

**Hochleistungsrelais mit hoher Stoßspannungsfestigkeit und 3 mm Kontaktöffnung.**




**Zuverlässiger Betrieb auch bei kurzzeitigen Spannungsabfällen.**

- Kein Kontaktprellen bei kurzzeitigen Spannungsabfällen bis zu 50% der Nennspannung
- AC-Spule mit großem Spannungsbereich, 100–120 VAC bzw. 200–240 VAC bei 50 oder 60 Hz
- Leistungsrelais besonders für induktive Lasten geeignet
- Feuerfeste Isolationswerkstoffe (UL94V-0 entsprechend)
- Steckanschluß (AMP), Schrauben- und Lötanschlüsse verfügbar
- Standardmodelle sind UL-, CSA- und TÜV-zugelassen
- Entspricht IEC 950
- 8 mm Luft- und Kriechstrecke



- Gebrauchskategorie  
AC 1 – 30 A  
AC 3 – 11,2 A

## Bestellhinweise

| Anschluß Montagetypp                             | Kontaktform | Steckanschluß (AMP)<br> | Schraubanschluß<br> | Lötanschluß<br> |
|--------------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E-Montagewinkel                                  | 1 Schließer | G7L-1A-T                                                                                                   | G7L-1A-B                                                                                                 | ---                                                                                                  |
|                                                  | 2 Schließer | G7L-2A-T                                                                                                   | G7L-2A-B                                                                                                 | ---                                                                                                  |
| E-Montagewinkel J (mit Testknopf)                | 1 Schließer | G7L-1A-TJ                                                                                                  | G7L-1A-BJ                                                                                                | ---                                                                                                  |
|                                                  | 2 Schließer | G7L-2A-TJ                                                                                                  | G7L-2A-BJ                                                                                                | ---                                                                                                  |
| Obenliegende Befestigungslaschen                 | 1 Schließer | G7L-1A-TUB                                                                                                 | G7L-1A-BUB                                                                                               | ---                                                                                                  |
|                                                  | 2 Schließer | G7L-2A-TUB                                                                                                 | G7L-2A-BUB                                                                                               | ---                                                                                                  |
| Obenliegende Befestigungslaschen (mit Testknopf) | 1 Schließer | G7L-1A-TUBJ                                                                                                | G7L-1A-BUBJ                                                                                              | ---                                                                                                  |
|                                                  | 2 Schließer | G7L-2A-TUBJ                                                                                                | G7L-2A-BUBJ                                                                                              | ---                                                                                                  |
| Leiterplattenmontage                             | 1 Schließer | ---                                                                                                        | ---                                                                                                      | G7L-1A-P                                                                                             |
|                                                  | 2 Schließer | ---                                                                                                        | ---                                                                                                      | G7L-2A-P                                                                                             |

Hinweis: 1. Geben Sie bei der Bestellung zusätzlich die Spulen-Nennspannung zur Modellnummer an.  
Die Spulen-Nennspannungen sind in der Spulendaten-Tabelle aufgeführt.  
Beispiel: G7L-1A-T 6 VAC

Spulen-Nennspannung

### Erklärung der Modellnummer

G7L -   -

1      2      3      4      5

#### 1. Kontaktform

1A: 1 Schließer  
2A: 2 Schließer

#### 2. Anschlußform

T: Steckanschlüsse (AMP)  
P: Lötanschlüsse

B: Schraubanschlüsse

#### 3. Montage

Leerstelle: E-Befestigungslaschen  
UB: Obenliegende Befestigungslaschen  
4. Ausführung

Leerstelle: Standardausführung  
J: Mit Testknopf

#### 5. Rated Coil Voltage

AC: 6, 12, 24, 50, 100–120, 200–240  
DC: 6, 12, 24, 48, 100

# Technische Daten

## Spulendaten

|    | Nennspannung (V) | Nennstrom mA  | Widerstand ( $\Omega$ ) | Anzugs-<br>spannung   | Abfall-<br>spannung | Maximal-<br>spannung | Leistungs-<br>aufnahme |
|----|------------------|---------------|-------------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|------------------------|
|    |                  |               |                         | in % der Nennspannung |                     |                      |                        |
| AC | 6                | 283           | ---                     | 75                    | 15                  | 110                  | Ca. 1,7 bis 2,5 VA     |
|    | 12               | 142           | ---                     |                       |                     |                      |                        |
|    | 24               | 71            | ---                     |                       |                     |                      |                        |
|    | 50               | 34            | ---                     |                       |                     |                      |                        |
|    | 100–120          | 17,0 bis 20,4 | ---                     | 7,5 V                 | 18 V                | 132 V                |                        |
|    | 200–240          | 8,5 bis 10,2  | ---                     | 150 V                 | 32 V                | 264 V                |                        |
| DC | 6                | 317           | 18,9                    | 25%                   | 15%                 | 110%                 | Ca. 1,9 W              |
|    | 12               | 158           | 75                      |                       |                     |                      |                        |
|    | 24               | 79            | 303                     |                       |                     |                      |                        |
|    | 48               | 40            | 1220                    |                       |                     |                      |                        |
|    | 100              | 19            | 5260                    |                       |                     |                      |                        |

Hinweis: 1. Der Nennstrom und der Spulenwiderstand wurden bei einer Temperatur von 23°C gemessen. Die Toleranzen betragen +15%/–20% für AC–Nennstrom und  $\pm 15\%$  für DC–Spulenwiderstand.  
2. Die Daten der Betriebseigenschaften wurden bei einer Spulentemperatur von 23°C ermittelt.

