

**Ladungsverstärker mit Digitaleinstellung**  
**Amplificateur de charge a reglage digital**  
**Charge Amplifier with digital adjustment**

Type

5041E...

**Beschreibung**

Ladungsverstärker zum Umwandeln elektrischer Ladung in Spannung. Auf Digitalschalter aufgebaut. Bereich ab 100 pC über 3 Dekaden einstellbar.

Frequenzbereich ≈ 0 (quasistatische Messung) bis 50 kHz. Durch JFET Eingangstristoren gegen Überlastung geschützt. Speisung mit ±15 V oder 24 V.

- Schraubklemmen BNC-Eingang  
Bornes filetéés d'entrée BNC  
Screw terminals, BNC input
- Einfachste Montage durch Einstecken  
Montage très simple par enfichage  
Extremely simple plug-in assembly
- Digitale Bereichseinstellung  
Réglage numérique de la plage  
Digital range setting
- LED für Operate und Overload  
LED de fonctionnement et de surcharge  
LED for Operate and Overload
- CE-konform  
Conforme au CE  
Conforming to CE

**Description**

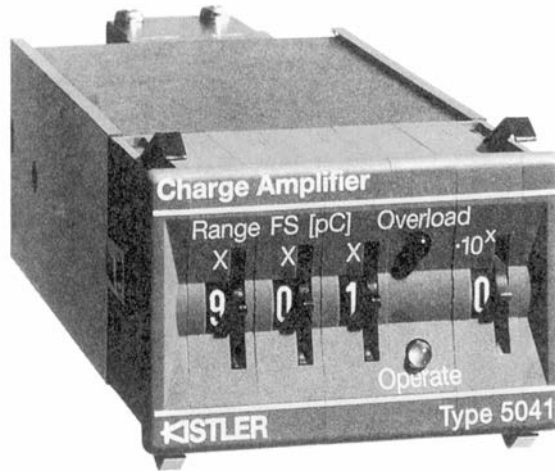
Amplificateur de charge pour la conversion d'une charge électrique en une tension. Réglable par roues codées Plage ajustable par pas de 100 pC sur trois décades.

Domaine de fréquence ≈ 0 (mesure quasi statique) jusqu'à 50 kHz. Protégé contre les surcharges par des transistors d'entrée JFET. Alimentation en ±15 V ou 24 V.

**Description**

Charge amplifier for converting an electrical charge into voltage. Based on digital switches. Range from 100 pC adjustable through 3 decades.

Frequency range ≈ 0 (quasistatic measurements) to 50 kHz. Protected against overload by JFET input transistors. Supply ±15 V or 24 V.



**Technische Daten**

**Données techniques**

**Technical Data \***

|  |  |  |                                       |                       |
|--|--|--|---------------------------------------|-----------------------|
| <b>Messbereich</b> für ±10 V<br>Ausgangsspannung                   | <b>Gamme de mesure</b> pour une tension de sortie de ±10 V                 | <b>Range</b> for ±10 V<br>output voltage                                     | pC                                    | ±100 ... ±99'900      |
| <b>Ausgangsspannung</b>  | <b>Tension de sortie</b>   | <b>Output voltage</b>  | V                                     | ±10                   |
| <b>Ausgangsstrom</b>   | <b>Courant de sortie</b>   | <b>Output current</b>  | mA                                    | ≤±5                   |
| <b>Ausgangsimpedanz</b>  | <b>Impédance de sortie</b>   | <b>Output impedance</b>  | Ω                                     | ≈10                   |
| <b>Isolationswiderstand am Eingang</b>                             | <b>Résistance d'isolement à l'entrée</b>                                   | <b>Insulation resistance at input</b>  | TΩ                                    | ≈10                   |
| <b>Frequenzbereich</b> (-3 dB)                                     | <b>Gamme de fréquence</b> (-3 dB)  | <b>Frequency range</b> (-3 dB)   | kHz                                   | ≈0 ... 50             |
| <b>Zeitkonstante</b>   | <b>Constante de temps</b>  | <b>Time constant</b>   | s                                     | 10 000 ... 100 000    |
| <b>Linearität</b>  | <b>Linéarité</b>   | <b>Linearity</b>   | %                                     | <±0,1                 |
| <b>Fehler</b>  | <b>Erreur</b>  | <b>Error</b>   | %                                     | <±2                   |
| <b>Ausgangsstörsignal</b><br>(0,1 Hz ... 10 MHz)                   | <b>Signal parasite de la sortie</b><br>(0,1 Hz ... 10 MHz)                 | <b>Output interference signal</b><br>(0,1 Hz ... 10 MHz)                     | mV <sub>pp</sub><br>mV <sub>rms</sub> | <20<br><5             |
| <b>Zusätzliches Störsignal</b> durch Kabelkapazitäten am Eingang   | <b>Signal parasite supplémentaire</b> par capacité du câble sur l'entrée   | <b>Additional interference signal</b> due to cable capacitances at the input | pC <sub>rms</sub> /pF                 | ≈4 • 10 <sup>-5</sup> |
| <b>Drift</b> (durch Leckstrom) bei 50 °C                           | <b>Dérive</b> (par courant de fuite) à 50° C                               | <b>Drift</b> (rom leakage current) at 50° C                                  | pC/s<br>pC/s                          | ≤ ±0,2<br>≤ ±1        |
| <b>Anschlüsse Eingang</b><br>Ausgang und Speisung<br>Schraubklemme | <b>Raccordements d'entrée</b><br>Sortie et alimentation<br>Bornes filetéés | <b>Input connections</b><br>Output and supply<br>Screw terminal              | Type                                  | BNC neg.              |
| <b>Speisespannung</b><br>5041E0                                    | <b>Tension d'alimentation</b><br>5041E0                                    | <b>Supply voltage</b><br>5041E0  | V DC<br>mA                            | ±15 (±5 %)<br>≤30     |
| 5041E1   | 5041E1   | 5041E1   | V DC<br>mA                            | 24 (±10 %)<br>≤40     |
| <b>Betriebstemperaturbereich</b>                                   | <b>Gamme de température d'utilisation</b>                                  | <b>Operating temperature range</b>   | °C                                    | 0 ... 50              |

