



WAGO Installationsklemmen

Ausgabe 2025/1



WAGO Hauptkataloge



WAGO Installationsklemmen

- Verbindungsklemmen mit Hebeln
- Durchgangsverbinder mit Hebeln
- Leuchtenklemmen
- Verbindungsklemmen zum Stecken
- Durchgangsverbinder zum Stecken
- Leuchtensteckverbinder
- Gelboxen für Verbindungsklemmen

- Verbindungsdosen
- Leitungsreperatur-Set
- Sortimentboxen
- Zubehör und Werkzeug



WAGO Reihenklemmen TOPJOB® S

- Reihenklemmen TOPJOB® S
- Reihenklemmen mit Steckverbinder X-COM®-SYSTEM
- Installationsreihenklemmen TOPJOB® S
- Mini-Reihenklemmen TOPJOB® S
- Hochstrom-Reihenklemmen
- Zubehör und Werkzeug



WAGO Reihenklemmen Classic

- Reihenklemmen Classic
- Reihenklemmen mit Steckverbinder X-COM®-SYSTEM
- Rangiersysteme
- Anschlussblöcke für Sammelschienen
- Reihenklemmen Mini
- Einzelklemmen und Klemmenleisten
- Geräteanschlussklemmen
- Netzanschlussklemmen



WAGO Leiterplattenklemmen und -Steckverbinder

- Leiterplattenklemmen (THT; THR; SMD)
- *MULTICONNECTION SYSTEM (MCS)* MICRO; MINI; MIDI; MAXI
- *picoMAX®*; *picoMAX® eCom*
- Steckbare Leiterplattenklemmen
- Durchführungsklemmen
- Steckverbinder für spezielle Anwendungen
- Modulare Leergehäuse; Montagesockel
- Zubehör und Werkzeug



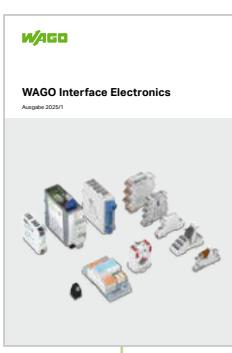
WAGO Steckverbinder System WINSTA®

- Steckverbinder
- Snap-In-Gerätesteckverbinder
- Steckverbinder für Leiterplatten
- Verteiler
- Konfektionierte Leitungen
- Flachleitungssysteme
- Verteilerboxen
- Zubehör und Werkzeug



WAGO Automatisierungstechnik

- Lösungen, Software
- Bedienen und Beobachten
- Controller, Edge Devices
- Modulares WAGO I/O-System IP20, WAGO I/O-System IP67
- Industrial-Switches
- Funktechnik
- Sensor-/Aktorboxen IP67, Kabel- und Steckverbinder IP67



WAGO Interface Electronics

- Koppelrelais
- Halbleiterrelais
- Messumformer und Trennverstärker
- Energiemesstechnik
- Systemverkabelung
- Bauteilmodule
- Leergehäuse
- Schutzgeräte und -elektronik
- Zubehör und Werkzeug



WAGO Stromversorgungssysteme

- 1-phasige Stromversorgungen
- 3-phasige Stromversorgungen
- Spezielle Stromversorgungen
- Schutzgeräte
- DC/DC-Wandler
- Unterbrechungsfreie Stromversorgungen (USV) und Puffermodule
- Redundanzmodule
- Energiemesstechnik
- Potentialverteilung
- Zubehör und Werkzeug



WAGO Beschriftung

- Thermotransferdrucker Smart Printer
- Digitales Engineering
- Produkte für den Thermotransferdrucker Smart Printer
- Bedruckte Produkte
- Unbedruckte Produkte
- Adapter für Beschriftungen



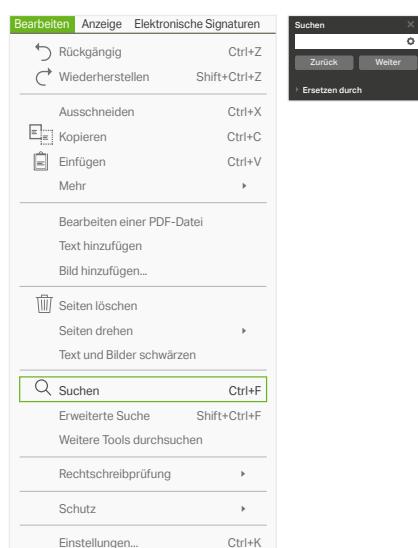
Über diesen Katalog

Unsere digitalen Kataloge bieten vielfältige Möglichkeiten für die Suche und Navigation, damit Sie schnell zu den gewünschten Informationen gelangen. Auf dieser Seite stellen wir Ihnen die wichtigsten Funktionen des Katalogs vor.

Katalog durchsuchen

Um den Katalog gezielt nach bestimmten Begriffen zu durchsuchen, gehen Sie wie folgt vor:

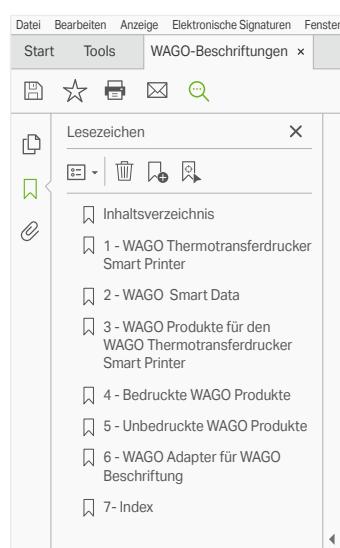
- Öffnen Sie den Suchdialog über den Menüpunkt **Bearbeiten > Suchen** bzw. über das **Lupensymbol**. Alternativ können Sie den Suchdialog mit der Tastenkombination **Strg + F** öffnen.
- Geben Sie den Suchbegriff in das Suchfeld ein.
- Klicken Sie auf **Weiter**, um zum nächsten Suchtreffer zu springen.



Mit Lesezeichen navigieren

Damit Sie schnell und einfach den gewünschten Abschnitt des Katalogs erreichen können, enthält dieses PDF Lesezeichen. Die Lesezeichen ermöglichen es, mit einem Klick zu einem bestimmten Kapitel im Katalog zu springen.

- Um die Lesezeichenleiste zu öffnen, klicken Sie auf das **Lesezeichensymbol**.
- Um zu einem Kapitel zu springen, klicken Sie in der Lesezeichenleiste auf das entsprechende Lesezeichen. Anschließend wird die entsprechende Seite des Katalogs angezeigt.



Navigation mit Inhaltsverzeichnissen

In unseren Inhaltsverzeichnissen finden Sie klickbare Seitenzahlen, mit denen Sie direkt zur entsprechenden Seite des Katalogs gelangen können.

| WAGO Beschriftung | |
|-------------------|---|
| | WAGO Thermotransferdrucker Smart Printer |
| | Digitales Engineering mit WAGO |
| | WAGO Produkte für den WAGO Thermotransferdrucker Smart Printer |
| | Bedruckte WAGO Produkte |
| | Unbedruckte WAGO Produkte |
| | WAGO Adapter für WAGO Beschriftungen |
| | Index Aktuelle Adressen unter www.wago.com |

Weitere klickbare Seitenzahlen finden Sie in den Auswahlhilfen sowie im Bestellnummernindex.

Links

Um Ihnen den Zugang zu weiterführenden Informationen zu erleichtern, enthält dieser Katalog an einigen Stellen Links zu Webseiten. Diese Links können etwa weiterführende Produktinformationen oder Handhabungshinweise enthalten. Auch wichtige Dokumente, wie z. B. Datenblätter, können Sie mit Hilfe dieser Links schnell finden.

Ein Beispiel für derartige Links sind unsere **Bestellnummern**. Sie enthalten Links, die zu den entsprechenden Produktdetailseiten auf unserer Webseite führen. Klicken Sie auf eine Bestellnummer, um die entsprechende Produktdetailseite zu öffnen.



Die Links in unserem Katalog erkennen Sie vor allem daran, dass sie im Linktext eine URL (z. B. www.wago.com) enthalten. In den meisten Fällen sind Links zudem unterstrichen.

WAGO Verbindungsstellen

Seite

| | | | |
|---|---|---|-----|
|  | Verbindungsstellen mit Hebeln Durchgangsverbinder mit Hebeln Leuchtenklemmen | Push-in CAGE CLAMP® 2,5 ... 6 mm ² | 3 |
|  | Verbindungsstellen zum Stecken Durchgangsverbinder zum Stecken Leuchtensteckverbinder | Push WIRE® 2,5 ... 6 mm ² 0,4 ... 0,8 mm Ø | 33 |
|  | Gelboxen für Verbindungsstellen Verbindungsdoose Leitungsreparatur-Set | | 63 |
|  | Sortimentsboxen | PUSH WIRE® / Push-in CAGE CLAMP® 2,5 ... 6 mm ² | 75 |
|  | WAGO Zubehör und WAGO Werkzeuge | | 85 |
|  | Technischer Anhang | | 113 |
|  | Index Aktuelle Adressen unter www.wago.com | | 165 |



WAGO Verbindungsklemmen mit Hebeln

WAGO Leuchtenklemmen

WAGO Verbindungsklemmen mit Hebeln

WAGO Leuchtenklemmen

| | | Seite |
|---|--|-----------------------|
|  | Verbindungsklemmen mit Hebeln - Green Range für alle Leiterarten 4 mm ² 6 mm ² | Serie 221 6 8 |
|  | Durchgangsverbinder mit Hebeln - Green Range für alle Leiterarten 4 mm ² | Serie 221 10 |
|  | Verbindungsklemmen mit Hebeln für alle Leiterarten 4 mm ² 6 mm ² | Serie 221 14 16 |
|  | Durchgangsverbinder mit Hebeln für alle Leiterarten 4 mm ² | Serie 221 18 |
|  | Verbindungsklemmen mit Hebeln - für Anwendungen Ex e für alle Leiterarten 4 mm ² 6 mm ² | Serie 221 22 24 |
|  | Verbindungsklemmen mit Hebeln für alle Leiterarten 4 mm ² | Serie 222 28 |
|  | Leuchtenklemme für alle Leiterarten 2,5 mm ² | Serie 224 30 |

Verbindungsklemmen mit Hebeln ▶ Green Range ▶ für alle Leiterarten ▶ 4 mm² und 6 mm²

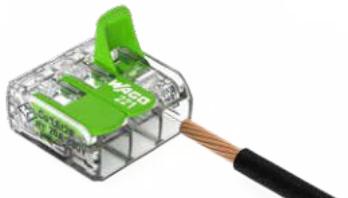
Serie 221

Systembeschreibung und Handhabung

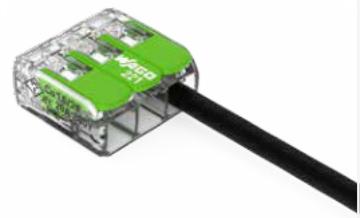
1



4 mm²: Leiter 11 mm abisolieren
6 mm²: Leiter 12 ... 14 mm abisolieren



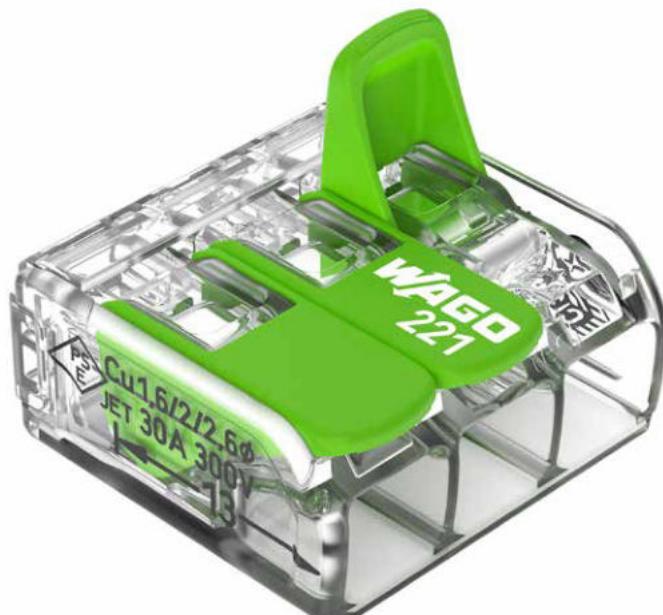
Leiter anschließen: Klemmstelle durch Hebel öffnen und Leiter einführen.



Hebel in Ruhelage zurückführen.



4 mm²: Sie klemmen bis zu 10 abisierte, feindrähtige Leiter 0,14 ... 4 mm², ein- oder mehrdrähtig 0,2 ... 4 mm²
6 mm²: Sie klemmen bis zu 5 abisierte, eindrähtige, feindrähtige oder mehrdrähtige Leiter 0,5 ... 6 mm² – und das ohne Werkzeug!



