

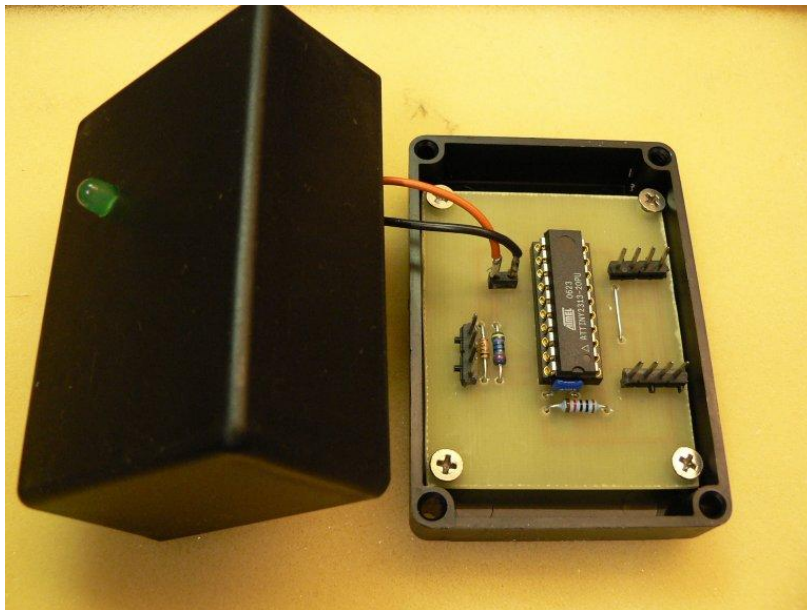
# Achsenkoppler für Glasmaßstäbe, Magnetmeßstreifen oder Encoder mit 5V TLL Quadratursignal

## ZAK

## ZAK

(ZardoZ Achsen Koppler)

Bedienungs – und Montageanleitung  
Technische Dokumentation  
**Version 1.00**



# **Achsenkoppler für Glasmaßstäbe, Magnetmeßstreifen oder Encoder mit 5V TLL Quadratursignal**

## **ZAK**

### **Vorwort**

**Sinn und Zweck des Achsenkopplers **ZAK** ist es, den Benutzern bzw. Nachbauern eine kostengünstige Alternative bei der Aufbereitung und Verrechnung der Meßwerte von preiswerten Glasmaßstäben, Magnetmeßstreifen oder Encodern zu bieten.**

****ZAK** ist bewußt einfach gehalten worden, sowohl im Hardwareaufbau als auch in der Ausstattung.**

**Für **ZAK** fallen Hardwarekosten in Höhe von ca. 6€ an (ohne typspezifische Steckerbinder für die Maßstäbe!).**

**Unabdingbar für eine sinnvolle Funktion von **ZAK** ist aber eine dahintergeschaltete Digitalanzeige zur Anzeige der Meßwerte (z.B. **ZADRO**)**

# Achsenkoppler für Glasmaßstäbe, Magnetmeßstreifen oder Encoder mit 5V TLL Quadratursignal

## ZAK

### Urheberrecht!

Mit den vorliegenden technischen Unterlagen (Zeichnungen, Stückliste, Anleitung) und der veröffentlichten Binärdatei mit dem Programmcode darf sich jeder Interessierte einen **ZAK** Achsenkoppler auf - bzw. nachbauen, solange das rein für den privaten Gebrauch geschieht.

Die Dokumente und Daten dürfen auch kopiert und weitergegeben werden, solange dafür kein Geld oder eine andere Entlohnung verlangt wird.  
Es aber untersagt, Quellenangaben zu entfernen oder wegzulassen.

Eine kommerzielle Produktion, Verkauf oder Vertrieb ist ausdrücklich ausgeschlossen.

Ebenso ist es untersagt, die Programmdatei zu decompilieren, zu modifizieren oder sonstwie zu verändern.

### Haftungsausschluss:

Diese Software und diese Hardware wurde vom Autor sorgfältig erstellt und getestet und wird im reinen Ist -Zustand zum Nachbau zur Verfügung gestellt.

Es wird darauf hingewiesen, daß es nicht möglich ist, Softwareprogramme so zu entwickeln, daß sie für alle Anwendungsbedingungen fehlerfrei sind. Ebenso kann die Hardware als technische Gerätschaft bereits ab Hersteller fehlerhaft sein oder beim Zusammenbau durch den Nachbauer beschädigt werden.