\* In all Kistler documents, the decimal sign is a comma on the line (ISO 31-0:1992).

**Funktionsprinzip**

Die von einem piezoelektrischen Sensor abgegebene elektrische Ladung wird in eine proportionale Spannung umgewandelt.

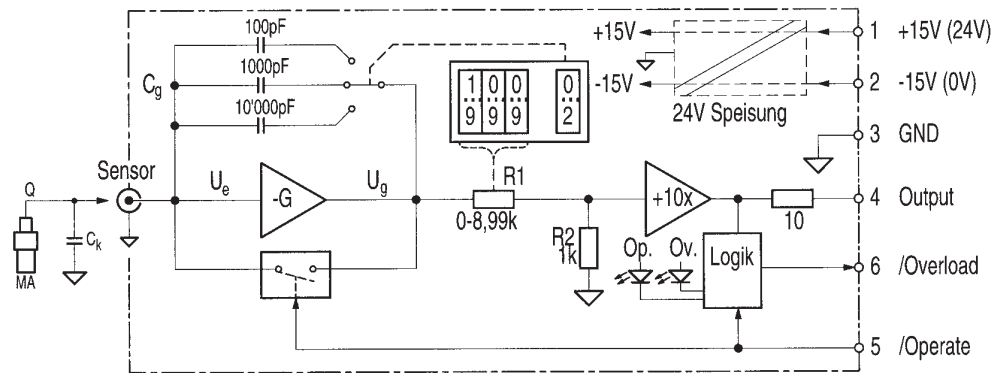
**Principe de fonctionnement**

La charge électrique engandrée par un capteur piézoélectrique est convertie en une tension proportionnelle.

**Functional principle**

The charge yielded by a piezoelectric sensor is converted to a proportional voltage.

000-305m-05.98 (DB11.5041m)



Der Ladungsmessbereich wird am Digital-  
schalter, auf dem der Ladungsverstärker auf-  
gebaut ist, direkt in Picocoulomb eingestellt, in  
der Form  $a$  (3 Ziffern)  $\cdot 10^n$ . Dabei ist  $a$  von  
100 bis 999 einstellbar, während  $n$  die Werte  
0 ( $10^0 = 1$ ), 1 ( $10^1 = 10$ ) und 2 ( $10^2 = 100$ )  
haben kann. Die Bereichseinstellung geht  
somit von 100 pC (Einstellung 100 - 0) bis  
99'900 pC (Einstellung 999 - 2).

La plage de mesure de la charge est ajustée  
directement en picocoulomb sur la roue  
codense de l'amplificateur de charge, sous la  
forme  $a$  (3 chiffres)  $\cdot 10^n$ .  $a$  est réglable de 100  
à 999, tandis que  $n$  peut prendre les valeurs 0  
( $10^0 = 1$ ), 1 ( $10^1 = 10$ ) et 2 ( $10^2 = 100$ ). Le  
réglage de la plage va donc de 100 pC  
(réglage : 100 - 0) à 99.900 pC (réglage : 999  
- 2).