Prüfen über Prüföffnungen



Verdrahtung in der Abzweigdose



Leiter 11 mm abisolieren



Prüfen über Prüföffnung



Verdrahtung in der Abzweigdose



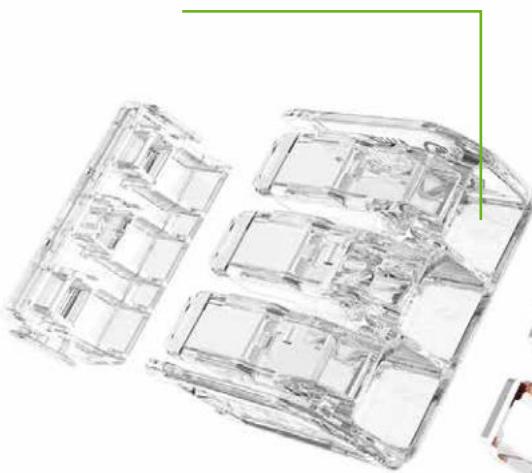
Verdrahtung in der Deckenleuchte

Die WAGO Verbindungsklemmen mit Hebeln Green Range sowie der WAGO Durchgangsverbinder mit Hebelen Green Range haben die gleichen Vorteile und Eigenschaften wie ihre Schwestern mit orangefarbenen Hebelen. Allerdings bestehen sie zum Teil aus herkunfts-zertifizierten, biozirkulären (Basis: biobasierte Reststoffe aus Industrie und Haushalten bzw. Biogase) und recycelten Kunststoffen (Post-Consumer-Rezyklat). Dadurch sparen die Klemmen fossile Ressourcen ein und halten vorhandene Kunststoffe im Kreislauf. Im Detail bedeutet es, dass die Hebel (PBT) der WAGO Verbindungsklemme mit Hebelen Green Range, 4 mm², mindestens zu 27 % aus wiederverwendeten PET-Flaschen bestehen. Die Hebel der WAGO Verbindungsklemme mit Hebelen Green Range, 6 mm², sowie des WAGO Durchgangsverbinder mit Hebelen, 4 mm², haben einen

biozirkulären Kunststoffanteil (Basis: Biogase) von ca. 26 %. Die Grundlage des Gehäuses bilden bis zu 77 % biologische Reststoffe wie Tallöl, Altfett und Rückstände aus der Herstellung von Speiseölen. Diese werden durch clevere technische Verfahren zu hochwertigem Polycarbonat aufbereitet und reduzieren so den Einsatz fossiler Ressourcen.

Das macht die Klemmen zu einer nachhaltigeren Alternative bei gleicher Qualität und gleichen Zertifizierungen wie die bekannten Verbindungsklemmen der Serie 221. Die Green Range, Serie 221, ist die Klemme für alle, die nachhaltiger produzieren oder bauen möchten – ganz gleich, ob Gerätetechniker, Gebäudetechniker oder Elektroinstallateure.

77 % biozirkulär



bei Verbindungsklemme mit
Hebelen der Serie 221, 4 mm²
27 % Post-Consumer-Rezyklat



bei Verbindungsklemme mit Hebelen der Serie 221, 6 mm²
und Durchgangsverbinder mit Hebelen der Serie 221
26 % biozirkulär

Verbindungsklemme mit Hebeln ▶ Serie 221 ▶ 4 mm² ▶ Gehäusefarbe: transparent



- Ihre Vorteile:
- Kunststoffteile teilweise aus Post-Consumer-Rezyklat (z. B. recycelte PET-Flaschen) und bio-basierten Reststoffen aus Industrien, Haushalten, der Landwirtschaft und der Abwasseraufbereitung
- Reduzierter Verbrauch fossiler Ressourcen
- Einfache Handhabung: Hebel auf, Leiter rein, Hebel zu
- Als 2-, 3- und 5-Leiter-Klemmen erhältlich
- Komfortabler Leiteranschluss von 0,14 bis 4 mm²
- Installation von ein-, fein- und mehrdrähtiger Leiter
- Zeitersparnis für Installateure und Gerätehersteller
- Schnelle Installation von Geräten mit höherem Leistungsbedarf

| Elektrische Daten | | | |
|---------------------------------|--|-------|-------|
| Bemessungsdaten gemäß | EN 60664 | | |
| Überspannungskategorie | III | III | II |
| Verschmutzungsgrad | 3 | 2 | 2 |
| Bemessungsspannung | - | - | 450 V |
| Bemessungsstoßspannung | - | - | 4 kV |
| Bemessungsstrom | - | - | 32 A |
| Approbationsdaten gemäß | | | |
| Use Group | B | C | D |
| Bemessungsspannung | - | 600 V | - |
| Bemessungsstrom | - | 20 A | - |
| Anschlussdaten | | | |
| Anschlusstechnik | CAGE CLAMP® | | |
| Abisolierlänge | 11 mm / 0.43 inch | | |
| Anschließbare Leiterwerkstoffe | Kupfer | | |
| Nennquerschnitt | 4 mm ² / 12 AWG | | |
| Eindrähtiger Leiter | 0,2 ... 4 mm ² / 24 ... 12 AWG | | |
| Mehrdrähtiger Leiter | 0,2 ... 4 mm ² / 24 ... 12 AWG | | |
| Feindrähtiger Leiter | 0,14 ... 4 mm ² / 24 ... 12 AWG | | |
| Werkstoffdaten | | | |
| Isolierstoffgruppe | IIIa | | |
| Isolierwerkstoff Hauptgehäuse | Polycarbonat (PC) | | |
| Brennbarkeitsklasse gemäß UL 94 | V2 | | |
| Umgebungsbedingungen | | | |
| Dauergebrauchstemperatur | 105 °C | | |
| Umgebungstemperatur (Betrieb) | +85 °C | | |
| T-Kennzeichnung gemäß EN 60998 | T85 | | |

Hinweis:
in geerdeten Netzen

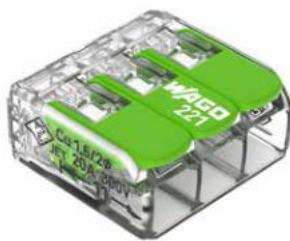
| | |
|--|----------|
| Allgemeines Zubehör | Seite 65 |
| Montageadapter | Seite 91 |
| Weitere Informationen siehe technischer Anhang | |
| Zulassungsdaten siehe www.wago.com | |

Verbindungsklemme mit Hebeln ▶ Serie 221 ▶ 4 mm² ▶ Gehäusefarbe: transparent

Klemmstellen: 2



Klemmstellen: 3



Klemmstellen: 5



1

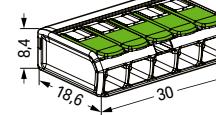
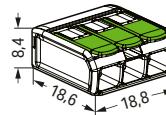
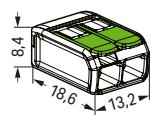
221-422

221-423

| Farbe des Betätigungselements | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|-------------------------------|------------|------------|
| grün | 221-422 | 1000 (100) |

| Farbe des Betätigungselements | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|-------------------------------|------------|------------|
| grün | 221-423 | 500 (50) |

| Farbe des Betätigungselements | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|-------------------------------|------------|------------|
| grün | 221-425 | 250 (25) |



Zubehör; artikelspezifisch



Befestigungsadapter; Tragschiene 35, Schraubbefestigung



Befestigungsadapter; Tragschiene 35, Schraubbefestigung



Befestigungsadapter; Tragschiene 35, Schraubbefestigung

Klemmstellen: 10

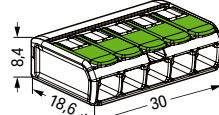


221-430

| Farbe des Betätigungselements | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|-------------------------------|------------|------------|
| grün | 221-430 | 150 (15) |

| Farbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|-----------------|-----------------|------------|
| orange | 221-500 | 50 (10) |
| dunkelgrau-gelb | 221-500/000-053 | 50 (10) |
| blau | 221-500/000-006 | 50 (10) |

| Farbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|-----------------|-----------------|------------|
| orange | 221-500 | 50 (10) |
| dunkelgrau-gelb | 221-500/000-053 | 50 (10) |
| blau | 221-500/000-006 | 50 (10) |



Zubehör; für alle Produkte dieser Seite



Brückerklemme; mit Verriegelung

| Farbe | Bestellnr. | VPE |
|------------|-----------------|-----|
| blau | 221-941/000-006 | 5 |
| dunkelgrau | 221-941 | 5 |



Brückerklemme

| Farbe | Bestellnr. | VPE |
|------------|-----------------|-----|
| blau | 221-942/000-006 | 5 |
| dunkelgrau | 221-942 | 5 |

VPE = Verpackungseinheit; UVPE = Unterverpackungseinheit; Abmessungen in mm

Verbindungsklemme mit Hebeln ▶ Serie 221 ▶ 6 mm² ▶ Gehäusefarbe: transparent



• Ihre Vorteile:

- Kunststoffe teilweise aus Post-Consumer-Rezyklat (z. B. recycelte PET-Flaschen) und bio-basierten Reststoffen aus Industrien, Haushalten, der Landwirtschaft und der Abwasseraufbereitung
- Reduzierter Verbrauch fossiler Ressourcen
- Einfache Handhabung: Hebel auf, Leiter rein, Hebel zu
- Als 2-, 3- und 5-Leiter-Klemmen erhältlich
- Komfortabler Leiteranschluss von 0,5 bis 6 mm²
- Installation von ein-, fein- und mehrdrähtiger Leiter
- Zeitersparnis für Installateure und Gerätehersteller
- Schnelle Installation von Geräten mit höherem Leistungsbedarf

| Elektrische Daten | | | |
|---------------------------------|---|-------|-------|
| Bemessungsdaten gemäß | EN 60664 | | |
| Überspannungskategorie | III | III | II |
| Verschmutzungsgrad | 3 | 2 | 2 |
| Bemessungsspannung | - | - | 450 V |
| Bemessungsstoßspannung | - | - | 4 kV |
| Bemessungsstrom | - | - | 41 A |
| Approbationsdaten gemäß | | | |
| Use Group | B | C | D |
| Bemessungsspannung | - | 600 V | - |
| Bemessungsstrom | - | 30 A | - |
| Anschlussdaten | | | |
| Anschlusstechnik | CAGE CLAMP® | | |
| Abisolierlänge | 12 ... 14 mm / 0.47 ... 0.55 inch | | |
| Anschließbare Leiterwerkstoffe | Kupfer | | |
| Nennquerschnitt | 6 mm ² / 10 AWG | | |
| Eindrähtiger Leiter | 0,5 ... 6 mm ² / 20 ... 10 AWG | | |
| Mehrdrähtiger Leiter | 0,5 ... 6 mm ² / 20 ... 10 AWG | | |
| Feindrähtiger Leiter | 0,5 ... 6 mm ² / 20 ... 10 AWG | | |
| Werkstoffdaten | | | |
| Isolierstoffgruppe | IIIa | | |
| Isolierwerkstoff Hauptgehäuse | Polycarbonat (PC) | | |
| Brennbarkeitsklasse gemäß UL 94 | V2 | | |
| Umgebungsbedingungen | | | |
| Dauergebrauchstemperatur | 105 °C | | |
| Umgebungstemperatur (Betrieb) | +85 °C | | |
| T-Kennzeichnung gemäß EN 60998 | T85 | | |

Hinweis:
in geerdeten Netzen

Allgemeines Zubehör Seite 66

Weitere Informationen siehe technischer Anhang

Zulassungsdaten siehe www.wago.com

Verbindungsklemme mit Hebeln ▶ Serie 221 ▶ 6 mm² ▶ Gehäusefarbe: transparent

Klemmstellen: 2



Klemmstellen: 3



Klemmstellen: 5

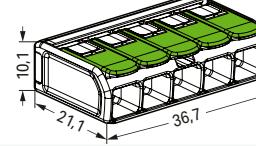
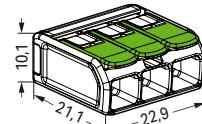
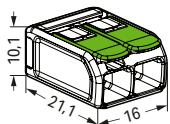


1

| Farbe des Betätigungselements | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|-------------------------------|------------|------------|
| grün | 221-622 | 500 (50) |

| Farbe des Betätigungselements | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|-------------------------------|------------|------------|
| grün | 221-623 | 300 (30) |

| Farbe des Betätigungselements | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|-------------------------------|------------|------------|
| grün | 221-625 | 150 (15) |



Zubehör; für alle Produkte dieser Seite



Brücke; mit Verriegelung

| Farbe | Bestellnr. | VPE |
|------------|-----------------|-----|
| blau | 221-941/000-006 | 5 |
| dunkelgrau | 221-941 | 5 |



Brücke

| Farbe | Bestellnr. | VPE |
|------------|-----------------|-----|
| blau | 221-942/000-006 | 5 |
| dunkelgrau | 221-942 | 5 |

Befestigungsadapter; Tragschiene 35,
Schraubbefestigung

| Farbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|-----------------|-----------------|------------|
| orange | 221-510 | 50 (10) |
| dunkelgrau-gelb | 221-510/000-053 | 50 (10) |
| blau | 221-510/000-006 | 50 (10) |

VPE = Verpackungseinheit; UVPE = Unterverpackungseinheit

Durchgangsverbinder mit Hebeln ▶ Serie 221 ▶ 4 mm² ▶ Klemmstellen: 2 ▶ Gehäusefarbe: transparent ▶ Farbe des Betätigungselements: grün