Der Autor garantiert nicht die Eignung des Geräts und der Software für einen bestimmten Anwendungsfall oder eine bestimmte Konfiguration. Der Autor übernimmt keinerlei Haftung oder Gewährleistung für Fehler in der Software oder Hardware und Fehler und Schäden, die sich aus der Nutzung oder Unfähigkeit zur Nutzung der Software oder Hardware ergeben. Dies schließt den Verlust von Geschäftsgewinnen, die Unterbrechung der geschäftlichen Abläufe, den Verlust von Daten sowie alle übrigen Materiellen und ideellen Verluste und deren Folgeschäden ein und gilt selbst dann , wenn der Autor zuvor ausdrücklich auf die Möglichkeit derartiger Schäden hingewiesen worden ist.

Sie erklären mit der Nutzung der Software und der übrigen technischen Unterlagen ihr Einverständnis mit den o.g. Nutzungsbedingungen sowie dem Garantie- und Haftungsausschluß.

Sollten einzelne Bestimmungen in diesen Bedingungen nichtig, unwirksam oder anfechtbar sein oder werden, so wird hiervon die Wirksamkeit aller sonstigen Bestimmungen oder Vereinbarungen nicht berührt.



#### Elektrische Spannung

Falsche Versorgungsspannung kann das Gerät zerstören

Der Anschluß darf nur von geschultem Fachpersonal vorgenommen werden.  
Beachten Sie die in den Unterlagen angegebene Spannung.

Achten Sie auf ausreichende Zugentlastung der Anschlußkabel

Der Nachbau der in diesem Dokument beschriebenen Schaltung und deren Benutzung geschieht auf eigene Gefahr und eigenes Risiko des Nachbauers.

# Achsenkoppler für Glasmaßstäbe, Magnetmeßstreifen oder Encoder mit 5V TLL Quadratursignal



## Bedienungs – und Montageanleitung

### Funktionsbeschreibung:

Der **ZAK** dient dazu, die Meßsignale von zwei an einzelnen Achsen angebrachten Glasmaßstäben, Encodern oder Magnetmaßstäben miteinander zu verrechnen und als Summensignal auf einer einzelnen Koordinatenanzeige zu Anzeige zu bringen.

### Beispiel:

Den Support einer Drehmaschine (Z-Achse) und den Oberschlitten der Drehmaschine (Z<sub>0</sub>-Achse)

### Oder:

Z-Säule einer Fräsmaschine (Z-Achse ) und die Pinole der Fräsmaschine (Z<sub>0</sub>-Achse)

Beide Achsen werden je nach Bewegungsrichtung entweder addiert (beide fahren Achsen in gleiche Richtung) oder subtrahiert (beide Achsen werden entgegengesetzt bewegt).

# Achsenkoppler für Glasmaßstäbe, Magnetmeßstreifen oder Encoder mit 5V TTL Quadratursignal

## ZAK

### Technische Beschreibung:

Der **ZAK** verfügt über zwei Eingänge für Maßstäbe und einen Ausgang für die Anzeigeeinheit. Die Spannungsversorgung des Achsenkopplers erfolgt über die Anzeigeeinheit.

Als Signalschnittstelle wird ausschließlich ein Standard A/B Quadratursignal mit 5 V TTL Schnittstelle unterstützt und ausgegeben.

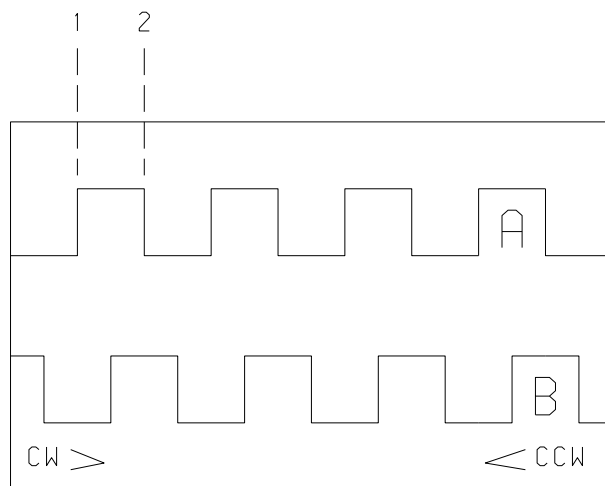
Beide Maßstäbe müssen die gleiche Auflösung haben. Üblicherweise wären das 5µ bei Vierfachabtastung der Signale durch die Anzeigeeinheit.