The charge measuring range is set directly in  
picocoulomb in the form  $a$  (3 digits)  $\cdot 10^n$  on  
the digital switch on which the charge amplifier  
is based  $a$  can be adjusted from 100 to 999,  
while  $n$  can have the values 0 ( $10^0 = 1$ ), 1 ( $10^1$   
 $= 10$ ) and 2 ( $10^2 = 100$ ). The range setting thus  
goes from 100 pC (setting 100 - 0) to 99,900  
pC (setting 999 - 2).

## Beschreibung

Der Gleichstromverstärker **G** mit hoher Ein-  
gangs impedanz und kapazitiver Gegenkopplung  
**Cg** wandelt die vom piezoelektrischen  
Messwertsensor **MA** abgegebene Ladung  $Q$   
(pC) in eine proportionale Spannung  $U_g$  um.  
Dank der hohen inneren Verstärkung (>50'000)  
bleibt die Eingangsspannung  $U_e$  dabei  
praktisch auf 0; die Ladung  $Q$  fließt scheinbar  
direkt auf den Gegenkopplungs-(Bereichs-)  
Kondensator **Cg**. Der Ladungsbereich wird  
durch Umschaltung von **Cg** über drei Dekaden  
grob eingestellt. Der sehr hohe Eingangswider-  
stand wird durch eine JFET Eingangsstufe  
erreicht, die gleichzeitig einen guten Über-  
lastungsschutz bietet.

Die Spannung  $U_g$  wird in dem durch die  
Widerstände **R1** und **R2** gebildeten Span-  
nungsteiler im Verhältnis 1:1 bis 1:9,99 (am  
Digitalschalter mit 100 bis 999 angegeben)  
unterteilt und im nachfolgenden Operationsver-  
stärker 10 mal verstärkt. Auf diese Art wird an  
**R1** der Zahlenwert des Bereiches in Stufen von  
1 % bis 0,1 % eingestellt, während durch  
Umschaltung von **Cg** am Verstärker **G** der  
Stellenwert (Zehnerpotenz) eingestellt wird.

### Einstellbeispiel:

Die auf dem Bild gezeigte Einstellung von  
135 - 1 bedeutet:  
135: Zahlenwert; 1: Stellenwert ( $10^1$ )  
Der Bereich ist also  $135 \cdot 10^1 = 1350$  pC.

Quasistatische Ladungsverstärker benötigen  
eine Rückstellung. Die Umschaltung von Betrieb  
**Operate** auf Rückstellung **Reset** erfolgt über  
eine Transistorenschaltung mit Reed-Relais  
über einen externen Kontakt oder eine  
externe Logik.

Der Verstärker wird aus einer externen  
Spannungsquelle mit  $\pm 15$  V (Typ 5041E0) oder  
24 V (Typ 5041E1) gespeist und ist gegen  
falsche Polarität der Speisespannung  
geschützt.

## Anwendung

Der Ladungsverstärker mit Digitaleinstellung  
ist vor allem ein Anpasseelement für den  
Anschluss von Quarzsensoren an Mess-, Steuer-  
oder Regelanlagen, in denen seine Ausgangs-  
spannung von  $\pm 10$  V weiterverarbeitet wird.

## Montage

Die einfache Steckmontage erlaubt eine prob-  
lemlose Intergration in das Bedienungsfeld  
eines Gerätes oder einer Anlage.

## Description

L'amplificateur à courant continu **G** à haute  
impédance d'entrée et couplage capacitif **Cg**  
convertit la charge  $Q$  (pC) délivrée par  
l'enregistreur piézoélectrique de valeurs de  
mesure **MA** en une tension proportionnelle  
 $U_g$ . Du fait de l'amplification interne élevée  
( $> 50000$ ), la tension d'entrée  $U_e$  reste  
pratiquement nulle; la charge  $Q$  apparaît  
directement sur le condensateur de couplage  
**Cg**. La plage de la charge peut être ajustée  
grossièrement sur trois décades par  
commutation de **Cg**. La résistance d'entrée  
très élevée est obtenue à l'aide d'un étage  
d'entrée JFET qui fournit en même temps une  
bonne protection contre les surcharges.