## Kontaktdaten

| Modell               | G7L-1A-T□/G7L-1A-B□                 |                                         | G7L-2A-T□/G7L-2A-B□                 |                                         | G7L-1A-P/G7L-2A-P                   |                                         |
|----------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|
|                      | Ohmsche Last<br>( $\cos\varphi=1$ ) | Induktive Last<br>( $\cos\varphi=0,4$ ) | Ohmsche Last<br>( $\cos\varphi=1$ ) | Induktive Last<br>( $\cos\varphi=0,4$ ) | Ohmsche Last<br>( $\cos\varphi=1$ ) | Induktive Last<br>( $\cos\varphi=0,4$ ) |
| Nennlast             | 30 A, 220 VAC                       | 25 A, 220 VAC                           | 25 A, 220 VAC                       |                                         | 20 A, 220 VAC                       |                                         |
| Laststrom            | 30 A                                |                                         | 25 A                                |                                         | 20 A                                |                                         |
| Max. Schaltspan.     | 400 VAC                             |                                         |                                     |                                         |                                     |                                         |
| Max. Schaltstrom     | 30 A                                |                                         | 25 A                                |                                         | 20 A                                |                                         |
| Max. Schaltleistung  | 6600 VA                             | 5500 VA                                 | 5500 VA                             |                                         | 4400 VA                             |                                         |
| Min. zulässige Last* | 100 mA, 5 VDC                       |                                         |                                     |                                         |                                     |                                         |

Hinweis: P–Pegel  $\lambda_{60}=0,1 \times 10^{-6}$ /Schaltspiele.

## Allgemeine Daten

|                                    |                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kontaktwiderstand                  | 50 m $\Omega$ max.                                                                                                                                                                                                 |
| Anzugszeit                         | 30 ms max.                                                                                                                                                                                                         |
| Abfallzeit                         | 30 ms max.                                                                                                                                                                                                         |
| Max. Schaltfrequenz                | Mechanisch: 1800 Schaltspiele/Std.<br>Elektrisch: 1800 Schaltspiele/Std.                                                                                                                                           |
| Isolationswiderstand               | Min. 1000 M $\Omega$ (bei 500 VDC)                                                                                                                                                                                 |
| Prüfspannung                       | 4000 VAC, 50/60 Hz für 1 Minute zwischen Spule und Kontakte<br>4000 VAC, 50/60 Hz für 1 Minute zwischen Kontakten verschiedener Polarität<br>2000 VAC, 50/60 Hz für 1 Minute zwischen Kontakten gleicher Polarität |
| Impulsprüfspannung                 | 10.000 V, 1,2 x 50 $\mu$ s, zwischen Spule und Kontakte                                                                                                                                                            |
| Bemessungsisolationsspannung       | 250 V                                                                                                                                                                                                              |
| Bemessungsstoßspannung             | 4000 V                                                                                                                                                                                                             |
| Bemessungskurzschlußstrom          | 1000 A Sicherung, 30 A GL bzw. 20 A GL                                                                                                                                                                             |
| Vibrationsfestigkeit               | Mechanische Festigkeit: 10 bis 55 Hz, 1,5 mm Doppelamplitude<br>Funktionsfestigkeit: 10 bis 55 Hz, 1,5 mm Doppelamplitude                                                                                          |
| Stoßfestigkeit                     | Mechanische Festigkeit: 1000 m/s <sup>2</sup> (ca. 100 G)<br>Funktionsfestigkeit: 100 m/s <sup>2</sup> (ca. 10 G)                                                                                                  |
| Lebensdauer                        | Mechanisch: Min. 1.000.000 Schaltspiele (bei 1800 Schaltspiele/Std.)<br>Elektrisch: Min. 100.000 Schaltspiele (bei 1800 Schaltspiele/Std. bei Nennlast)                                                            |
| Betriebs–Umgebungstemperatur       | –25°C bis 60°C (keine Reifbildung)                                                                                                                                                                                 |
| Betriebs–Umgebungsluftfeuchtigkeit | 35% bis 85%                                                                                                                                                                                                        |
| Verschmutzungsgrad                 | 3                                                                                                                                                                                                                  |
| Gewicht                            | Schnellmontage–Anschlüsse: Ca. 90 g<br>Lötanschlüsse: Ca. 100 g<br>Schraubanschlüsse: Ca. 120 g                                                                                                                    |

Hinweis: 1. Die oben angeführten Werte entsprechen den Anfangswerten.