Der **ZAK** erfasst aus technischen Gründen aber nur die Zustandswechsel des A – Signals und prüft dann erst, welchen Pegel das B - Signal hat. Bedingt dadurch halbiert sich gegenüber der Vierfachabtastung die Auflösung.

Die maximale Auflösung des Ausgangssignals des **ZAK** beträgt dann 0,01 mm mit einem möglichen Fehler von 0,01mm.

Entsprechend ist der Umrechnungsfaktor in der nachfolgenden Anzeige einzustellen.

Bei der Anzeige **ZADRO** z.B. von 2.00 auf 1.00.



Ein Messzyklus = 2 Messungen  
an 2 Signalfanken des A-Kanals

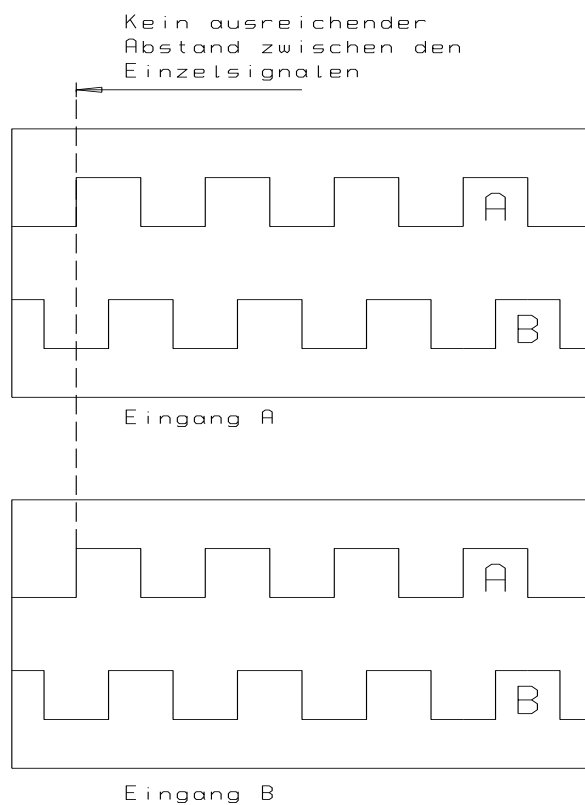
# Achsenkoppler für Glasmaßstäbe, Magnetmeßstreifen oder Encoder mit 5V TLL Quadratursignal

## ZAK

### Einschränkungen:

Bedingt dadurch, daß bei **ZAK** zwei komplett unabhängige Eingangssignale eingelesen und ausgewertet werden, kann es unter ungünstigen Umständen dazu kommen, daß die entsprechenden Signalfanken nicht genau detektiert werden können.

Konkret wäre das zum Beispiel der Fall, wenn die Signale der unabhängigen Geber genau deckungsgleich an den Eingängen anliegen würden oder mit einem so kurzen Abstand, daß die Geschwindigkeit des Prozessors nicht mehr ausreicht, um die Signale eindeutig zu unterscheiden.



In den meisten Fällen passiert bei normaler Benutzung kein Fehler, weil die „Bewegungsprofile“ der zu summierenden Achsen zu unterschiedlich sind. Aber es ist trotzdem anzuraten, die Achsen stets nacheinander und nicht gleichzeitig zu verfahren.

In diesem Fall gibt es keine Einschränkungen.

# Achsenkoppler für Glasmaßstäbe, Magnetmeßstreifen oder Encoder mit 5V TLL Quadratursignal

## ZAK

### Aufbau:

Bei Reichelt ist ein Warenkorb für den Achsenkoppler ZAK unter dem folgenden Link hinterlegt:

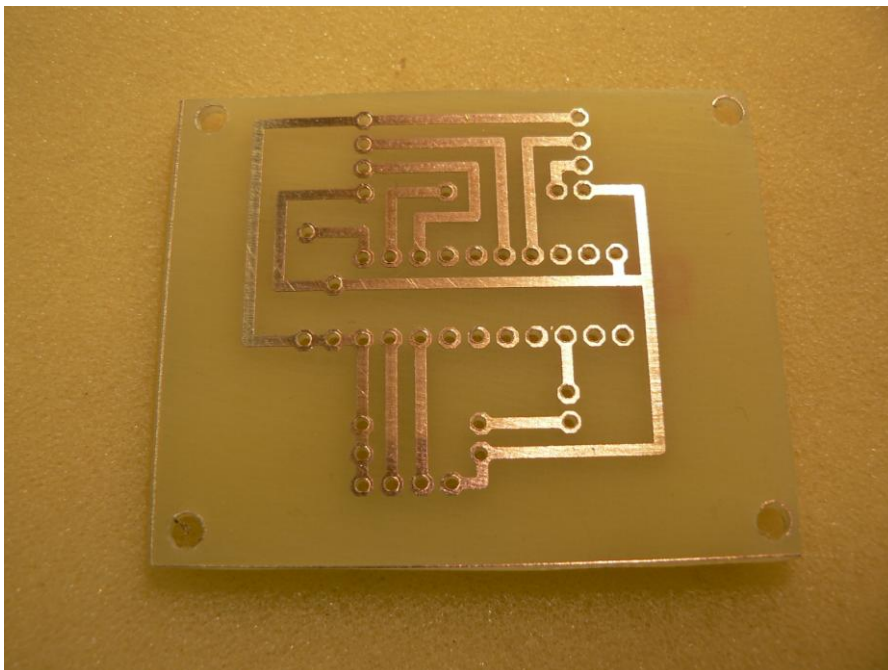
<https://secure.reichelt.de/index.html?ACTION=20;AWKID=458919;PROVID=2084>

Leider ist der Mindestbestellwert unter 10€, das sollte man beachten. Evtl. muß man ja noch Stecker für des verwendete Meßsystem mitbestellen, diese sind nicht standardmäßig in diesem Warenkorb enthalten.

Der eigentlich Aufbau ist auch für Elektroniklaien einfach zu erledigen, bei der Montage ist lediglich auf die korrekte Orientierung der gepolten Bauteile zu achten (Prozessor, Zenerdiode, LED).

Versorgt wird die Schaltung aus der Anzeige heraus, es ist also keine separate Spannungsversorgung notwendig. Die Anschlußbelegung ist der Bestückungszeichnung und dem Schaltplan zu entnehmen.

Damit beide Signale in die gleiche Richtung arbeiten, ist es evtl. notwendig, die A + B Signale an den Steckerleisten zu tauschen.

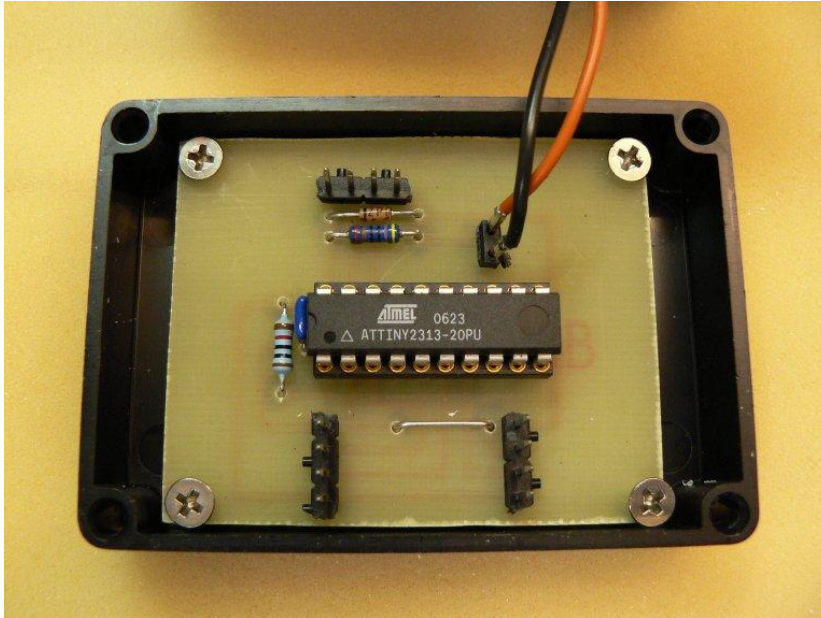


Ansicht der Leerplatine (die Schaltung kann aber auch auf Lochraster aufgebaut werden)



# Achsenkoppler für Glasmaßstäbe, Magnetmeßstreifen oder Encoder mit 5V TLL Quadratursignal

**ZAK**



Bestückte Platine im Gehäuse



Verschiedene Stecker finden auf den Gehäuseseiten Platz, rechts ein normaler SUB-D9 Stecker, links ein Lumberg Stecker, wie er z.B. von EASSON verwendet wird.



# Achsenkoppler für Glasmaßstäbe, Magnetmeßstreifen oder Encoder mit 5V TLL Quadratsignal



## Programmierung des Atmel ATtiny2131 Prozessors

Aufgrund der Vielzahl verfügbarer Programmieradapter für Atmel Prozessoren kann hier keine allgemeingültige Anleitung gegeben werden, sondern nur die Beschreibung der Eckparameter.