- Verbinder ist für Installationen international geeignet.
- Kunststoffe teilweise aus Post-Consumer-Rezyklat (z. B. recycelte PET-Flaschen) und bio-basierten Reststoffen aus Industrien, Haushalten, der Landwirtschaft und der Abwasseraufbereitung
- Reduzierter Verbrauch fossiler Ressourcen
- Anschluss ein-, fein- und mehrdrähtiger Leiter von 0,2 bis 4 mm² in Durchgangsrichtung
- Minimaler Platzbedarf durch schlanke Maße für beengte Installationsräume
- Werkzeugloses Verbinden und Lösen von Leitern dank komfortabler Hebeltechnologie
- Lagefixierung und mehrpolige Installation mit Adapter möglich

| Elektrische Daten | | | |
|---------------------------------|-------------------|-----|-------|
| Bemessungsdaten gemäß | EN 60664 | | |
| Überspannungskategorie | III | III | II |
| Verschmutzungsgrad | 3 | 2 | 2 |
| Bemessungsspannung | - | - | 450 V |
| Bemessungsstoßspannung | - | - | 4 kV |
| Bemessungsstrom | - | - | 32 A |
| Anschlussdaten | | | |
| Anschlusstechnik | CAGE CLAMP® | | |
| Abisolierlänge | 11 mm / 0.43 inch | | |
| Anschließbare Leiterwerkstoffe | Kupfer | | |
| Werkstoffdaten | | | |
| Isolierstoffgruppe | IIIa | | |
| Isolierwerkstoff Hauptgehäuse | Polycarbonat (PC) | | |
| Brennbarkeitsklasse gemäß UL 94 | V2 | | |
| Umgebungsbedingungen | | | |
| Dauergebrauchstemperatur | -60 ... +105 °C | | |

| | |
|--|----------|
| Allgemeines Zubehör | Seite 69 |
| Montage | Seite 95 |
| Weitere Informationen siehe technischer Anhang | |
| Zulassungsdaten siehe www.wago.com | |

Durchgangsverbinder mit Hebeln ▶ Serie 221 ▶ 4 mm² ▶ Klemmstellen: 2 ▶ Gehäusefarbe: transparent ▶ Farbe des Betätigungselements: grün

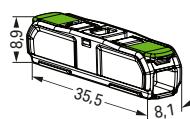
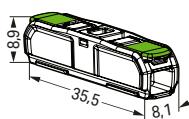
14 AWG

12 AWG



| Deckelfarbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|-------------|------------|------------|
| transparent | 221-2431 | 600 (60) |

| Deckelfarbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|-------------|------------|------------|
| weiß | 221-2421 | 600 (60) |



Zubehör; für alle Produkte dieser Seite



Befestigungsadapter, mit Zugentlastung; Schraubbefestigung

Bauform

Bestellnr.

VPE (UVPE)

1-fach

221-2501

25 (5)

2-fach

221-2502

25 (5)

3-fach

221-2503

25 (5)

4-fach

221-2504

25 (5)

5-fach

221-2505

25 (5)



Befestigungsadapter, mit Zugentlastung; Rastfuß

Bauform

Bestellnr.

VPE (UVPE)

1-fach

221-2511

25 (5)

2-fach

221-2512

25 (5)

3-fach

221-2513

25 (5)

4-fach

221-2514

25 (5)

5-fach

221-2515

25 (5)



Befestigungsadapter; Schraubbefestigung

Bauform

Bestellnr.

VPE (UVPE)

1-fach

221-2521

25 (5)

2-fach

221-2522

25 (5)

3-fach

221-2523

25 (5)

4-fach

221-2524

25 (5)

5-fach

221-2525

25 (5)



Befestigungsadapter; Rastfuß

Bauform

Bestellnr.

VPE (UVPE)

1-fach

221-2531

25 (5)

2-fach

221-2532

25 (5)

3-fach

221-2533

25 (5)

4-fach

221-2534

25 (5)

5-fach

221-2535

25 (5)

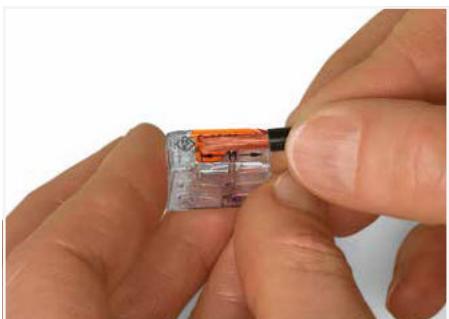
VPE = Verpackungseinheit; UVPE = Unterverpackungseinheit; Abmessungen in mm

Verbindungsklemmen mit Hebeln ▶ für alle Leiterarten ▶ 4 mm² und 6 mm²

Serie 221

Systembeschreibung und Handhabung

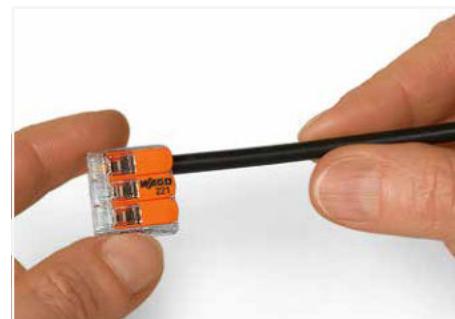
1



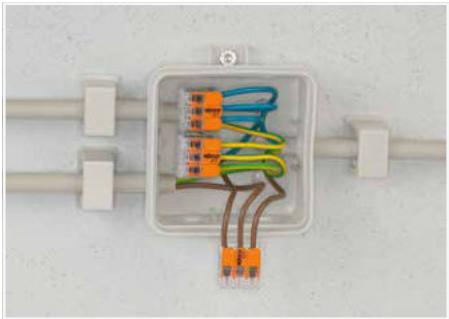
4 mm²: Leiter 11 mm abisolieren
6 mm²: Leiter 12 ... 14 mm abisolieren



Leiter anschließen: Klemmstelle durch Hebel öffnen und Leiter einführen.



Hebel in Ruhelage zurückführen.



Verdrahtung feindrähtiger Leiter in Installationsdosen



Individueller Aufbau von Niedervolt-Beleuchtungssystemen



Verdrahtung feindrähtiger Leiter in Installationsdosen bei Fußbodenheizung



Leuchtenverteilung in Deckenbaldachin



Anschluss von Pendelleuchten in abgehängten Decken

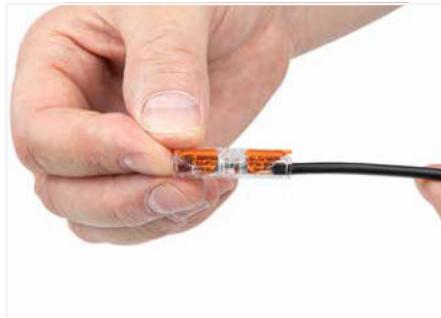
Durchgangsverbinder für alle Leiterarten ▶ 4 mm²

Serie 221

Systembeschreibung und Handhabung



Die Klemmstelle öffnen und den Leiter einführen.

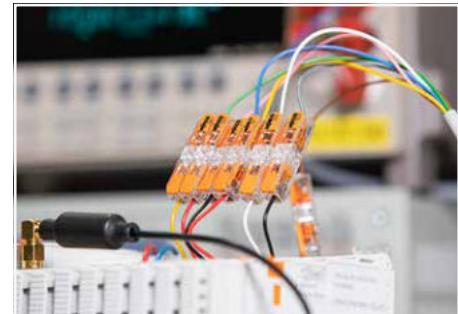
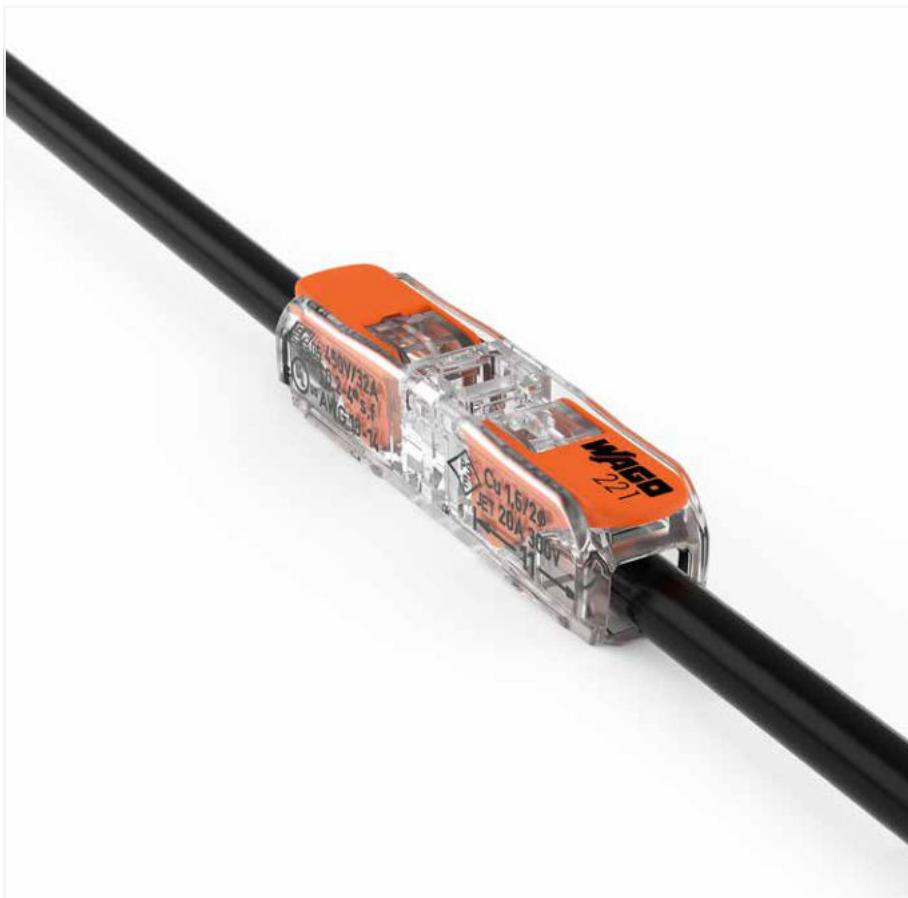


Den Hebel schließen.

Ihre Vorteile:

- Anschluss ein-, fein- und mehrdrähtiger Leiter von 0,2 bis 4 mm² in Durchgangsrichtung
- Minimaler Platzbedarf durch schlanke Maße für begrenzte Installationsräume
- Werkzeugloses Verbinden und Lösen von Leitern dank komfortabler Hebeltechnologie
- Lagefixierung und mehrpolige Installation mit Adapter möglich

1



Perfekt für Test- und Prüfaufbauten



Leitungen ganz einfach verlängern.



Leuchtenanschluss in Zwischendecken



Mehrpolige,lagefixierte Verdrahtung einer Leuchte

Verbindungsklemme mit Hebeln ▶ Serie 221 ▶ 4 mm² ▶ Gehäusefarbe: transparent



• Ihre Vorteile:

- Einfache Handhabung: Hebel auf, Leiter rein, Hebel zu
- Als 2-, 3- und 5-Leiter-Klemmen erhältlich
- Komfortabler Leiteranschluss von 0,14 bis 4 mm²
- Installation von ein-, fein- und mehrdrähtiger Leiter
- Zeitsparnis für Installateure und Gerätehersteller
- Schnelle Installation von Geräten mit höherem Leistungsbedarf
- Sichere Verlegung langer Leitungen mit größeren Leiterquerschnitten
- Befestigungsadapter für normgerechte Installation
- Individuelle Fixierungen möglich

| Elektrische Daten | | | |
|---------------------------------|--|----------|-------|
| Bemessungsdaten gemäß | | EN 60664 | |
| Überspannungskategorie | III | III | II |
| Verschmutzungsgrad | 3 | 2 | 2 |
| Bemessungsspannung | - | - | 450 V |
| Bemessungsstoßspannung | - | - | 4 kV |
| Bemessungsstrom | - | - | 32 A |
| Approbationsdaten gemäß | | UL 486C | |
| Use Group | B | C | D |
| Bemessungsspannung | - | 600 V | - |
| Bemessungsstrom | - | 20 A | - |
| Anschlussdaten | | | |
| Anschlusstechnik | CAGE CLAMP® | | |
| Abisolierlänge | 11 mm / 0.43 inch | | |
| Anschließbare Leiterwerkstoffe | Kupfer | | |
| Nennquerschnitt | 4 mm ² / 12 AWG | | |
| Eindrähtiger Leiter | 0,2 ... 4 mm ² / 24 ... 12 AWG | | |
| Mehrdrähtiger Leiter | 0,2 ... 4 mm ² / 24 ... 12 AWG | | |
| Feindrähtiger Leiter | 0,14 ... 4 mm ² / 24 ... 12 AWG | | |
| Werkstoffdaten | | | |
| Isolierstoffgruppe | IIIa | | |
| Isolierwerkstoff Hauptgehäuse | Polycarbonat (PC) | | |
| Brennbarkeitsklasse gemäß UL 94 | V2 | | |
| Umgebungsbedingungen | | | |
| Dauergebrauchstemperatur | 105 °C | | |
| Umgebungstemperatur (Betrieb) | +85 °C | | |
| T-Kennzeichnung gemäß EN 60998 | T85 | | |