**Zulassungen**

Im folgenden sehen Sie die Standardmodelle mit den entsprechenden Zulassungen:

**UL 508 Abnahme (Zulassungsnummer E41643)/  
CSA 22.2 Listennummer 14 (Zulassungsnummer LR35535)**

| Spulendaten                    | Kontaktdaten                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                | Schnellmontage-Anschluß                                                                                                                                                                                                                                                            | Lötanschluß                                                                                                                                                                                               |
| 6 bis 265 VAC<br>6 bis 220 VDC | 30 A 277 VAC (Ohmsch)<br>30 A 265 VAC (Ohmsch)<br>30 A 120 VAC (Allgemeine Anwendung)<br>25 A 277 VAC (Allgemeine Anwendung)<br>1 (Ohmsch) 5 KW 120 VAC (Wolfram)<br>1,5 hp 120 VAC<br>3,0 hp 240/265/277 VAC<br>20 FLA/120 LRA 120 VAC<br>17 FLA/102 LRA 277 VAC<br>TV-10 120 VAC | 20 A 277 VAC (Ohmsch)<br>20 A 277 VAC (Allgemeine Anwendung)<br>1,5 KW 120 VAC (Wolfram)<br>1,5 hp 120 VAC<br>3,0 hp 240/265/277 VAC<br>20 FLA/120 LRA 120 VAC<br>17 FLA/102 LRA 277 VAC<br>TV-10 120 VAC |

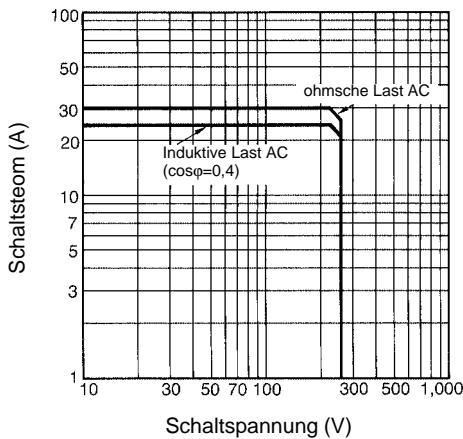
**TÜV [VDE 0435] (Aktenzeichen R9051158, Verschmutzungsgrad 3, Überspannungskategorie III)**

| Spulendaten                                                                  | Kontaktdaten                                                                        |                                                        |                                                        |                                                        |                                                        |                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|                                                                              | Schraubanschluß                                                                     |                                                        | Schnellmontage-Anschluß                                |                                                        | Lötanschluß                                            |                                                        |
|                                                                              | SPST-NO                                                                             | DPST-NO                                                | SPST-NO                                                | DPST-NO                                                | SPST-NO                                                | DPST-NO                                                |
| 6, 12, 24, 48, 100, 110, 200, 220 VAC<br>6, 12, 24, 50, 100/120, 200/240 VDC | 30A, 240 VDC (cosφ = 1)<br>25 A, 240 VDC (cosφ = 0,4)<br>30 A, 120 VDC (cosφ = 0,4) | 25 A, 240 VDC (cosφ = 1)<br>25 A, 240 VDC (cosφ = 0,4) | 25 A, 240 VDC (cosφ = 1)<br>25 A, 240 VDC (cosφ = 0,4) | 25 A, 240 VDC (cosφ = 1)<br>25 A, 240 VDC (cosφ = 0,4) | 20 A, 240 VDC (cosφ = 1)<br>20 A, 240 VDC (cosφ = 0,4) | 20 A, 240 VDC (cosφ = 1)<br>20 A, 240 VDC (cosφ = 0,4) |