Dans le diviseur de tension formé par les  
résistances **R1** et **R2**, la tension  $U_g$  est divisée  
dans le rapport 1:1 à 1:9,99 (indiqué par 100  
à 999 sur le commutateur numérique), et  
amplifiée 10 fois dans l'amplificateur  
opérationnel qui suit. De cette manière, sur **R1**,  
la valeur chiffrée de la plage est réglée par  
étages de 1 % à 0,1 %, tandis que la valeur de  
l'exposant (puissance de 10) est réglée sur  
l'amplificateur **G** par commutation de **Cg**.

### Exemple de réglage :

Le réglage indiqué sur la figure, à savoir 135 - 1,  
représente : 135 : valeur du chiffre; 1 : valeur de  
l'exposant ( $10^1$ ). La plage est donc de  
 $135 \cdot 10^1 = 1350$  pC.

Les amplificateurs de charge quasi statiques  
doivent être remis à zéro. La commutation de  
fonctionnement (**Operate**) à remise à zéro  
(**Reset**) s'effectue par l'intermédiaire d'un  
circuit à transistors et relais Reed, par un  
contact externe ou une logique externe.

L'amplificateur est alimenté par une source  
externe de tension, de  $\pm 15$  V (type 5041E0) ou  
de 24 V (type 5041E1), et il est protégé contre  
une inversion de la polarité de la tension  
d'alimentation.

## Domaine d'application

L'amplificateur de charge à réglage numérique  
constitue essentiellement un élément  
d'adaptation pour raccorder des capteurs à  
quartz, sur des installations de mesure, de  
commande ou de régulation qui utilisent sa  
tension de sortie de  $\pm 10$  V.

## Montage

Le montage simple, par enfichage, permet une  
intégration sans problème dans le tableau de  
service d'un appareil ou d'une installation.

## Description

The d.c. amplifier **G** with high input imped-  
ance and capacitive negative feedback **Cg**  
converts the charge  $Q$  (pC) from the piezoelectric  
measurand sensor **MA** to a proportional  
voltage  $U_g$ . Thanks to the high internal gain  
( $> 50,000$ ) the input voltage  $U_e$  remains  
practically on 0. Apparently the charge  $Q$  flows  
directly to the negative feedback (range)  
capacitor **Cg**. The charge range is roughly set  
by switching **Cg** over three decades. The very  
high input resistance is achieved by a JFET  
input stage, which at the same time provides a  
good overload protection as well.

The voltage  $U_g$  is divided by the voltage  
divider network formed by the resistors **R1** and  
**R2** in the ratio 1:1 to 1:9,99 (indicated on the  
digital switch by 100 to 999). It is then  
amplified 10 times in the following operational  
amplifier. By this means, the numerical value of  
the range is set at **R1** in steps of 1 % to 0,1 %,  
while the place digit (power of ten) is selected  
by switching **Cg** at amplifier **G**.

### Example of adjustment:

The setting of 135 - 1 in the illustration indi-  
cates: 135: numerical value; place digit ( $10^1$ )  
The range is therefore  $135 \cdot 10^1 = 1350$  pC.

Quasistatic charge amplifiers require resetting.  
Switching from Operate to Reset is carried out  
through a transistor circuit with reed relays  
by an external contact or an external logic.

The amplifier is fed from an external power  
source with  $\pm 15$  V (Type 5041 E0) or 24 V (Type  
5041 E1) and is protected against wrong  
polarity of the supply voltage.

## Application

The charge amplifier with digital adjustment is  
mainly a matching element for connecting  
quartz sensors to measuring, open-loop or  
closed-loop control systems, in which its output  
voltage of  $\pm 10$  V is further processed.

## Installation

The simple plug-in assembly allows problem-  
free integration in the control panel of an  
equipment or system.

**Bestellbezeichnung**      **Désignation de la commande**      **Order code**

5041E

|                    |                         |                   |   |
|--------------------|-------------------------|-------------------|---|
| mit ±15 V Speisung | avec ±15 V Alimentation | with ±15 V Supply | 0 |
| mit 24 V Speisung  | avec 24 V Alimentation  | with 24 V Supply  | 1 |

**Anschlussbelegung**

Alle Anschlüsse befinden sich auf der Rückseite des Verstärkers.

**Raccordements**

Tous les raccordements sont situés à l'arrière de l'amplificateur

**Connections**

All connections are made at the back of the amplifier.