Ich empfehle grundsätzlich des ATMEL AVRISP MK2 USB, der für ca. 35€ bei Reichelt zu haben ist. (Bestellnummer **AT AVR ISP**)

Taktfrequenz : 8 MHz, je nach Ausführung des Prozessors

*Int. RC Osc. 8 MHz (STARTUPTIME 6CK + 64ms CKSEL = 0100 SUT=10)*

*Clock Divider / 8 NICHT setzen! (Sonst läuft der Proz. nur mit 1MHz)*

Brown out detection : 4,7 Volt (*BODLEVEL=0*)

Lock bits : Nicht gesetzt ; 0xFF

Fuse Bytes : 0xD9; 0xE4

# **Achsenkoppler für Glasmaßstäbe, Magnetmeßstreifen oder Encoder mit 5V TLL Quadratsignal**

## **ZAK**

### **Service:**

Es ist sicher verständlich, daß ich für eine kostenlose Bauanleitung in der Regel keinen Support oder Hilfestellung leiste. Allerdings nehme ich gerne Hinweise entgegen, falls Soft – oder Hardwareprobleme auftauchen oder auch Anregungen für zukünftige Weiterentwicklungen der Software.

Bitte diese per Mail an: [js@juergenschwelm.de](mailto:js@juergenschwelm.de)

Bitte auch Hinweise, falls die Soft/Hardware abweichend von den Nutzungsvereinbarungen verwendet wird (unrechtmäßiger Verkauf etc.).

Krefeld 7.9.2011

Jürgen Schwelm

### **Danksagung:**

Ich möchte mich hiermit nochmals ausdrücklich bei Holger Lauer bedanken, der mich wieder zuverlässig als „Betatester“ unterstützt hat.

### **Versionshistorie:**

7.9.2011

Version 1.00

Offizielle Freigabeversion

# **Achsenkoppler für Glasmaßstäbe, Magnetmeßstreifen oder Encoder mit 5V TLL Quadratursignal**

## **ZAK**

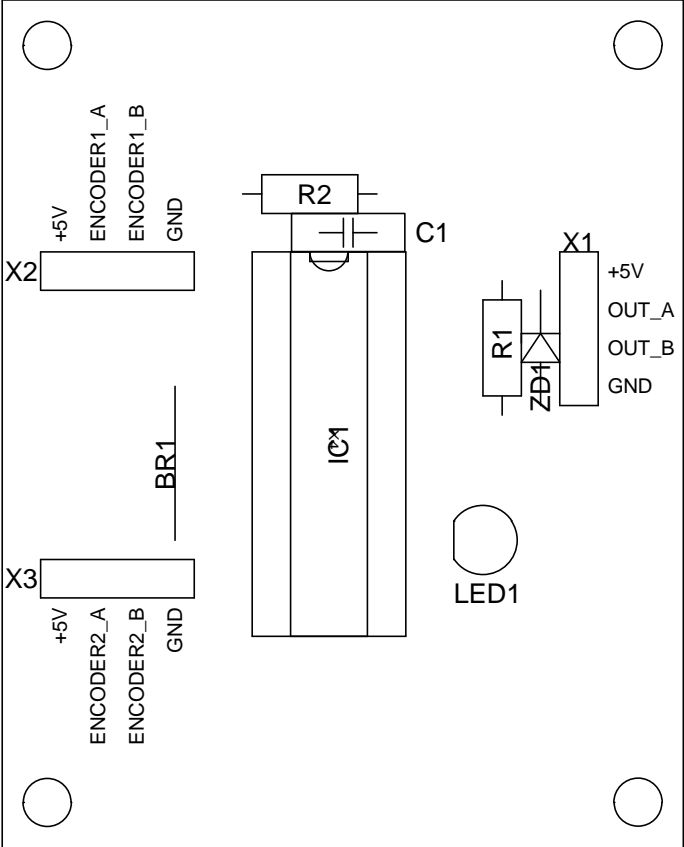
### **Anhang:**

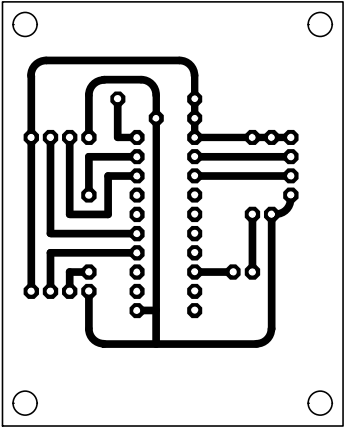
Schaltplan  
Bestückungsplan  
Layout der Platine  
Datenblatt Gehäuse  
Datenblatt Einbaustecker für EASSON Maßstäbe