Hinweis:
in geerdeten Netzen

| | |
|--|----------|
| Allgemeines Zubehör | Seite 65 |
| Montageadapter | Seite 91 |
| Weitere Informationen siehe technischer Anhang | |
| Zulassungsdaten siehe www.wago.com | |

Verbindungsklemme mit Hebeln ▶ Serie 221 ▶ 4 mm² ▶ Gehäusefarbe: transparent

Klemmstellen: 2



Klemmstellen: 3



Klemmstellen: 5



1

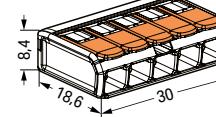
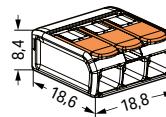
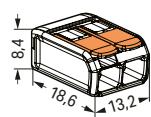
221-412

221-413

| Farbe des Betätigungselements | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|-------------------------------|------------|------------|
| orange | 221-412 | 1000 (100) |

| Farbe des Betätigungselements | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|-------------------------------|------------|------------|
| orange | 221-413 | 500 (50) |

| Farbe des Betätigungselements | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|-------------------------------|------------|------------|
| orange | 221-415 | 250 (25) |



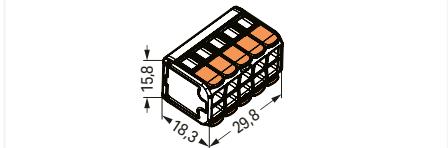
Zubehör; artikelspezifisch

Befestigungsadapter; Tragschiene 35,
SchraubbefestigungBefestigungsadapter; Tragschiene 35,
SchraubbefestigungBefestigungsadapter; Tragschiene 35,
Schraubbefestigung

Klemmstellen: 10



| Farbe des Betätigungselements | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|-------------------------------|------------|------------|
| orange | 221-420 | 150 (15) |



Zubehör; für alle Produkte dieser Seite



Brücke; mit Verriegelung

| Farbe | Bestellnr. | VPE |
|------------|-----------------|-----|
| blau | 221-941/000-006 | 5 |
| dunkelgrau | 221-941 | 5 |



Brücke

| Farbe | Bestellnr. | VPE |
|------------|-----------------|-----|
| blau | 221-942/000-006 | 5 |
| dunkelgrau | 221-942 | 5 |

VPE = Verpackungseinheit; UVPE = Unterverpackungseinheit; Abmessungen in mm

Verbindungsklemme mit Hebeln ▶ Serie 221 ▶ 6 mm² ▶ Gehäusefarbe: transparent



• Ihre Vorteile:

- Einfache Handhabung: Hebel auf, Leiter rein, Hebel zu
- Als 2-, 3- und 5-Leiter-Klemmen erhältlich
- Komfortabler Leiteranschluss von 0,5 bis 6 mm²
- Installation aller Leiterarten
- Zeitsparnis für Installateure und Gerätehersteller
- Schnelle Installation von Geräten mit höherem Leistungsbedarf
- Sichere Verlegung langer Leitungen mit größeren Leiterquerschnitten
- Befestigungsadapter für normgerechte Installation
- Individuelle Fixierungen möglich

| Elektrische Daten | | | |
|---------------------------------|---|-------|-------|
| Bemessungsdaten gemäß | EN 60664 | | |
| Überspannungskategorie | III | III | II |
| Verschmutzungsgrad | 3 | 2 | 2 |
| Bemessungsspannung | - | - | 450 V |
| Bemessungsstoßspannung | - | - | 4 kV |
| Bemessungsstrom | - | - | 41 A |
| Approbationsdaten gemäß | | | |
| Use Group | B | C | D |
| Bemessungsspannung | - | 600 V | - |
| Bemessungsstrom | - | 30 A | - |
| Anschlussdaten | | | |
| Anschlusstechnik | CAGE CLAMP® | | |
| Abisolierlänge | 12 ... 14 mm / 0.47 ... 0.55 inch | | |
| Anschließbare Leiterwerkstoffe | Kupfer | | |
| Nennquerschnitt | 6 mm ² / 10 AWG | | |
| Eindrähtiger Leiter | 0,5 ... 6 mm ² / 20 ... 10 AWG | | |
| Mehrdrähtiger Leiter | 0,5 ... 6 mm ² / 20 ... 10 AWG | | |
| Feindrähtiger Leiter | 0,5 ... 6 mm ² / 20 ... 10 AWG | | |
| Werkstoffdaten | | | |
| Isolierstoffgruppe | IIIa | | |
| Isolierwerkstoff Hauptgehäuse | Polycarbonat (PC) | | |
| Brennbarkeitsklasse gemäß UL 94 | V2 | | |
| Umgebungsbedingungen | | | |
| Dauergebrauchstemperatur | 105 °C | | |
| Umgebungstemperatur (Betrieb) | +85 °C | | |
| T-Kennzeichnung gemäß EN 60998 | T85 | | |

Hinweis:

in geerdeten Netzen

Verbindungsklemme mit Hebeln ▶ Serie 221 ▶ 6 mm² ▶ Gehäusefarbe: transparent

Klemmstellen: 2



Klemmstellen: 3



Klemmstellen: 5



1

221-612

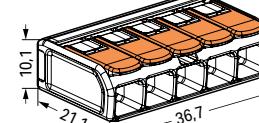
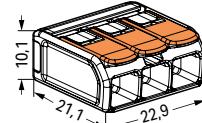
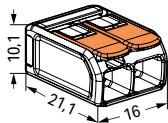
221-613

221-615

| Farbe des Betätigungselements | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|-------------------------------|------------|------------|
| orange | 221-612 | 500 (50) |

| Farbe des Betätigungselements | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|-------------------------------|------------|------------|
| orange | 221-613 | 300 (30) |

| Farbe des Betätigungselements | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|-------------------------------|------------|------------|
| orange | 221-615 | 150 (15) |



Zubehör; für alle Produkte dieser Seite



Brücker; mit Verriegelung

| Farbe | Bestellnr. | VPE |
|------------|-----------------|-----|
| blau | 221-941/000-006 | 5 |
| dunkelgrau | 221-941 | 5 |



Brücker

| Farbe | Bestellnr. | VPE |
|------------|-----------------|-----|
| blau | 221-942/000-006 | 5 |
| dunkelgrau | 221-942 | 5 |

Befestigungsadapter; Tragschiene 35,
Schraubbefestigung

| Farbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|-----------------|-----------------|------------|
| orange | 221-510 | 50 (10) |
| dunkelgrau-gelb | 221-510/000-053 | 50 (10) |
| blau | 221-510/000-006 | 50 (10) |

VPE = Verpackungseinheit; UVPE = Unterverpackungseinheit; Abmessungen in mm

Durchgangsverbinder mit Hebeln ▶ Serie 221 ▶ 4 mm² ▶ Klemmstellen: 2 ▶ Gehäusefarbe: transparent ▶ Farbe des Betätigungselements: orange



- Verbinder ist für Installationen international geeignet.
- Anschluss ein-, fein- und mehrdrähtiger Leiter von 0,2 bis 4 mm² in Durchgangsrichtung
- Minimaler Platzbedarf durch schlanke Maße für beengte Installationsräume
- Werkzeugloses Verbinden und Lösen von Leitern dank komfortabler Hebeltechnologie
- Lagefixierung und mehrpolige Installation mit Adapter möglich

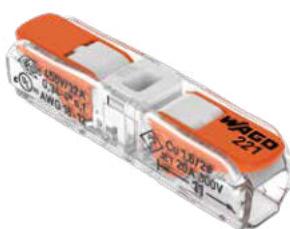
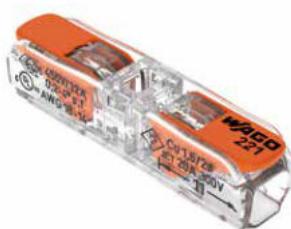
| Elektrische Daten | | | |
|---------------------------------|-------------------|-----|-------|
| Bemessungsdaten gemäß | EN 60664 | | |
| Überspannungskategorie | III | III | II |
| Verschmutzungsgrad | 3 | 2 | 2 |
| Bemessungsspannung | - | - | 450 V |
| Bemessungsstoßspannung | - | - | 4 kV |
| Bemessungsstrom | - | - | 32 A |
| Anschlussdaten | | | |
| Anschlusstechnik | CAGE CLAMP® | | |
| Abisolierlänge | 11 mm / 0.43 inch | | |
| Anschließbare Leiterwerkstoffe | Kupfer | | |
| Werkstoffdaten | | | |
| Isolierstoffgruppe | IIIa | | |
| Isolierwerkstoff Hauptgehäuse | Polycarbonat (PC) | | |
| Brennbarkeitsklasse gemäß UL 94 | V2 | | |
| Umgebungsbedingungen | | | |
| Dauergebrauchstemperatur | -60 ... +105 °C | | |

| | |
|--|----------|
| Allgemeines Zubehör | Seite 69 |
| Montage | Seite 95 |
| Weitere Informationen siehe technischer Anhang | |
| Zulassungsdaten siehe www.wago.com | |

Durchgangsverbinder mit Hebeln ▶ Serie 221 ▶ 4 mm² ▶ Klemmstellen: 2 ▶ Gehäusefarbe: transparent ▶ Farbe des Betätigungselements: orange

14 AWG

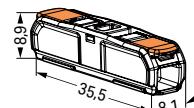
12 AWG



221-2411

| Deckelfarbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|-------------|------------|------------|
| transparent | 221-2411 | 600 (60) |

| Deckelfarbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|-------------|------------|------------|
| weiß | 221-2401 | 600 (60) |



Zubehör; für alle Produkte dieser Seite



Befestigungsadapter, mit Zugentlastung; Schraubbefestigung

| Bauform | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|---------|------------|------------|
| 1-fach | 221-2501 | 25 (5) |
| 2-fach | 221-2502 | 25 (5) |
| 3-fach | 221-2503 | 25 (5) |
| 4-fach | 221-2504 | 25 (5) |
| 5-fach | 221-2505 | 25 (5) |



Befestigungsadapter, mit Zugentlastung; Rastfuß

| Bauform | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|---------|------------|------------|
| 1-fach | 221-2511 | 25 (5) |
| 2-fach | 221-2512 | 25 (5) |
| 3-fach | 221-2513 | 25 (5) |
| 4-fach | 221-2514 | 25 (5) |
| 5-fach | 221-2515 | 25 (5) |



Befestigungsadapter; Schraubbefestigung

| Bauform | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|---------|------------|------------|
| 1-fach | 221-2521 | 25 (5) |
| 2-fach | 221-2522 | 25 (5) |
| 3-fach | 221-2523 | 25 (5) |
| 4-fach | 221-2524 | 25 (5) |
| 5-fach | 221-2525 | 25 (5) |



Befestigungsadapter; Rastfuß

| Bauform | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|---------|------------|------------|
| 1-fach | 221-2531 | 25 (5) |
| 2-fach | 221-2532 | 25 (5) |
| 3-fach | 221-2533 | 25 (5) |
| 4-fach | 221-2534 | 25 (5) |
| 5-fach | 221-2535 | 25 (5) |

VPE = Verpackungseinheit; UVPE = Unterverpackungseinheit

Verbindungsklemmen mit Hebeln ▶ für Anwendungen Ex eb ▶ für alle Leiterarten ▶ 4 mm²

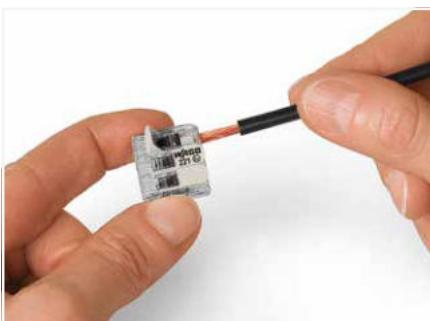
Serie 221

Systembeschreibung und Handhabung

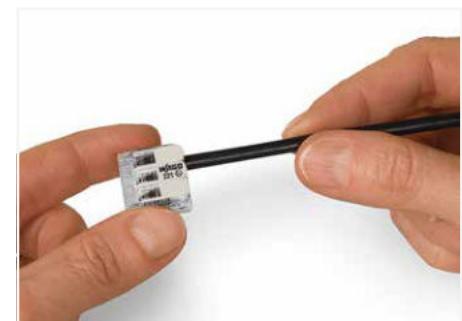
1



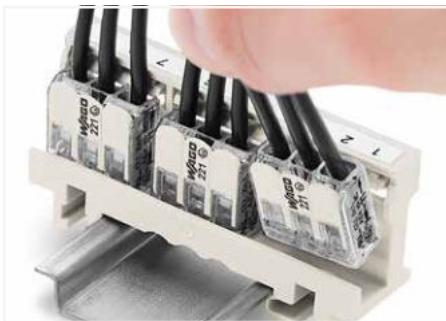
4 mm²: Leiter 11 mm abisolieren
6 mm²: Leiter 12 ... 14 mm abisolieren



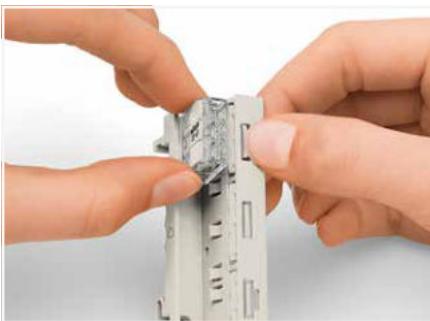
Leiter anschließen: Klemmstelle durch Hebel öffnen und Leiter einführen.