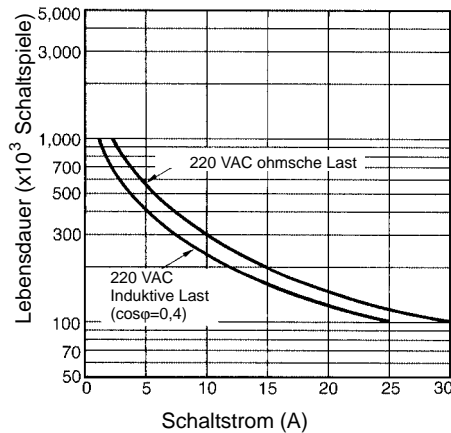
**Diagramme**

**G7L-1A-T/G7L-1A-B**

**Maximale Schaltleistung**

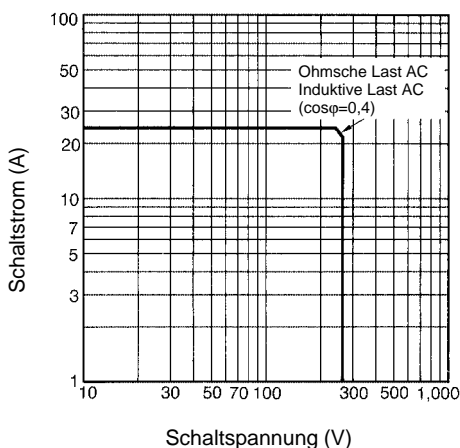


**Elektrische Lebensdauer**

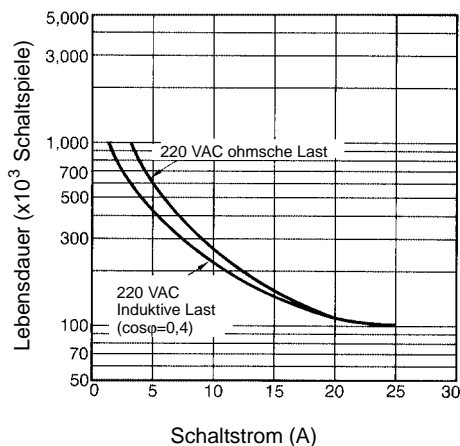


**G7L-2A-T/G7L-2A-B**

**Maximale Schaltleistung**

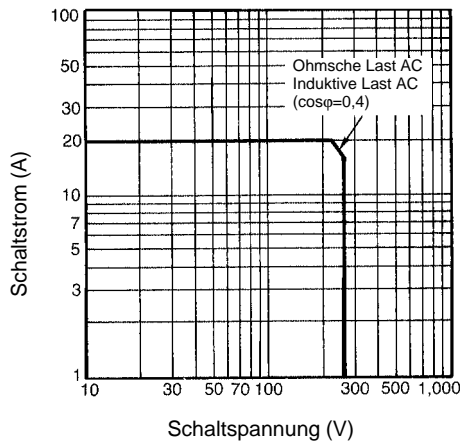


**Elektrische Lebensdauer**

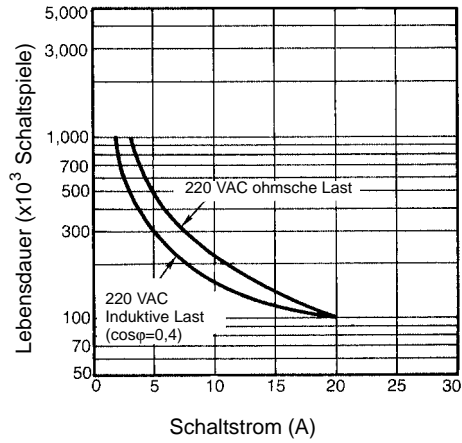


**G7L-1A-P/G7L-2A-P**

**Maximale Schaltleistung**



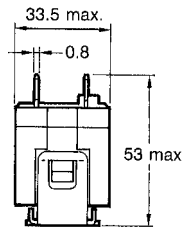
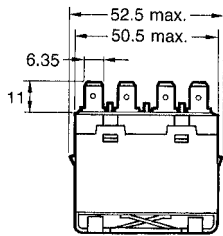
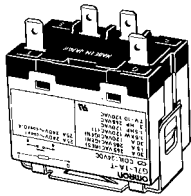
**Elektrische Lebensdauer**



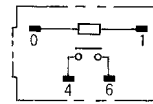
**Abmessungen (mm)**

(Mit E-Montagewinkel)

**G7L-1A-T**

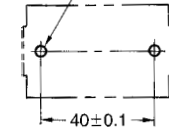


**Anschlußanordnung/  
interne Anschlüsse**  
(Ansicht von oben)

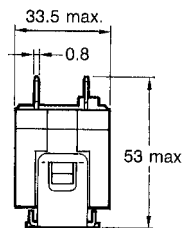
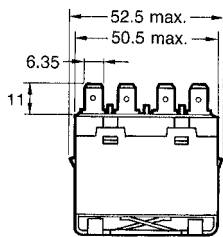
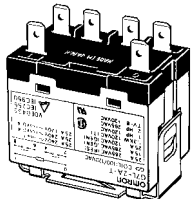


**Montagebohrungen**  
(Ansicht von unten)

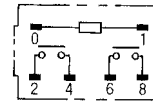
Zwei M4-Bohrungen oder  
Bohrungen mit 4,5 mm Ø



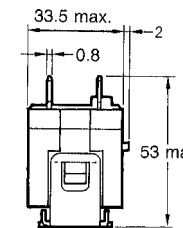
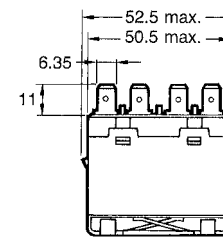
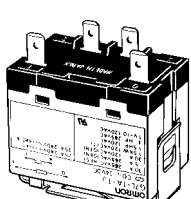
**G7L-2A-T**



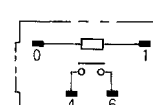
**Anschlußanordnung/  
interne Anschlüsse**  
(Ansicht von oben)



**G7L-1A-TJ**

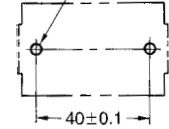


**Anschlußanordnung/  
interne Anschlüsse**  
(Ansicht von oben)

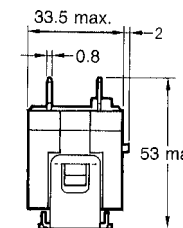
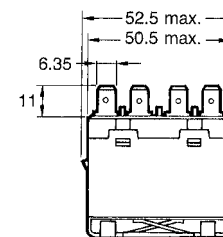
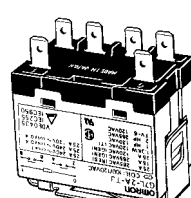


**Montagebohrungen**  
(Ansicht von unten)

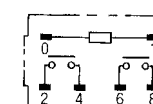
Zwei M4-Bohrungen oder  
Bohrungen mit 4,5 mm Ø