### **Weiterhin sind in der ZIP Datei enthalten:**

Stückliste im HTML Format  
Gerberdaten für die Platine  
Bohrdaten für die Platine im Exellon und Sieb&Meier Format  
Binärdatei ZAK100.HEX mit dem Programm für den ATtiny 2313  
Diese Anleitung

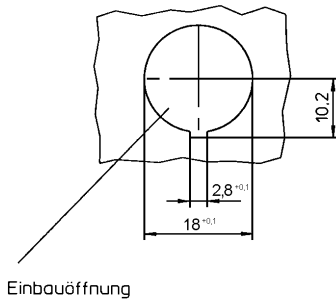
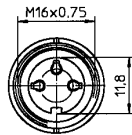
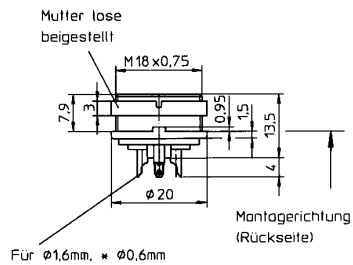






## Rundsteckverbinder mit Schraubverschluss nach DIN 45 321 · 130-9 IEC-22

### Locking plugs · Connecteurs circulaires verrouillables par vis



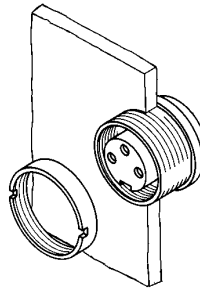
#### KGV...

Einbaukupplung für Rückseitenmontage,  
von vorne verschraubbar

#### Technische Daten:

1. **Anwendungsklasse:** GPE nach DIN 40 040  
(-40 °C/+85 °C/≤75% rF)
2. **Werkstoffe:**  
 Kontaktträger: PA 6.6  
 Kontakt: CuZn, 3 µm versilbert und flashvergoldet  
 12polige Ausführung unternickelt und  
 0,8 µm vergoldet  
 Gehäuse: Zinkdruckguss  
 unterkupfert und vernickelt  
 Ringmutter: CuZn, vernickelt
3. **Mechanische Daten:**  
 Steckkraft/Kontakt: < 5 N  
 Ziehkraft/Kontakt: > 1,2 N  
 (gemessen mit einem Stahlstift, poliert, Nennmaß Ø 1,5 mm)  
 12polige Ausführung:  
 Steckkraft/Kontakt: < 5 N  
 Ziehkraft/Kontakt: > 0,9 N  
 (gemessen mit einem Stahlstift, poliert, Nennmaß Ø 1,0 mm)  
 Anschlussart: Lötanschlüsse
4. **Elektrische Daten:**  
 Durchgangswiderstand: ≤ 5 m Ω

Weitere Angaben in der Tabelle



DIN 41524



KGV 30

DIN 41524



KGV 40

DIN 45322



KGV 50



KGV 50/6

DIN 45322



KGV 60



KGV 70

DIN 45329



KGV 71



KGV 80

DIN 45326



KGV 81



KGV 120



**Rundsteckverbinder mit Schraubverschluss nach DIN 45 321 · 130-9 IEC-22**  
**Locking plugs · Connecteurs circulaires verrouillables par vis**

**KGv...**

Female chassis plug for assembly from the back,  
front mounting nut

### Technical data:

- |  |  |
|--|--|
| <b>1. Application class:</b>                               | GPE acc. to DIN 90 040<br>(- 40 °C/+ 85 °C/≤ 75% rf)   |
| <b>2. Materials:</b>                                       |  |
| Moulded body:  | PA 6.6   |
| Contact:   | CuZn, 3 microns silver-plated and<br>flash golded<br>12poles version pre-nickeled and<br>0.8 microns gold-plated |
| Chassis plug housing:                                      | Zinc die cast metal,<br>copper-plated and nickeled<br>CuZn, nickeled   |
| Ring nut:  |  |
| <b>3. Mechanical data:</b>                                 |  |
| Insertion force/contact:                                   | < 5 N  |
| Withdrawal force/<br>contact:                              | > 1.2 N  |
| (measured with a polished steel pin, nominal diam. 1.5 mm) |  |
| 12 poles version:  |  |
| Insertion force/contact:                                   | < 5 N  |
| Withdrawal force/<br>contact:                              | > 0.9 N  |
| (measured with a polished steel pin, nominal diam. 1.0 mm) |  |
| Mode of connections:                                       | Solder types   |
| <b>4. Electrical data:</b>                                 |  |
| Contact resistance:  | ≤ 5 m Ω  |

