obere Aussteuerergrenze wird durch die Versorgungsspannung der Konstantstromquelle festgelegt. Beim M29 beträgt diese 24 V. Bild 2 zeigt die sich daraus ergebenden Aussteuerergrenzen.

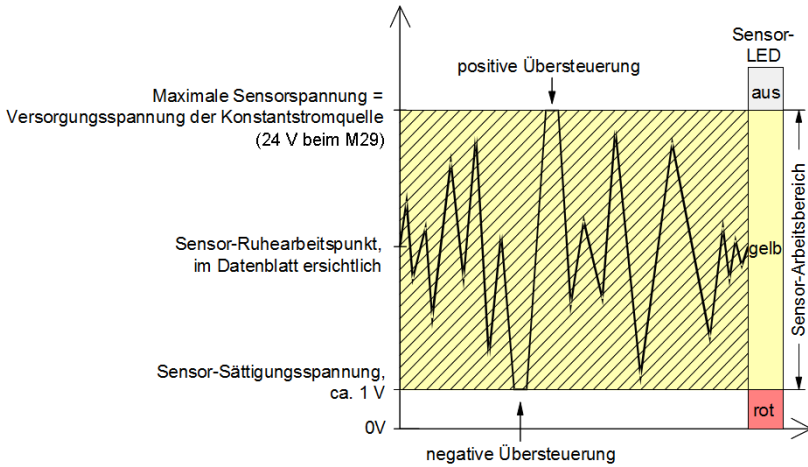


Bild 2: Aussteuerbarkeit von IEPE-kompatiblen Aufnehmern

Gerätebeschreibung

Das IEPE-Versorgungsmodul M29 (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 angereicht werden. Die Steckerstifte verbinden die Module mit der Versorgungsspannung.

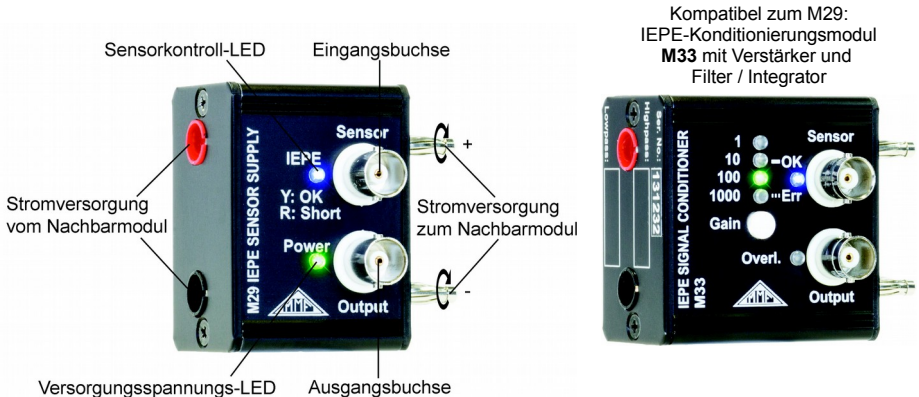


Bild 3: Funktionselemente des M29

Das M29 benötigt zum Betrieb eine Gleichspannung, die zwischen 5 und 28 V liegen kann. Dazu eignen sich z.B.:

- 24 V-Gleichspannungsnetze
- Das als Zubehör lieferbare 12 V-Steckernetzgerät **PS1600** (für bis zu 10 M29)
- USB-Versorgungsspannung (5 V)
- Batterien ab 5 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 M29 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 M29 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 M Ω sein. Bei 100 k Ω Eingangswiderstand steigt die untere Grenzfrequenz auf ca. 0,3 Hz.

In Reihe zum Ausgang liegt ein 100 Ω -Widerstand, parallel zum Ausgang ein 10 nF-Kondensator.

Zur Montage auf **35 mm-DIN-Schienen** ist optional der Adapter **M29+33DIN** erhältlich. Der Adapter wird, wie in Bild 4 gezeigt, mit zwei M3-Schrauben an die dazu vorgesehenen Gewindebohrungen auf der Gehäuserückseite geschraubt.

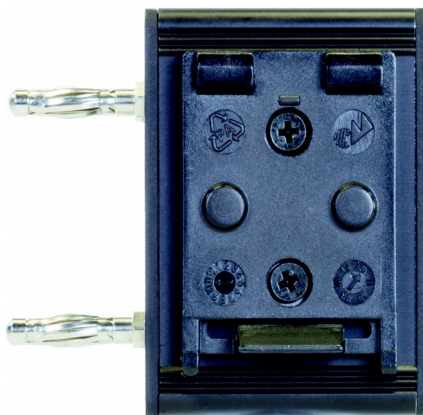


Bild 4: Montierter DIN-Schienenadapter M29+33DIN

Technische Daten

Eingang / Ausgang:	BNC-Buchsen
Ausgangsbeschaltung:	AC-gekoppelt über 10 μ F; intern mit 220 k Ω abgeschlossen; Lastwiderstand > 1 M Ω für untere 0.1 Hz Grenzfrequenz (-3 dB)
Aussteuerbarkeit:	bis ± 10 V (je nach angeschlossenem Sensor)
Konstantstromquelle:	3,5 .. 4,5 mA, Vorspannung >22 V
IEPE-Stromkreiskontrolle:	Zweifarb-LED; aus = Leerlauf; gelb = 1 .. 24 V = OK; rot = Kurzschluss
Verstärkung; Messgenauigkeit:	1 \pm 0,5 %
Rauschen am Ausgang:	< -120 dBV / < 1 μ V (0,3 Hz .. 40 kHz)
Stromversorgung:	U _S = 5 .. 28 VDC; 100 .. 15 mA; galvanisch getrennt vom Signalweg; über Niedervoltbuchse nach DIN 45323 (Pluspol am Mittenkontakt) oder 4 mm-Bananenstecker
Gehäuse:	Aluminium
Mitgeliefertes Zubehör:	2 Kontaktstifte zum Einschrauben für die Versorgung des Nachbarmoduls
Optionales Zubehör:	PS1600: Steckernetzgerät für 100 .. 240 VAC; 12 VDC / 1600 mA zur Versorgung von bis zu 10 Stück M29 M29+33DIN: 35 mm-DIN-Schienenadapter
Betriebstemperaturbereich:	-10 .. 55 °C; 95 % rel. Feuchte; ohne Kondensation
Masse:	100 g
Abmessungen (B x H x T):	40 mm x 55 mm x 45 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 bereits 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, Betrieb außerhalb der
Spezifikation und nicht autorisierte Eingriffe.

Die Garantie wird geleistet, indem nach Entscheidung
durch Metra 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

nach EU-Richtlinie 2014/30/EU

Produkt: IEPE-Versorgungsmodul

Typ: M29

Hiermit wird bestätigt, dass das oben genannte
Produkt den folgenden Anforderungen ent-
spricht:

DIN EN 61326-1: 2013

DIN EN 61010-1: 2011

DIN 45669-1: 2010

Diese Erklärung wird verantwortlich
für den Hersteller

Metra Mess- und Frequenztechnik
in Radebeul e.K.

Meißner Str. 58, D-01445 Radebeul

abgegeben durch:



Michael Weber, Radebeul, 12. September 2017