Hebel in Ruhelage zurückführen.



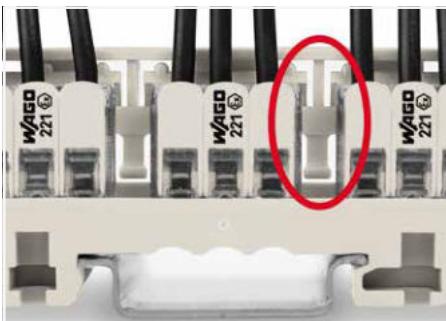
Einrasten der Klemmen in den Befestigungsadapter



Lösen der Verbindungsklemme aus dem Befestigungsadapter



Lösen der Leiter im Befestigungsadapter



Einbauweise 440 V
Zwischen zwei Klemmen ist ein im Adapter integriertes Distanzelement sichtbar.



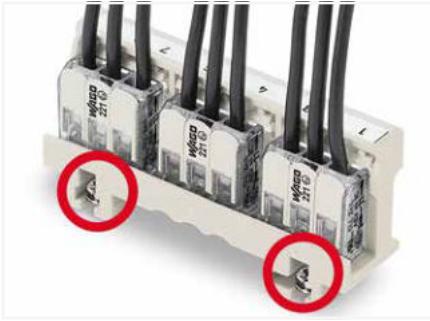
Einbauweise 440 V
Senkrechte Montage auf Tragschiene 35



Einbauweise 275 V
Zwischen zwei Klemmen ist ein im Adapter integriertes Distanzelement nicht sichtbar; die Klemmengehäuse liegen dicht an dicht.



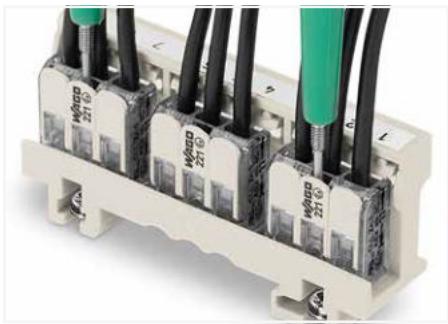
Einbauweise 440 V
Liegende Schraubmontage auf glatter Oberfläche



Einbauweise 440 V
Schraubbefestigung des Adapters mit nichtleitfähiger Schraube



Einbauweise 275 V
Schraubbefestigung des Adapters mit leitfähiger Schraube



Prüfen der Klemmen einfach gemacht – auch im eingelegten Zustand
Die Einbauweise ist dafür nicht relevant.



Verdrahtungsbeispiel in einem Gehäuse Ex e
Die Beschriftung erfolgt über den Beschriftungsstreifen (210-334) per Stift oder das Endlosetikett (210-834), welches mit dem Smart Printer (258-5000) bedruckt wird.



Adapter mit blauem Isoliergehäuse sind für Anwendungen Ex i geeignet. Es sind die Luft- und Kriechstrecken für die Zündschutzart Eigensicherheit Ex i zu beachten.

Verbindungsklemme mit Hebeln ▶ Serie 221 ▶ 4 mm² ▶ Gehäusefarbe: transparent



- Ihre Vorteile:

- Einfache Handhabung: Hebel auf, Leiter rein, Hebel zu
- Als 2-, 3- und 5-Leiter-Klemmen erhältlich
- Komfortabler Leiteranschluss von 0,14 bis 4 mm²
- Installation von ein-, fein- und mehrdrähtiger Leiter
- Zeitersparnis für Installateure und Gerätehersteller
- Schnelle Installation von Geräten mit höherem Leistungsbedarf
- Sichere Verlegung langer Leitungen mit größeren Leiterquerschnitten
- Befestigungsadapter für normgerechte Installation
- Arbeitsspannungen von 275 V bzw. 440 V

| Elektrische Daten | | | |
|---------------------------------|---|-------|----------|
| Approbationsdaten gemäß | | | UL 60079 |
| Use Group | B | C | D |
| Bemessungsspannung | - | 440 V | - |
| Bemessungsstrom | - | 20 A | - |
| Elektrische Daten | | | |
| Bemessungsdaten gemäß | ATEX: PTB 18 ATEX 1019 U / IECEx: PTB 18.0045U (Ex eb IIC Gb) | | |
| Bemessungsspannung EN (Ex e II) | 440 V | | |
| Anschlussdaten | | | |
| Anschlusstechnik | CAGE CLAMP® | | |
| Anschließbare Leiterwerkstoffe | Kupfer | | |
| Nennquerschnitt | 4 mm ² / 12 AWG | | |
| Eindrähtiger Leiter | 0,2 ... 4 mm ² / 24 ... 12 AWG | | |
| Mehrdrähtiger Leiter | 0,2 ... 4 mm ² / 24 ... 12 AWG | | |
| Feindrähtiger Leiter | 0,14 ... 4 mm ² / 24 ... 12 AWG | | |
| Werkstoffdaten | | | |
| Isolierstoffgruppe | IIIa | | |
| Isolierwerkstoff Hauptgehäuse | Polycarbonat (PC) | | |
| Brennbarkeitsklasse gemäß UL 94 | V2 | | |
| Umgebungsbedingungen | | | |
| Dauergebrauchstemperatur | -55 ... +105 °C | | |

Hinweis:

Die zulässige Arbeitsspannung der Klemme mit Adapter (440 V oder 275 V) ist abhängig von der Einbauweise. Nur in Verbindung mit Befestigungsadapter (221-501) zugelassen. Weitere Adapter sind möglich, siehe hierzu Zertifikat/file. Die Klemmen sind in ein Gehäuse einzubauen, das den Anforderungen einer anerkannten Zündschutzart nach EN 60079-0, GB/T 3836.1 Abschnitt 1 oder EN 60079-31, GB/T 3836.31 entspricht. Beim Einbau der Klemmen in ein Gehäuse der Zündschutzart „e“ erhöhte Sicherheit nach EN 60079-7, GB/T 3836.3 müssen die Luft- und Kriechstrecken nach Tabelle 2 dieser Norm eingehalten sein. Bezüglich des Einsatzes von Zubehör siehe Punkt 1. Die Klemmen sind sowohl in Gruppe II als auch in Gruppe I einsetzbar, da die Normenanforderungen in diesem Fall identisch sind.

Die Verwendung dieser Komponente erfordert eine neue Bewertung durch eine benannte Prüfstelle.

Montageadapter Seite 93

Die mit dem Ex-Zeichen gekennzeichneten Klemmen sind für Anwendungen Ex e II geeignet.

Allgemeine Informationen zu Ex siehe Technischer Anhang; elektrische Kenndaten siehe www.wago.com, Reiter „Zertifikate“ am Produkt

Weitere Informationen siehe technischer Anhang

Zulassungsdaten siehe www.wago.com

Verbindungsklemme mit Hebeln ▶ Serie 221 ▶ 4 mm² ▶ Gehäusefarbe: transparent

Klemmstellen: 2

Klemmstellen: 3

Klemmstellen: 5



1

221-482

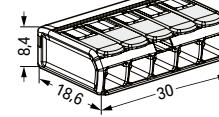
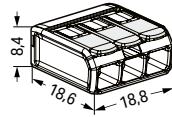
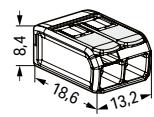
221-483

221-485

| Farbe des Betätigungselements | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|-------------------------------|------------|------------|
| lichtgrau | 221-482 Ⓛ | 1000 (100) |

| Farbe des Betätigungselements | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|-------------------------------|------------|------------|
| lichtgrau | 221-483 Ⓛ | 500 (50) |

| Farbe des Betätigungselements | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|-------------------------------|------------|------------|
| lichtgrau | 221-485 Ⓛ | 250 (25) |



Zubehör; artikelspezifisch

Befestigungsadapter; Tragschiene 35,
Schraubbefestigung

| Farbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|---------------------------------------|-----------------|------------|
| <input type="radio"/> lichtgrau | 221-501 | 50 (10) |
| <input checked="" type="radio"/> blau | 221-500/000-006 | 50 (10) |

Befestigungsadapter; Tragschiene 35,
Schraubbefestigung

| Farbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|---------------------------------------|-----------------|------------|
| <input type="radio"/> lichtgrau | 221-501 | 50 (10) |
| <input checked="" type="radio"/> blau | 221-500/000-006 | 50 (10) |

Zubehör; artikelspezifisch

Befestigungsadapter; Tragschiene 35,
Schraubbefestigung

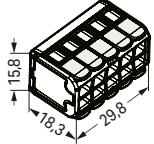
| Farbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|---------------------------------------|-----------------|------------|
| <input type="radio"/> lichtgrau | 221-501 | 50 (10) |
| <input checked="" type="radio"/> blau | 221-500/000-006 | 50 (10) |

Klemmstellen: 10



221-490

| Farbe des Betätigungselements | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|-------------------------------|------------|------------|
| lichtgrau | 221-490 | 150 (15) |



VPE = Verpackungseinheit; UVPE = Unterverpackungseinheit; Abmessungen in mm

Verbindungsklemme mit Hebeln ▶ Serie 221 ▶ 6 mm² ▶ Gehäusefarbe: transparent



• Ihre Vorteile:

- Einfache Handhabung: Hebel auf, Leiter rein, Hebel zu
- Als 2-, 3- und 5-Leiter-Klemmen erhältlich
- Komfortabler Leiteranschluss von 0,5 bis 6 mm²
- Installation aller Leiterarten
- Zeitsparnis für Installateure und Gerätehersteller
- Schnelle Installation von Geräten mit höherem Leistungsbedarf
- Sichere Verlegung langer Leitungen mit größeren Leiterquerschnitten
- Befestigungsadapter für normgerechte Installation
- Arbeitsspannungen von 275 V bzw. 440 V

| Elektrische Daten | | | |
|---------------------------------|--|-------|----------|
| Approbationsdaten gemäß | | | UL 60079 |
| Use Group | B | C | D |
| Bemessungsspannung | - | 440 V | - |
| Bemessungsstrom | - | 30 A | - |
| Elektrische Daten | | | |
| Bemessungsdaten gemäß | ATEX: PTB 19 ATEX 1001 U / IECEx: PTB 19.001 1U (Ex eb IIC Gb) | | |
| Bemessungsspannung EN (Ex e II) | 440 V | | |
| Bemessungsstrom (Ex e II) | 37 A | | |
| Anschlussdaten | | | |
| Anschlusstechnik | CAGE CLAMP® | | |
| Abisolierlänge | 12 ... 14 mm / 0.47 ... 0.55 inch | | |
| Anschließbare Leiterwerkstoffe | Kupfer | | |
| Nennquerschnitt | 6 mm ² / 10 AWG | | |
| Eindrähtiger Leiter | 0,5 ... 6 mm ² / 20 ... 10 AWG | | |
| Mehrdrähtiger Leiter | 0,5 ... 6 mm ² / 20 ... 10 AWG | | |
| Feindrähtiger Leiter | 0,5 ... 6 mm ² / 20 ... 10 AWG | | |
| Werkstoffdaten | | | |
| Isolierstoffgruppe | IIIa | | |
| Isolierwerkstoff Hauptgehäuse | Polycarbonat (PC) | | |
| Brennbarkeitsklasse gemäß UL 94 | V2 | | |
| Umgebungsbedingungen | | | |
| Dauergebrauchstemperatur | -55 ... +105 °C | | |

Hinweis:

Die zulässige Arbeitsspannung der Klemme mit Adapter (440 V oder 275 V) ist abhängig von der Einbauweise. Nur in Verbindung mit Befestigungsadapter (221-511) zugelassen. Weitere Adapter sind möglich, siehe hierzu Zertifikat/file.

Die Klemmen sind in ein Gehäuse einzubauen, das den Anforderungen einer anerkannten Zündschutzart nach EN 60079-0, Abschnitt 1 oder EN 60079-31 entspricht. Beim Einbau der Klemmen in ein Gehäuse der Zündschutzart erhöhte Sicherheit „eb“ nach EN 60079-7 müssen die Luft- und Kriechstrecken nach Tabelle 2 dieser Norm eingehalten sein. Bezüglich des Einsatzes von Zubehör siehe Punkt 1.

Die Klemmen sind sowohl in Gruppe II als auch in Gruppe I einsetzbar, da die Normenanforderungen in diesem Fall identisch sind.

Die Verwendung dieser Komponente erfordert eine neue Bewertung durch eine benannte Prüfstelle.

Die mit dem Ex-Zeichen gekennzeichneten Klemmen sind für Anwendungen Ex e II geeignet.