Further particulars in the table

**KGv...**

Embase châssis femelle pour assemblage par derrière,  
fermeture à vis de front

### Caractéristiques techniques:

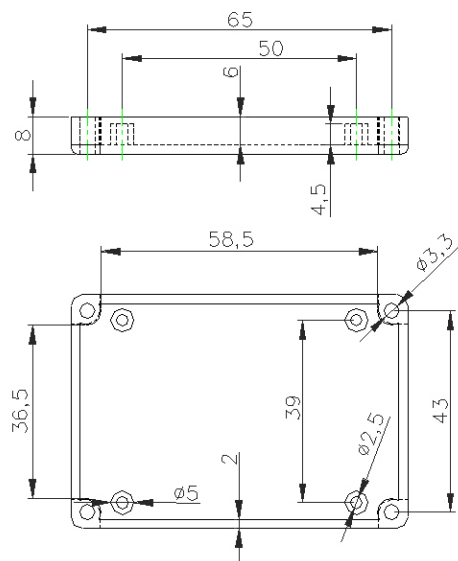
- 1. Classe d'utilisation:** GPE suivant DIN 40 040  
(- 40 °C / + 85 °C /  $\pm$  75% rF)
- 2. Matériaux:**
- Corps isolant: PA 6.6
- Contact: CuZn, 3  $\mu$ m argenté et dorure flash  
12 pôles version sous-nickelé et  
doré à 0,8  $\mu$ m
- Boîtier: Zinc moulé sous pression,  
pré-cuivré et nickelé
- Écrou à bague: CuZn, nickelé
- 3. Caractéristiques mécaniques:**
- Force d'insertion/  
contact:  $< 5$  N
- Force de séparation/  
contact:  $> 1,2$  N  
(mesurée avec une tige acier, poli, mesure nominale 1,5 mm)
- 12 pôles version:  
Force d'insertion/  
contact:  $< 5$  N
- Force de séparation/  
contact:  $> 0,9$  N  
(mesurée avec une tige acier, poli, mesure nominale 1,0 mm)
- Mode d'assemblage: Branchements par soudure
- 4. Caractéristiques électriques:**
- Résistance de contact:  $\leq 5$  m  $\Omega$

Détails supplémentaires dans le tableau

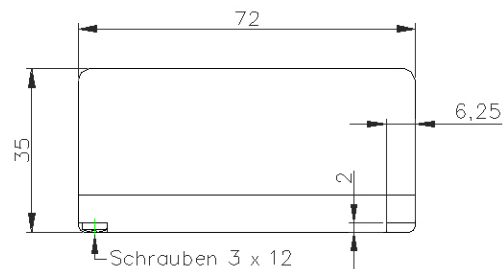
| Bestellbezeichnung<br>Part-No.<br>Désignation | Polzahl<br>Poles<br>Pôles | Strombelast-<br>barkeit<br>Nominal<br>power<br>Courant<br>nominal | Anschluss-<br>querschnitt<br>max. wire<br>section<br>Section de<br>raccordement | Betriebs-<br>spannung<br>Nominal<br>voltage<br>Tension<br>nominale | Prüf-<br>spannung<br>Test<br>voltage<br>Tension de<br>claquage | Isolations-<br>widerstand<br>Insulation<br>resistance<br>Résistance<br>d'isolation | Kontakt-<br>kapazität<br>Contact<br>capacity<br>Capacité<br>de contact | VE |
|---|---------------------------|---|---|--|--|--|--|----|
| <b>KGV 30</b>                                 | 3                         | 5 A   | 0,75 mm <sup>2</sup>  | 250 V ~  | 2 kV eff.  | 10 <sup>13</sup> Ω   | ≈ 2pF  | 50 |
| <b>KGV 40</b>                                 | 4                         | 5 A   | 0,75 mm <sup>2</sup>  | 250 V ~  | 2 kV eff.  | 10 <sup>13</sup> Ω   | ≈ 2pF  | 50 |
| <b>KGV 50</b>                                 | 5                         | 5 A   | 0,75 mm <sup>2</sup>  | 60 V ~   | 1 kV eff.  | 10 <sup>12</sup> Ω   | ≈ 3pF  | 50 |
| <b>KGV 50/6</b>                               | 5                         | 5 A   | 0,75 mm <sup>2</sup>  | 250 V ~  | 2 kV eff.  | 10 <sup>13</sup> Ω   | ≈ 2pF  | 50 |
| <b>KGV 60</b>                                 | 6                         | 5 A   | 0,75 mm <sup>2</sup>  | 250 V ~  | 2 kV eff.  | 10 <sup>13</sup> Ω   | ≈ 2pF  | 50 |
| <b>KGV 70</b>                                 | 7                         | 5 A   | 0,75 mm <sup>2</sup>  | 250 V ~  | 2 kV eff.  | 10 <sup>13</sup> Ω   | ≈ 2pF  | 50 |
| <b>KGV 71</b>                                 | 7                         | 5 A   | 0,75 mm <sup>2</sup>  | 60 V ~   | 1 kV eff.  | 10 <sup>12</sup> Ω   | ≈ 3pF  | 50 |
| <b>KGV 80</b>                                 | 8                         | 5 A   | 0,75 mm <sup>2</sup>  | 60 V ~   | 1 kV eff.  | 10 <sup>12</sup> Ω   | ≈ 3pF  | 50 |
| <b>KGV 81</b>                                 | 8                         | 5 A   | 0,75 mm <sup>2</sup>  | 60 V ~   | 1 kV eff.  | 10 <sup>12</sup> Ω   | ≈ 3pF  | 50 |
| <b>KGV 120</b>                                | 12                        | 3 A   | 0,25 mm <sup>2</sup>  | 60 V ~   | 1 kV eff.  | 10 <sup>12</sup> Ω   | ≈ 3pF  | 50 |