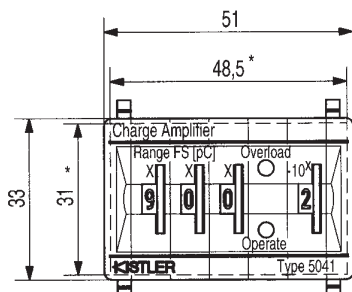
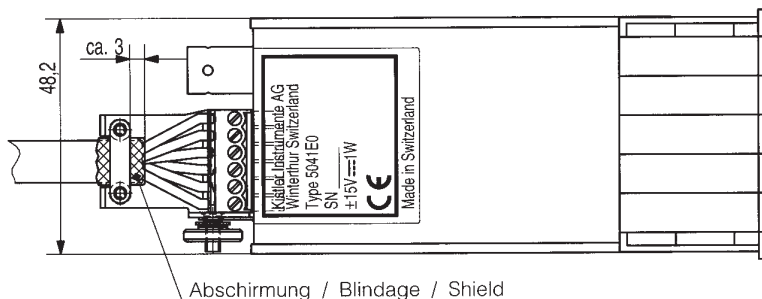
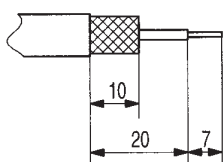
| Pin          | 5041E0    | 5041E1    |  |
|--------------|-----------|-----------|--|
| 1            | +15 V     | 24 V      | Speisespannung, gegen falsche Polarität geschützt<br>Tension d'alimentation protégée contre l'inversion de polarité<br>Supply voltage protected against wrong polarity   |
| 2            | -15 V     | 0 V       |  |
| 3            | GND       | GND       | Gemeinsamer Anschluss der Speisespannung (±15 V) und Signalmasse Speisespannung galvanisch getrennt (nur 5041E1)<br>Raccordement commun de la tension d'alimentation (±15 V) et de la masse du signal. La tension d'alimentation est séparée galvaniquement (uniquement 5041E1)<br>Common supply voltage connection (±15 V) and signal ground supply voltage electrically isolated                   |
| 4            | Output    | Output    | Signalausgang / Sortie signal / Signal output  |
| 5            | /Operate  | /Operate  | Steueranschluss für Schaltung des Verstärkers auf Betrieb Operate oder Rückstellung Reset (Entladung des Bereichskondensators)<br>Raccordement de commande pour le branchement de l'amplificateur sur fonctionnement (Operate) ou remise à zéro (Reset) (décharge du condensateur de plage)<br>Control connection for switching the amplifier to Operate or Reset (discharge of the range capacitor) |
| 6            | /Overload | /Overload | Logischer Ausgang für Overload-Anzeige / Sortie logique de l'affichage des surcharges / Logical output for Overload indication   |
| Charge Input |           |           | BNC-Anschluss für piezoelektrischen Sensor<br>Raccordement BNC pour le capteur piézoélectrique<br>BNC connection for piezoelectric sensor  |

**Abmessungen**

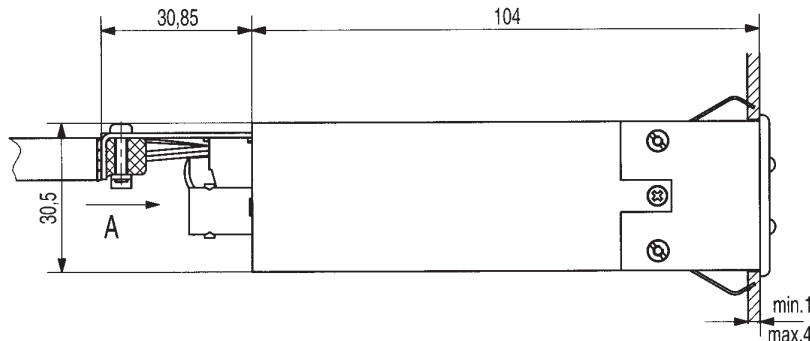
**Dimensions**

**Dimensions**

Konfektionierung  
Préparation câble  
Preparing cable

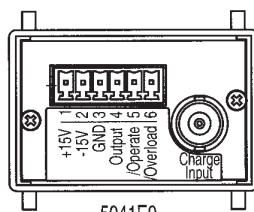


\* Einbausschnitt  
Ouverture de montage  
Panel cutout

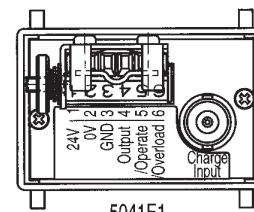


Ansicht A / Vue / View

Ansicht A / Vue / View



5041E0



5041E1

000-305m-05.98 (DB11.5041m)