**G7L-2A-TJ**

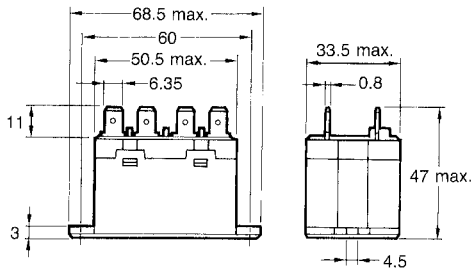
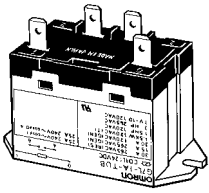


**Anschlußanordnung/  
interne Anschlüsse**  
(Ansicht von oben)

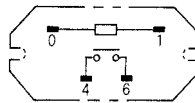


(Mit Befestigungsflansch)

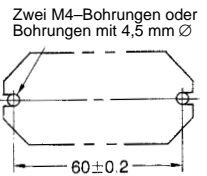
**G7L-1A-TUB**



**Anschlußanordnung/  
interne Anschlüsse**  
(Ansicht von oben)

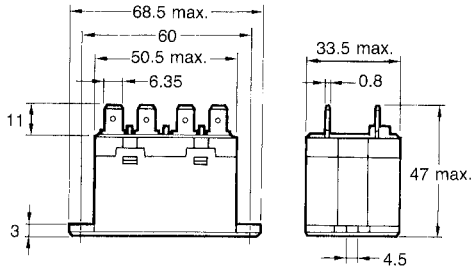
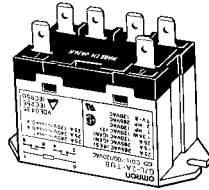


**Montagebohrungen**  
(Ansicht von unten)



Zwei M4-Bohrungen oder Bohrungen mit 4,5 mm Ø

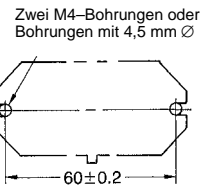
**G7L-2A-TUB**



**Anschlußanordnung/  
interne Anschlüsse**  
(Ansicht von oben)

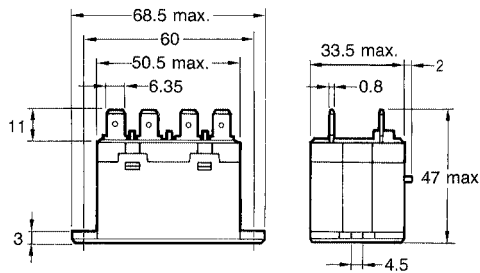
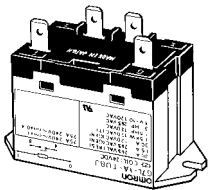


**Montagebohrungen**  
(Ansicht von unten)

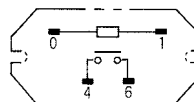


Zwei M4-Bohrungen oder Bohrungen mit 4,5 mm Ø

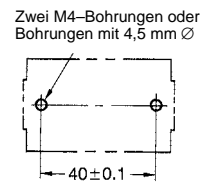
**G7L-1A-TUBJ**



**Anschlußanordnung/  
interne Anschlüsse**  
(Ansicht von oben)

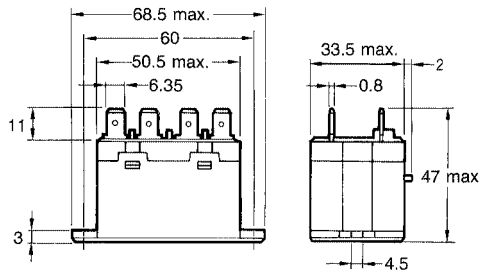
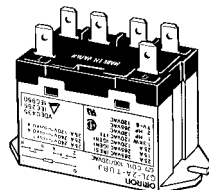


**Montagebohrungen**  
(Ansicht von unten)

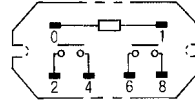


Zwei M4-Bohrungen oder Bohrungen mit 4,5 mm Ø

**G7L-2A-TUBJ**

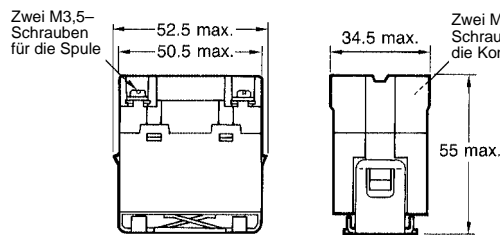
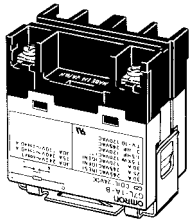


**Anschlußanordnung/  
interne Anschlüsse**  
(Ansicht von oben)

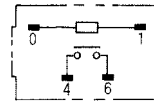


(Mit E-Montagewinkel)