Die angegebenen Verpackungseinheiten (VE) gelten als Mindestabnahmemenge bei Lieferung ab Werk.  
The package units (VE) being stated are automatically the lowest possible quantities being available ex works.  
Les livraisons d'usines ne peuvent être inférieures aux unités d'emballage indiquées (VE).

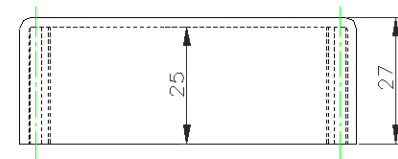
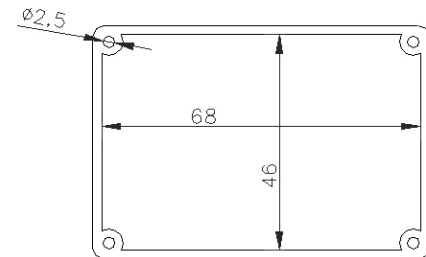
Gehäuseunterteil



Gehäuseoberteil mit Unterteil verschraubt



Gehäuseoberteil



Gehäuseunterteil und Oberteil schwarz mit innenliegenden Befestigungsmöglichkeiten für Platinen.

|                                       |          |       |             |                      |           |          |                       |  |                       |  |
|---------------------------------------|----------|-------|-------------|----------------------|-----------|----------|-----------------------|--|-----------------------|--|
| [Verwendungsbereich]                  |          |       | [Zul. Abw.] |                      | [Oberfl.] |          | Maßstab 1:1           |  | [Gewicht]             |  |
| G027 Gehäuse ohne Befestigungsloschen |          |       |             |                      |           |          | [Werkstoff: Halbzeug] |  | Thermoplast           |  |
|                                       |          |       |             |                      |           |          | [Rohteil-Nr]          |  |                       |  |
|                                       |          |       |             |                      | Datum     |          | Name                  |  | KUNSTSTOFF-GEHÄUSE    |  |
|                                       |          |       |             |                      | Bearb.    | 17.04.05 | M.SIMON               |  |                       |  |
|                                       |          |       |             |                      | Gepr.     |          |                       |  |                       |  |
|                                       |          |       |             |                      | Norm      |          |                       |  |                       |  |
|                                       |          |       |             |                      |           |          |                       |  | G027                  |  |
|                                       |          |       |             |                      |           |          |                       |  |                       |  |
|                                       |          |       |             |                      |           |          |                       |  |                       |  |
| Zust.                                 | Änderung | Datum | Name        | KEMO-Electronic GmbH |           |          | Ersatz für.           |  | Ersatz durch.         |  |
|                                       |          |       |             |                      |           |          |                       |  | Blatt 1 von 1 Blätter |  |