Weitere Informationen siehe technischer Anhang

Zulassungsdaten siehe www.wago.com

Verbindungsklemme mit Hebeln ▶ Serie 221 ▶ 6 mm² ▶ Gehäusefarbe: transparent

Klemmstellen: 2

Klemmstellen: 3

Klemmstellen: 5



1

221-682

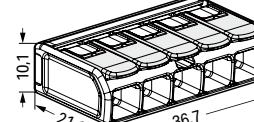
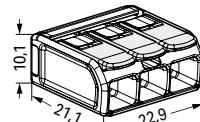
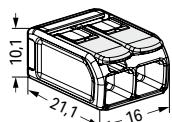
221-683

221-685

| Farbe des Betätigungselements | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|-------------------------------|------------|------------|
| lichtgrau | 221-682 Ⓛ | 500 (50) |

| Farbe des Betätigungselements | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|-------------------------------|------------|------------|
| lichtgrau | 221-683 Ⓛ | 300 (30) |

| Farbe des Betätigungselements | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|-------------------------------|------------|------------|
| lichtgrau | 221-685 Ⓛ | 150 (15) |



Zubehör; für alle Produkte dieser Seite

Befestigungsadapter; Tragschiene 35,
Schraubbefestigung

| Farbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|---------------------------------------|-----------------|------------|
| <input type="radio"/> lichtgrau | 221-511 | 50 (10) |
| <input checked="" type="radio"/> blau | 221-510/000-006 | 50 (10) |

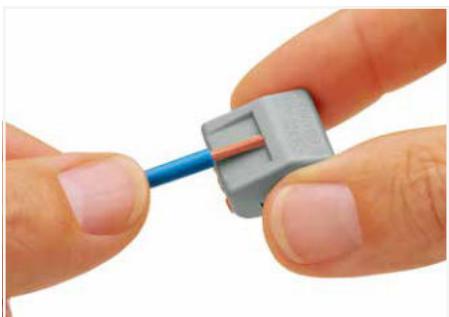
VPE = Verpackungseinheit; UVPE = Unterverpackungseinheit; Abmessungen in mm

Verbindungsklemmen mit Hebeln ▶ für alle Leiterarten ▶ 2,5 mm²

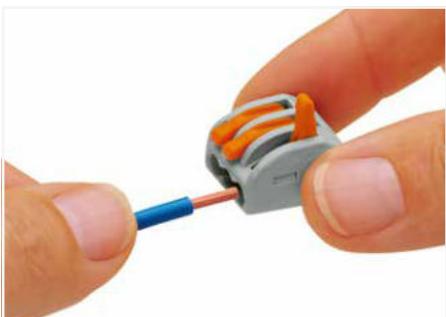
Serie 222

Systembeschreibung und Handhabung

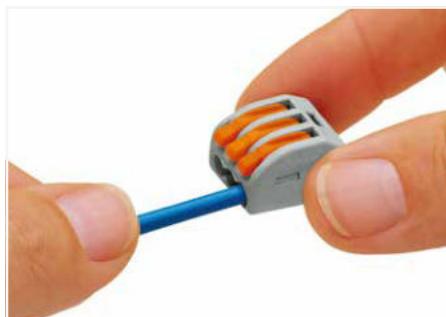
1



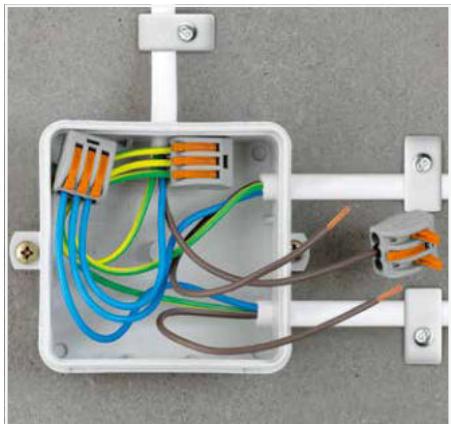
Leiter 9 ... 10 mm abisolieren.



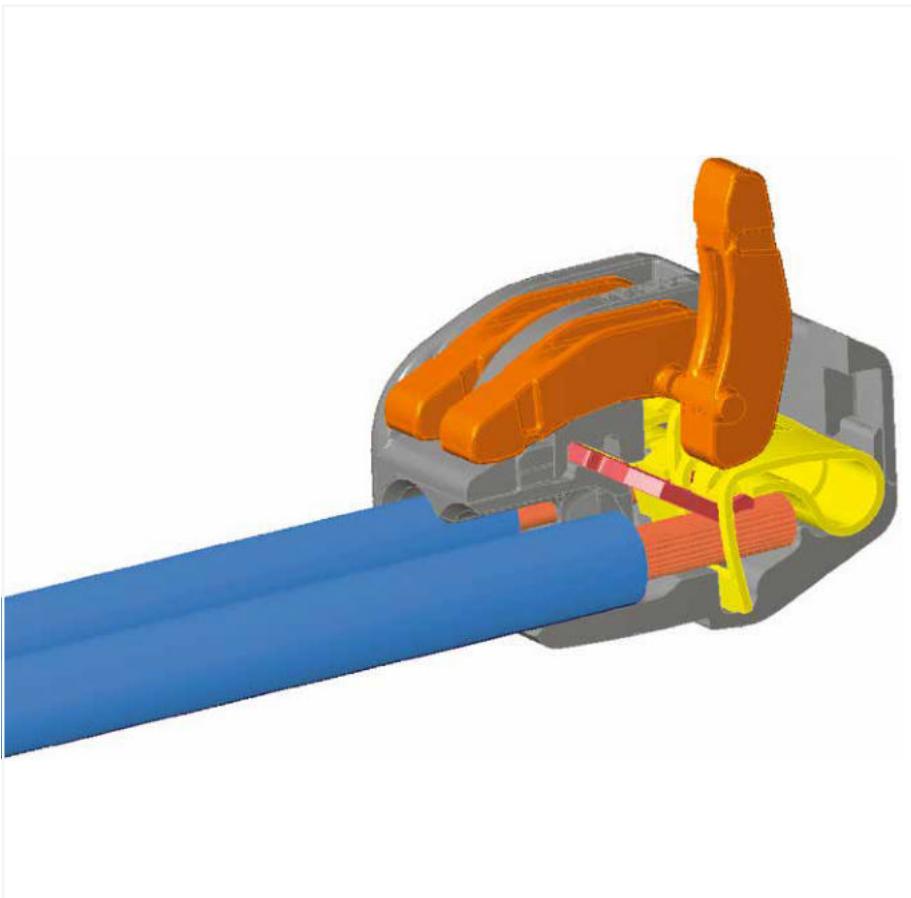
Leiter anschließen: Klemmstelle durch Hebel öffnen und Leiter einführen.



Hebel in Ruhelage zurückführen.



Verdrahtung feindrähtiger Leiter in Installationsdosen



Prüfen der installierten Klemmen

Verbindungsklemme mit Hebeln ▶ Serie 222 ▶ 2,5 mm² ▶ Gehäusefarbe: grau



| Elektrische Daten | | | |
|---------------------------------|--|-----|-------|
| Bemessungsdaten gemäß | EN 60664 | | |
| Überspannungskategorie | III | III | II |
| Verschmutzungsgrad | 3 | 2 | 2 |
| Bemessungsspannung | - | - | 400 V |
| Bemessungsstoßspannung | - | - | 4 kV |
| Bemessungsstrom | - | - | 32 A |
| Anschlussdaten | | | |
| Anschlusstechnik | CAGE CLAMP® | | |
| Abisolierlänge | 9 ... 10 mm / 0.35 ... 0.39 inch | | |
| Anschließbare Leiterwerkstoffe | Kupfer; Aluminium | | |
| Eindrähtiger Leiter | 0,08 ... 2,5 mm ² / 28 ... 12 AWG | | |
| Mehrdrähtiger Leiter | 0,08 ... 2,5 mm ² / 28 ... 12 AWG | | |
| Feindrähtiger Leiter | 0,08 ... 4 mm ² / 28 ... 12 AWG | | |
| Werkstoffdaten | | | |
| Brennbarkeitsklasse gemäß UL 94 | V0 | | |
| Umgebungsbedingungen | | | |
| Dauergebrauchstemperatur | 85 °C | | |
| Umgebungstemperatur (Betrieb) | +40 °C | | |

Hinweis:
in geerdeten Netzen

Weitere Informationen siehe technischer Anhang

Zulassungsdaten siehe www.wago.com

Verbindungsklemme mit Hebeln ▶ Serie 222 ▶ 2,5 mm² ▶ Gehäusefarbe: grau

Klemmstellen: 2



Klemmstellen: 3



Klemmstellen: 5



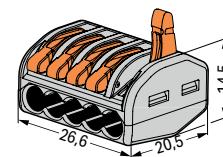
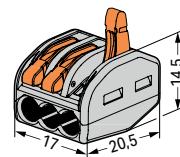
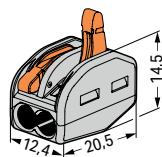
1

222-412

222-413

222-415

| Farbe des Betätigungselements | Bestellnr. | VPE (UVPE) | Farbe des Betätigungselements | Bestellnr. | VPE (UVPE) | Farbe des Betätigungselements | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|-------------------------------|------------|------------|-------------------------------|------------|------------|-------------------------------|------------|------------|
| orange | 222-412 | 500 (50) | orange | 222-413 | 500 (50) | orange | 222-415 | 400 (40) |



Zubehör; für alle Produkte dieser Seite

Befestigungsadapter; Tragschiene 35,
Schraubbefestigung

| Farbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|--------|------------|------------|
| orange | 222-500 | 50 (10) |

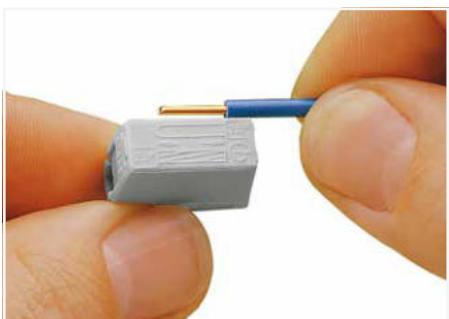
VPE = Verpackungseinheit; UVPE = Unterverpackungseinheit; Abmessungen in mm

Leuchtenklemmen ▶ Serie 224

Leuchtenseite und Installationsseite

Systembeschreibung und Handhabung

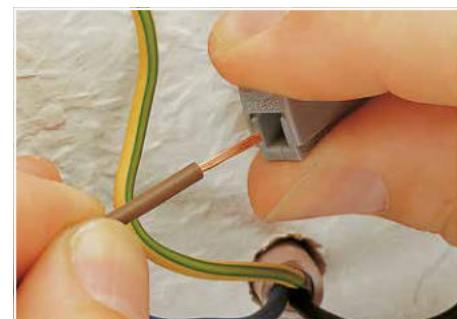
1



Leiter 9 ... 11 mm abisolieren.

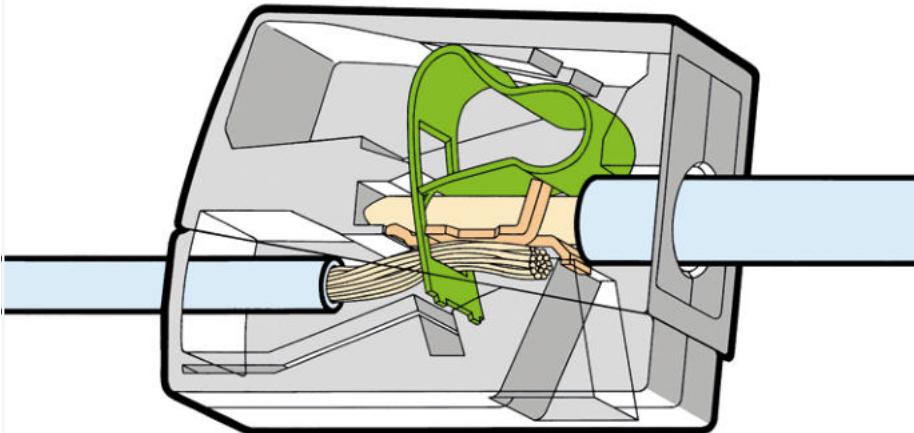


Leiter anschließen: Klemme auf der Seite mit der eckigen Öffnung zusammendrücken und Leiter einführen.



Leiter lösen: Klemme auf der Seite mit der eckigen Öffnung zusammendrücken und Leiter herausnehmen.

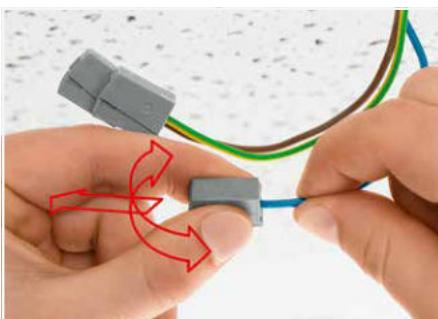
Installationsseite



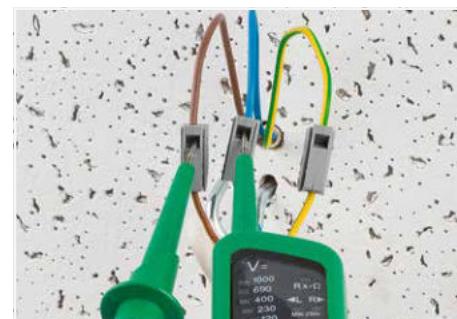
Leuchtenseite



Leiter anschließen: Abisolierten eindrähtigen Leiter bis zum Anschlag in die runde Öffnung hineinstecken.