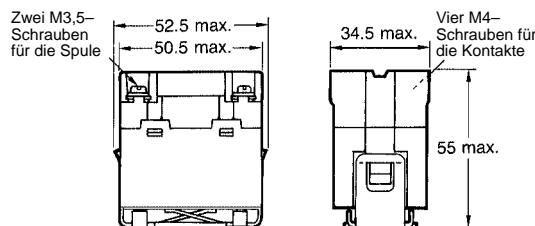
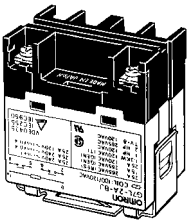
**G7L-1A-B**



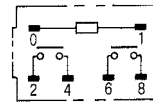
**Anschlußanordnung/  
interne Anschlüsse**  
(Ansicht von oben)



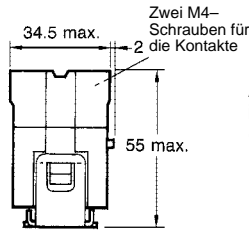
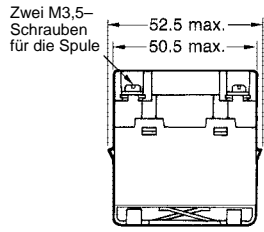
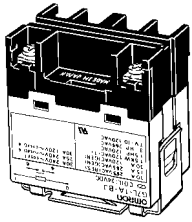
**G7L-2A-B**



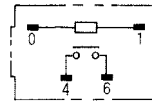
**Anschlußanordnung/  
interne Anschlüsse**  
(Ansicht von oben)



**G7L-1A-BJ**

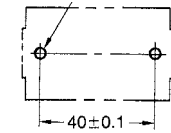


**Anschlußanordnung/  
interne Anschlüsse**  
(Ansicht von oben)

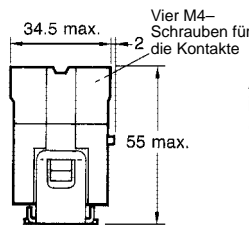
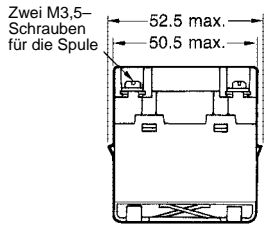
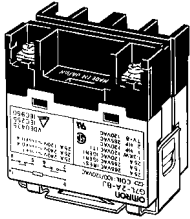


**Montagebohrungen**  
(Ansicht von unten)

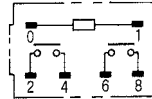
Zwei M4-Bohrungen oder Bohrungen mit 4,5 mm Ø



**G7L-2A-BJ**

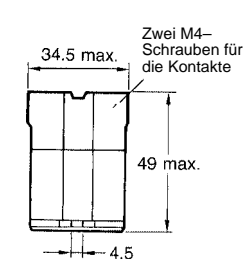
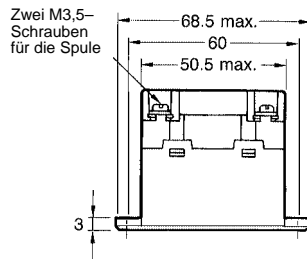
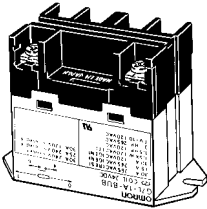


**Anschlußanordnung/  
interne Anschlüsse**  
(Ansicht von oben)

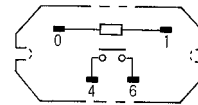


(Mit Befestigungsflansch)

**G7L-1A-BUB**



**Anschlußanordnung/  
interne Anschlüsse**  
(Ansicht von oben)

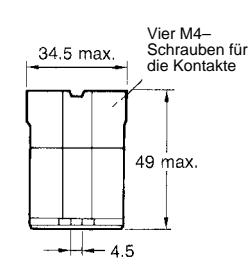
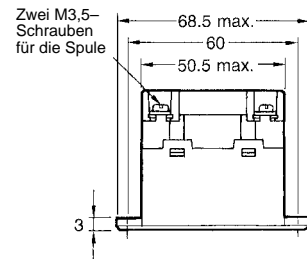
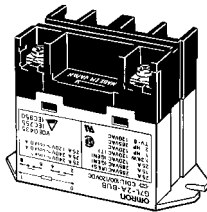


**Montagebohrungen**  
(Ansicht von unten)

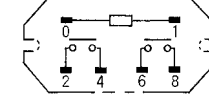
Zwei M4-Bohrungen oder Bohrungen mit 4,5 mm Ø



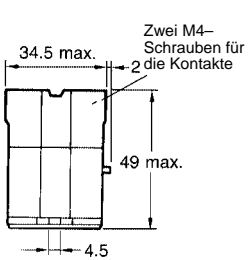
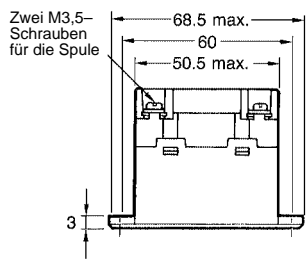
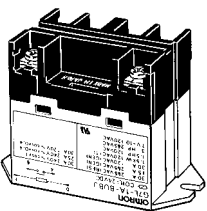
**G7L-2A-BUB**



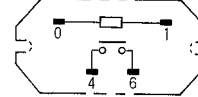
**Anschlußanordnung/  
interne Anschlüsse**  
(Ansicht von oben)