Leiter lösen: Leiter festhalten, Klemme unter leichtem Hin- und Herdrehen vom Leiter ziehen.



Prüfen in separater Prüföffnung

Leuchtenklemme und Service-Klemme ▶ 2,5 mm² Serie 224

| Technische Daten | |
|-----------------------------------|---------------|
| Installationsseite | |
| 1 ... 2,5 mm ² „e“ | 14 ... 12 AWG |
| Leuchtenseite | |
| 0,5 ... 2,5 mm ² „e+f“ | 20 ... 16 AWG |
| 400 V / 4 kV / 2 | 300 V, 20 A@ |
| I _N 24 A | 300 V, 20 A@ |
| 9 ... 11 mm / 0.35 ... 0.43 inch | |

| Technische Daten | |
|-----------------------------------|---------------|
| Installationsseite | |
| 1 ... 2,5 mm ² „e“ | 16 ... 14 AWG |
| Leuchtenseite | |
| 0,5 ... 2,5 mm ² „e+f“ | 20 ... 16 AWG |
| 400 V / 4 kV / 2 | 300 V, 20 A@ |
| I _N 24 A | 300 V, 20 A@ |
| 9 ... 11 mm / 0.35 ... 0.43 inch | |

| Technische Daten | |
|-----------------------------------|---------------|
| 0,5 ... 2,5 mm ² „e+f“ | 20 ... 16 AWG |
| 400 V / 4 kV / 2 | 300 V, 20 A@ |
| I _N 24 A | |
| 9 ... 11 mm / 0.35 ... 0.43 inch | |

1



Leuchtenklemme; Standardausführung; Dauergebrauchstemperatur max. 105 °C; Umgebungstemperatur max. 60 °C

| Farbe | Bestellnr. | VPE |
|----------------------------|------------|------------|
| <input type="radio"/> grau | 224-101 | 1000 (100) |

Leuchtenklemme; Ausführung für erhöhte Dauergebrauchstemperatur 120 °C; Umgebungstemperatur max. 75 °C

| ● schwarz | 224-104 | 100 |
|-----------|---------|-----|
|-----------|---------|-----|

2-Leiter-Leuchtenklemme; Standardausführung; Dauergebrauchstemperatur max. 105 °C; Umgebungstemperatur max. 60 °C

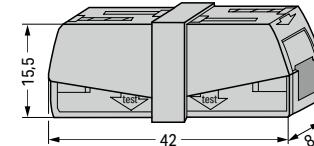
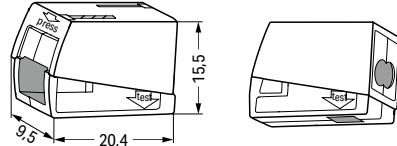
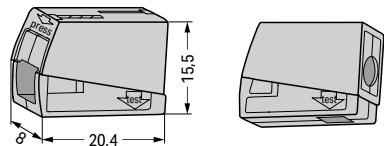
| Farbe | Bestellnr. | VPE |
|----------------------------|------------|------------|
| <input type="radio"/> weiß | 224-112 | 1000 (100) |

2-Leiter-Leuchtenklemme; Ausführung für erhöhte Dauergebrauchstemperatur 120 °C; Umgebungstemperatur max. 75 °C

| ● schwarz | 224-114 | 100 |
|-----------|---------|-----|
|-----------|---------|-----|

Service-Klemme

| Farbe | Bestellnr. | VPE |
|----------------------------|------------|-----|
| <input type="radio"/> grau | 224-201 | 50 |



Zubehör; für alle Produkte dieser Seite

Füllspritze; Inhalt: 20 ml Alu-Plus-Kontaktpaste

249-130 20 (5)



VPE = Verpackungseinheit; UVPE = Unterverpackungseinheit; Abmessungen in mm



WAGO Verbindungsklemmen zum Stecken

WAGO Leuchtensteckverbinder

WAGO Verbindungsklemmen zum Stecken

WAGO Leuchtensteckverbinder

| | Seite | |
|---|---|------------|
|  | Verbindungsklemmen zum Stecken für eindrähtige Leiter 2,5 mm ² | Serie 2273 |
|  | Durchgangsverbinder zum Stecken für ein- und mehrdrähtige Leiter 4 mm ² | Serie 2773 |
|  | Verbindungsklemmen zum Stecken für eindrähtige Leiter 2,5 mm ² 4 mm ² 6 mm ² | Serie 773 |
|  | Verbindungsklemmen zum Stecken - erhöhter Temperaturbereich für eindrähtige Leiter 2,5 mm ² | Serie 773 |
|  | Verbindungsklemmen zum Stecken - für Ex-Anwendungen für ein- und mehrdrähtige Leiter 2,5 mm ² 6 mm ² | Serie 773 |
|  | Verbindungsklemmen zum Stecken für eindrähtige Leiter Ø 0,5 mm Ø 0,8 mm | Serie 243 |
|  | Leuchtensteckverbinder für ein- und mehrdrähtige Leiter 18 AWG | Serie 873 |

Verbindungsklemmen zum Stecken ▶ für eindrähtige Leiter

Serie 2273

Systembeschreibung und Handhabung



Vorteile:

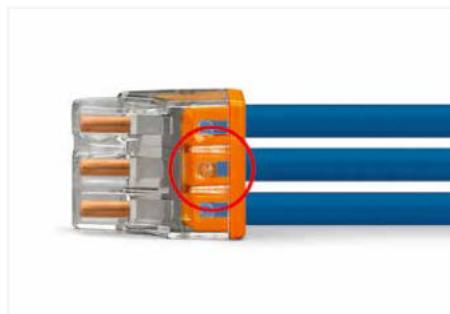
- Komfortables Verdrahten durch kleinstmögliche Bauform
- Bis zu 8 eindrähtige Leiter steckbar
- Querschnittsbereich: 0,5 ... 2,5 mm²
- Querschnitte individuell mischbar
- Klemmen eindrähtiger Kupferleiter („e“) mittels Steckklemmanschluss



Eindrähtigen Leiter gemäß dem aufgedruckten Maß 11 mm abisolieren.



Anschließen: Abisolierten eindrähtigen Leiter bis zum Anschlag einstecken.



Leiteranschlag am Gehäuse und korrekte Abisolierlänge im farbigen Deckelsichtfenster visuell prüfen.

Die korrekte Abisolierlänge ist eingehalten, wenn im farbigen Sichtfenster auf der unbedruckten Seite der Klemme kein blander Leiter zu sehen ist. Im Bild ist der mittlere Leiter zu lang abisiert.



Lösen: Leiter festhalten, Klemme durch Hin- und Herdrehen mit leichtem Zug vom Leiter ziehen.



In Prüföffnung auf den Leitereinführungen entgegengesetzten Klemmenseite kann geprüft werden.



Bis zu 24 Klemmstellen in einem einzigen, entsprechend bestückten Adapter bieten auf engstem Raum Möglichkeiten, die bisher nur mit Reihenklemmen realisierbar waren.

Die weiteren Vorteile für Sie:

- Leichte und schnelle Montage; durch Aufrasten auf die Tragschiene 35 oder Schraubbefestigung
- Mindestens drei 2,5mm²-Klemmen der Serie 2273 passen in einen Adapter.
- Komfortables Lösen jeder Klemme aus ihrem Steckplatz
- Großzügige Beschriftungsfläche für selbstklebende Beschriftungsstreifen oder direkte Beschriftung mit einem Permanentfaserschreiber



Verrastung mit Betätigungsgeräte (Klinge 5,5 mm) entriegeln und Klemmschlitten durch Drehen des Werkzeuges auf gewünschte Breite bringen.



Befestigungsadapter ist für beide Klemmenbreiten geeignet.

Verbindungsklemmen in Verteilern

In Verteilern gibt es bei Änderungen oder Erweiterungen häufig das Problem, dass Leitungen verlängert werden müssen oder zusätzliche Klemmstellen benötigt werden. Lose Verbindungsklemmen wie z. B. die Serie 2273 sind gemäß der Produktnorm EN 60998 als Verbindungsmitte für Gebäudeverdrahtungen zugelassen. Die Anwendungsnormen für die Gebäudeinstallation wie z. B. die Teile 510 und 520 der DIN VDE 0100 stellen an Verbindungen in Verteilern zusätzlich folgende Anforderungen:

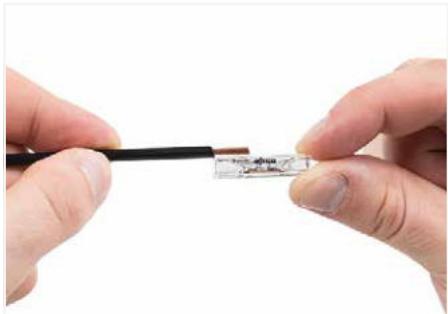
- Sie müssen so angeordnet sein, dass ihre betriebsmäßige Bedienung, ihre Inspektion, ihre Wartung und der Zugang zu den lösbar Verbindungen leicht möglich sind.
- Ihre Prüfung muss möglich sein.
- Die Zuordnung der von außen eingeführten Leiter zu ihren Stromkreisen muss eindeutig und dauerhaft erkennbar sein.

Diese Forderungen kann man mit Verbindungsklemmen allein nicht erfüllen. In Kombination mit den Befestigungsadapters für die Verbindungsklemmen werden diese Anforderungen eindeutig erfüllt – und es besteht praktisch kein Unterschied mehr zu einer Reihenklemme. Der Einsatz von Verbindungsklemmen mit Montageadapters in Verteilern wird erfahrungsgemäß von Prüfern anerkannt.

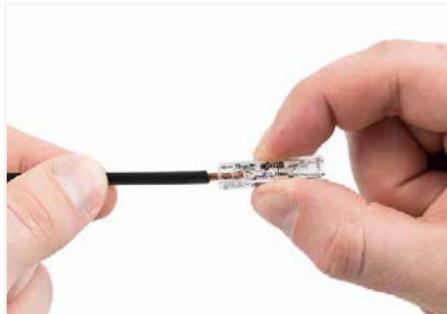
Durchgangsverbinder zum Stecken ▶ für eindrähtige Leiter

Serie 2773

Systembeschreibung und Handhabung



Leiter 10 mm abisolieren.



Einführen des Leiters.



Korrekte Leiterposition überprüfen.



Klemme hin- und herdrehen, vom Leiter ziehen.



Leiter Unterputz verbinden.



Kurze Adern verlängern.



Einsatz mit Schrumpfschlauch.

Verbindungsklemme zum Stecken ▶ Serie 2273 ▶ Gehäusefarbe: transparent ▶ 2,5 mm²



• Vorteile:

- Komfortables Verdrahten durch kleinstmögliche Bauform
- Bis zu 8 eindrähtige Leiter steckbar
- Querschnittsbereich: 0,5 ... 2,5 mm²
- Querschnitte individuell mischbar
- Klemmen eindrähtiger Kupferleiter („e“) mittels Steckklemmanschluss

2

| Elektrische Daten | | | |
|---------------------------------|---|-----|-------|
| Bemessungsdaten gemäß | IEC/EN 60998 | | |
| Überspannungskategorie | III | III | II |
| Verschmutzungsgrad | 3 | 2 | 2 |
| Bemessungsspannung | - | - | 450 V |
| Bemessungsstoßspannung | - | - | 4 kV |
| Bemessungsstrom | - | - | 24 A |
| Anschlussdaten | | | |
| Anschlusstechnik | PUSH WIRE® | | |
| Abisolierlänge | 11 mm / 0.43 inch | | |
| Anschließbare Leiterwerkstoffe | Kupfer; Aluminium | | |
| Eindrähtiger Leiter | 0,5 ... 2,5 mm ² / 20 ... 16 AWG | | |
| Werkstoffdaten | | | |
| Isolierstoffgruppe | IIIa | | |
| Isolierwerkstoff Hauptgehäuse | Polycarbonat (PC) | | |
| Brennbarkeitsklasse gemäß UL 94 | V2 | | |
| Klemmfederwerkstoff | Chrom-Nickel-Federstahl (CrNi) | | |
| Kontaktwerkstoff | Elektrolytkupfer (E _{Cu}) | | |
| Kontaktoberfläche | Zinn | | |
| Umgebungsbedingungen | | | |
| Dauergebrauchstemperatur | 105 °C | | |
| Umgebungstemperatur (Betrieb) | +60 °C | | |
| T-Kennzeichnung gemäß EN 60998 | T60 | | |