**G7L-1A-BUBJ**

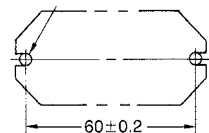


**Anschlußanordnung/  
interne Anschlüsse**  
(Ansicht von oben)

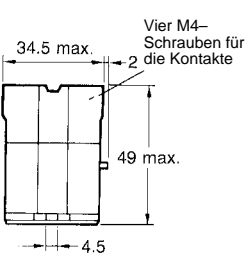
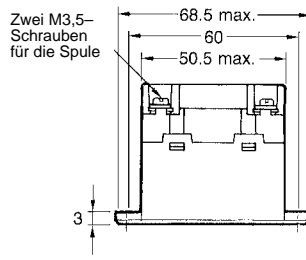
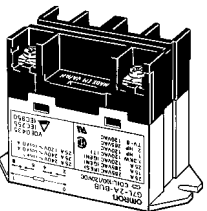


**Montagebohrungen**  
(Ansicht von unten)

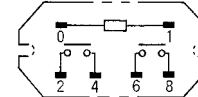
Zwei M4-Bohrungen oder Bohrungen mit 4,5 mm Ø



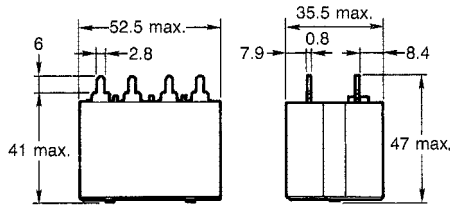
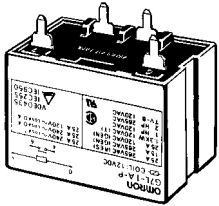
**G7L-2A-BUBJ**



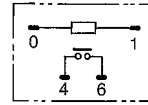
**Anschlußanordnung/  
interne Anschlüsse**  
(Ansicht von oben)



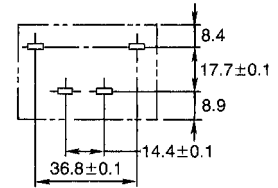
**G7L-1A-P**



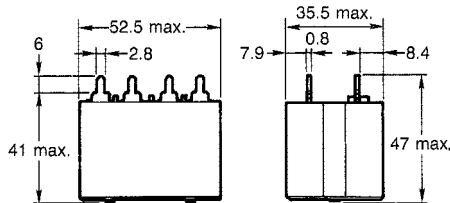
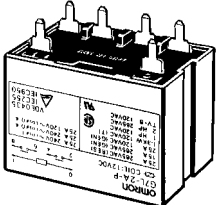
**Anschlußanordnung/  
interne Anschlüsse**  
(Ansicht von oben)



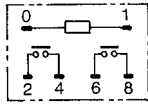
**Montagebohrungen**  
(Ansicht von unten)



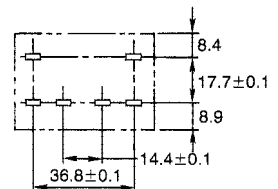
**G7L-2A-P**



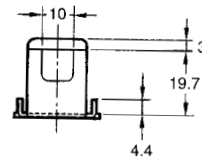
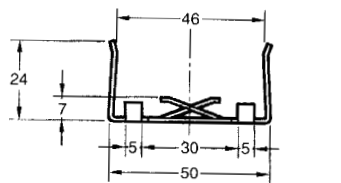
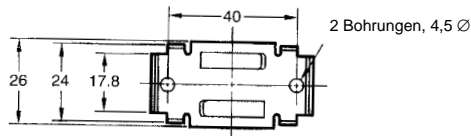
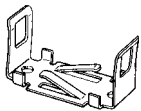
**Anschlußanordnung/  
interne Anschlüsse**  
(Ansicht von oben)



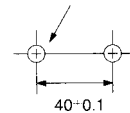
**Montagebohrungen**  
(Ansicht von unten)



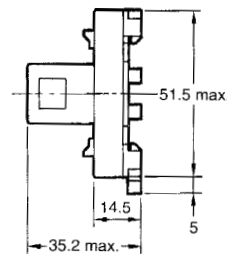
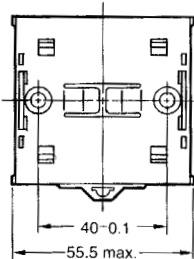
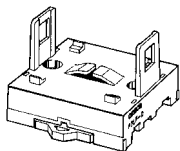
**R99-07G5D  
E-Montagewinkel**



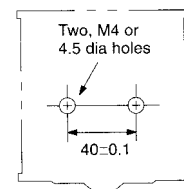
**Montagebohrungen**  
(Ansicht von unten)



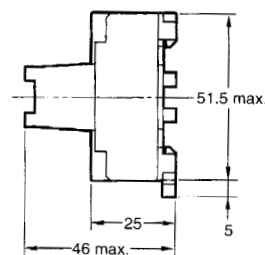
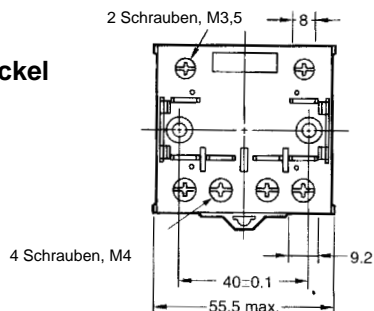
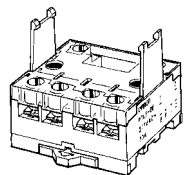
**P7LF-D  
Adapter für DIN-Schiene**



**Montagebohrungen**  
(Ansicht von unten)



**P7LF-06D  
DIN-Schienen-Sockel  
für Typen mit AMP-Sockel**



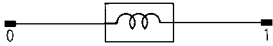
## Zubehör (gesondert bestellen)

E-Montagewinkel

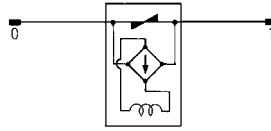
R99-07G5D

### Interne Schaltung der Spule

#### DC-Spule



#### AC-Spule



## Anwendungsbeispiel

- Kompressoren für kompakte Lüftungsanlagen und Heizungssteuerungs-Schalter
- Schaltersteuerungen für Maschinen und Motoren
- Beleuchtungssteuerungen
- Schaltersteuerungen für Trockner
- Lampensteuerungen, Motorantriebe und Netzteil-Steuerungsschalter in Kopierern sowie Fax- und anderen Bürogeräten
- Leistungssteuerungen für Verpackungsmaschinen und anderen Steuerungen in der Nahrungsmittel-Verarbeitung
- Magnetronsteuerung in Mikrowellen

## Vorsichtsmaßnahmen

### Handhabung

- Setzen Sie das Relais für einen fehlerfreien Betrieb keinen Stößen aus.
- Das Gehäuse ist nicht für eine Abnahme konzipiert worden, da dies den Betrieb beeinflusst.
- Verwenden Sie das Relais in einer trockenen Umgebung, frei von übermäßigem Staub, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S und organischen Gasen.
- Vermeiden Sie eine Dauerspannung, die höher ist, als die maximal zulässige Spulenspannung.
- Verwenden Sie das Relais nur innerhalb der vorgegebenen Spannungs- und Strom-Bereiche.
- Die angegebene Umgebungstemperatur sollte nicht überschritten werden..

### Installation

- Obwohl keine besonderen Grenzwerte für den Einbauort vorliegen, sollte die Umgebung möglichst trocken und frei von Staub sein.
- Relais mit Lötanschlüsse wiegen 100 g. Vergewissern Sie sich, daß die verwendete Leiterplatte den Gewichtsanforderungen entspricht. Wir empfehlen Ihnen eine doppelseitige Leiterplatte mit Durchkontaktierungen zu verwenden, um Lötzinnunterbrechungen durch übermäßige Wärmeentwicklung zu vermeiden.
- Sorgen Sie bei der Verdrahtung der Zuleitungen für genügend Kabel-Bewegungsfreiheit und vermeiden Sie übermäßige mechanische Beanspruchungen der Anschlüsse.

### Reinigung der Lötanschlüsse

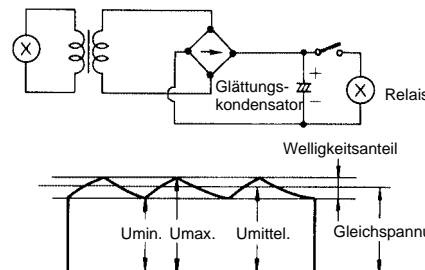
Die Lötanschlüsse sind Flußmitteldicht. Das Eindringen von Flußmitteln in das Relaisgehäuse, z.B. aufgrund der Kapillarwirkung entlang der Anschlüsse beim Löten des Relais auf der Leiterplatte, wird verhindert. Dieser Relaisstyp kann nicht im Tauchbad gereinigt werden.

### Nennstrom

Bei der Verwendung eines Produktes der B-Serie in elektrischen Haushaltsgeräten, beträgt der Nennstrom der Schraubanschlüsse maximal 20 A

### Versorgung der Spule

- DC-Relais werden normalerweise entweder über eine Batterie oder über eine DC-Spannungsversorgung mit einer maximalen Welligkeit von 5% versorgt. Bei einer gleichgerichteten Wechselspannung darf die maximale Spannungswelligkeit 5% betragen. Eine größere Welligkeit beeinflusst die Ansprech- und Abfallspannung. Da eine übermäßige Welligkeit Impulse erzeugen kann, wird die Verwendung eines Glättungskondensators empfohlen (nachfolgende Abbildung).



$$\text{Welligkeit in \%} = \frac{U_{\text{max}} - U_{\text{min}}}{U_{\text{mittel}}} \times 100$$

U<sub>max</sub>: Maximale Wellenspannungs-Komponente  
 U<sub>min</sub>: Minimale Wellenspannungs-Komponente  
 U<sub>mittel</sub>: Mittelwert der Gleichspannungs-Komponente

- Beachten Sie bei der Ansteuerung eines Transistors den Leckstrom und verwenden Sie gegebenenfalls einen Parallelwiderstand.