Hinweis:

in geerdeten Netzen

| | |
|--|-----------|
| Allgemeines Zubehör | Seite 65 |
| Werkzeug | Seite 110 |
| Weitere Informationen siehe technischer Anhang | |
| Zulassungsdaten siehe www.wago.com | |

Verbindungsklemme zum Stecken ▶ Serie 2273 ▶ Gehäusefarbe: transparent ▶ 2,5 mm²

Klemmstellen: 2



Klemmstellen: 3



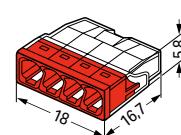
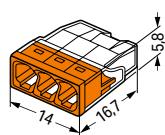
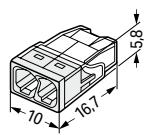
Klemmstellen: 4



| Deckelfarbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|-------------|------------|------------|
| weiß | 2273-202 | 1000 (100) |

| Deckelfarbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|-------------|------------|------------|
| orange | 2273-203 | 1000 (100) |

| Deckelfarbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|-------------|------------|------------|
| rot | 2273-204 | 1000 (100) |



Klemmstellen: 5

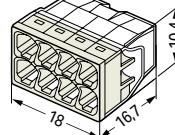
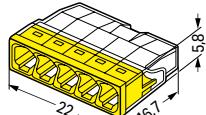


Klemmstellen: 8



| Deckelfarbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|-------------|------------|------------|
| gelb | 2273-205 | 1000 (100) |

| Deckelfarbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|-------------|------------|------------|
| lichtgrau | 2273-208 | 500 (50) |



Zubehör; für alle Produkte dieser Seite



Befestigungsadapter; Tragschiene 35,
Schraubbefestigung

| Farbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|--------|------------|------------|
| orange | 2273-500 | 50 (10) |

VPE = Verpackungseinheit; UVPE = Unterverpackungseinheit; Abmessungen in mm

Durchgangsverbinder zum Stecken ▶ Serie 2773 ▶ 4 mm²



2

| Elektrische Daten | | | |
|--|--|-------|-------|
| Bemessungsdaten gemäß | EN 60664 | | |
| Überspannungskategorie | III | III | II |
| Verschmutzungsgrad | 3 | 2 | 2 |
| Bemessungsspannung | - | - | 450 V |
| Bemessungsstoßspannung | - | - | 4 kV |
| Bemessungsstrom | - | - | 32 A |
| Approbationsdaten gemäß | | | |
| Use Group | B | C | D |
| Bemessungsspannung | - | 600 V | - |
| Bemessungsstrom | - | 20 A | - |
| Anschlussdaten | | | |
| Anschlusstechnik | PUSH WIRE® | | |
| Abisolierlänge | 10 ... 11 mm / 0.39 ... 0.43 inch | | |
| Eindrähtiger Leiter | 0,75 ... 4 mm ² / 18 ... 12 AWG | | |
| Mehrdrähtiger Leiter | 1,5 ... 4 mm ² | | |
| Feindrähtiger Leiter; mit Aderendhülse mit Kunststoffkragen | 0,75 ... 1,5 mm ² / 18 ... 16 AWG | | |
| Feindrähtiger Leiter; mit Aderendhülse ohne Kunststoffkragen | 1 ... 1,5 mm ² / 16 AWG | | |
| Leiterdurchmesser | 1,6 ... 2 mm / 18 ... 12 AWG | | |
| Werkstoffdaten | | | |
| Isolierstoffgruppe | IIIa | | |
| Isolierwerkstoff Hauptgehäuse | Polycarbonat (PC) | | |
| Brennbarkeitsklasse gemäß UL 94 | V2 | | |
| Klemmfederwerkstoff | Chrom-Nickel-Federstahl (CrNi) | | |
| Kontaktwerkstoff | Elektrolytkupfer (E _{Co}) | | |
| Kontaktoberfläche | Zinn | | |
| Umgebungsbedingungen | | | |
| Verarbeitungstemperatur | -35 ... +60 °C | | |
| Dauergebrauchstemperatur | 105 °C | | |
| Umgebungstemperatur (Betrieb) | +85 °C | | |

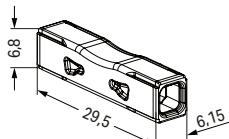
Durchgangsverbinder zum Stecken ▶ Serie 2773 ▶ 4 mm²

Klemmstellen: 2



2773-2401

| Deckelfarbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|-------------|------------|------------|
| transparent | 2773-2401 | 1000 (100) |



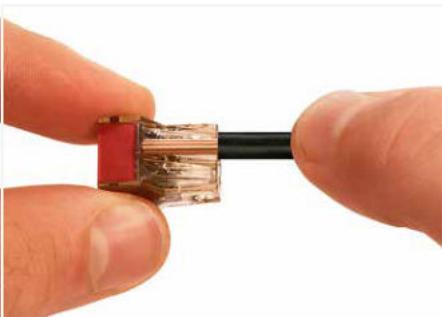
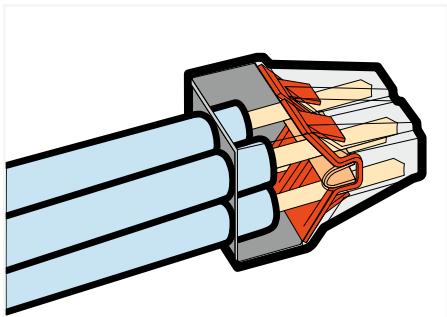
2

VPE = Verpackungseinheit; UVPE = Unterverpackungseinheit

Verbindungsdosenklemmen

Serie 773

Systembeschreibung und Handhabung



Eindrähtigen Leiter 12 mm abisolieren.



Anschließen: Abisolierten eindrähtigen Leiter bis zum Anschlag hineinstecken.

2



Lösen: Leiter festhalten, Klemme durch Hin- und Herdrehen mit leichtem Zug vom Leiter ziehen.



Prüfen



Verbindungsklemme zum Stecken ▶ Serie 773 ▶ Gehäusefarbe: transparent ▶ 2,5 mm²



2

| Elektrische Daten | | | |
|---------------------------------|--|-----|-------|
| Bemessungsdaten gemäß | IEC/EN 60664-1 | | |
| Überspannungskategorie | III | III | II |
| Verschmutzungsgrad | 3 | 2 | 2 |
| Bemessungsspannung | - | - | 400 V |
| Bemessungsstoßspannung | - | - | 4 kV |
| Bemessungsstrom | - | - | 24 A |
| Anschlussdaten | | | |
| Anschlusstechnik | PUSH WIRE® | | |
| Abisolierlänge | 12 mm / 0.47 inch | | |
| Anschließbare Leiterwerkstoffe | Kupfer; Aluminium | | |
| Eindrähtiger Leiter | 0,75 ... 2,5 mm ² / 18 ... 12 AWG | | |
| Mehrdrähtiger Leiter | 1,5 ... 2,5 mm ² / 16 ... 12 AWG | | |
| Werkstoffdaten | | | |
| Isolierstoffgruppe | IIIa | | |
| Isolierwerkstoff Hauptgehäuse | Polycarbonat (PC) | | |
| Brennbarkeitsklasse gemäß UL 94 | V2 | | |
| Klemmfederwerkstoff | Chrom-Nickel-Federstahl (CrNi) | | |
| Kontaktwerkstoff | Elektrolytkupfer (E _{Cu}) | | |
| Kontaktoberfläche | Zinn | | |
| Umgebungsbedingungen | | | |
| Dauergebrauchstemperatur | 105 °C | | |
| Umgebungstemperatur (Betrieb) | +60 °C | | |

Hinweis:
in geerdeten Netzen

Montageadapter Seite 43

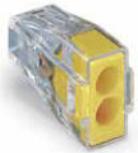
Werkzeug Seite 110

Weitere Informationen siehe technischer Anhang

Zulassungsdaten siehe www.wago.com

Verbindungsklemme zum Stecken ▶ Serie 773 ▶ Gehäusefarbe: transparent ▶ 2,5 mm²

Klemmstellen: 2



Klemmstellen: 4



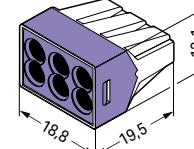
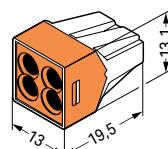
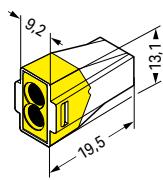
Klemmstellen: 6



| 773-102 | | |
|-------------|------------|------------|
| Deckelfarbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
| gelb | 773-102 | 1000 (100) |
| grün | 773-112 | 1000 (100) |

| 773-104 | | |
|-------------|------------|------------|
| Deckelfarbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
| orange | 773-104 | 1000 (100) |
| lichtgrau | 773-124 | 1000 (100) |

| 773-106 | | |
|-------------|------------|------------|
| Deckelfarbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
| violett | 773-106 | 500 (50) |
| grün | 773-116 | 500 (50) |

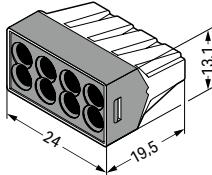


Klemmstellen: 8



773-108

| Deckelfarbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|-------------|------------|------------|
| dunkelgrau | 773-108 | 500 (50) |
| grün | 773-118 | 500 (50) |



Zubehör; für alle Produkte dieser Seite



Befestigungsadapter; Tragschiene 35,
Schraubbefestigung

| Farbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|--------|------------|------------|
| orange | 773-332 | 50 (10) |

VPE = Verpackungseinheit; UVPE = Unterverpackungseinheit; Abmessungen in mm

Verbindungsklemme zum Stecken ▶ Serie 773 ▶ Gehäusefarbe: braun-transparent ▶ 4 mm²



2

| Elektrische Daten | | | |
|---------------------------------|---|-----|-------|
| Bemessungsdaten gemäß | IEC/EN 60664-1 | | |
| Überspannungskategorie | III | III | II |
| Verschmutzungsgrad | 3 | 2 | 2 |
| Bemessungsspannung | - | - | 400 V |
| Bemessungsstoßspannung | - | - | 4 kV |
| Bemessungsstrom | - | - | 32 A |
| Anschlussdaten | | | |
| Anschlusstechnik | PUSH WIRE® | | |
| Abisolierlänge | 12 mm / 0.47 inch | | |
| Anschließbare Leiterwerkstoffe | Kupfer; Aluminium | | |
| Eindrähtiger Leiter | 1,5 ... 4 mm ² / 20 ... 12 AWG | | |
| Werkstoffdaten | | | |
| Brennbarkeitsklasse gemäß UL 94 | V2 | | |
| Klemmfederwerkstoff | Chrom-Nickel-Federstahl (CrNi) | | |
| Kontaktwerkstoff | Elektrolytkupfer (E_{Cu}) | | |
| Kontaktoberfläche | Zinn | | |
| Umgebungsbedingungen | | | |
| Dauergebrauchstemperatur | 105 °C | | |
| Umgebungstemperatur (Betrieb) | +60 °C | | |

Verbindungsklemme zum Stecken ▶ Serie 773 ▶ Gehäusefarbe: braun-transparent ▶ 4 mm²

Klemmstellen: 2



Klemmstellen: 4



Klemmstellen: 6



773-602

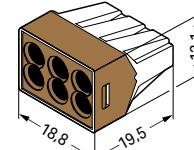
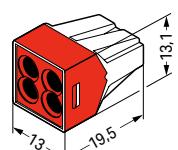
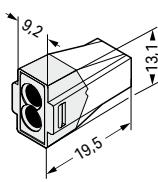
773-604

773-606

| Deckelfarbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|-------------|------------|------------|
| weiß | 773-602 | 1000 (100) |

| Deckelfarbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|-------------|------------|------------|
| rot | 773-604 | 1000 (100) |

| Deckelfarbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|-------------|------------|------------|
| braun | 773-606 | 500 (50) |



2

Zubehör; für alle Produkte dieser Seite



Befestigungsadapter; Tragschiene 35,
Schraubbefestigung

| Farbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|--------|------------|------------|
| orange | 773-332 | 50 (10) |

VPE = Verpackungseinheit; UVPE = Unterverpackungseinheit; Abmessungen in mm

Verbindungsklemme zum Stecken ▶ Serie 773 ▶ Gehäusefarbe: transparent ▶ 6 mm²



2

| Elektrische Daten | | | |
|---------------------------------|---|-----|-------|
| Bemessungsdaten gemäß | IEC/EN 60664-1 | | |
| Überspannungskategorie | III | III | II |
| Verschmutzungsgrad | 3 | 2 | 2 |
| Bemessungsspannung | - | - | 400 V |
| Bemessungsstoßspannung | - | - | 4 kV |
| Bemessungsstrom | - | - | 41 A |
| Anschlussdaten | | | |
| Anschlusstechnik | PUSH WIRE® | | |
| Abisolierlänge | 12 ... 13 mm / 0.47 ... 0.51 inch | | |
| Anschließbare Leiterwerkstoffe | Kupfer; Aluminium | | |
| Eindrähtiger Leiter | 2,5 ... 6 mm ² / 14 ... 10 AWG | | |
| Mehrdrähtiger Leiter | 2,5 ... 6 mm ² / 14 ... 10 AWG | | |
| Werkstoffdaten | | | |
| Isolierstoffgruppe | IIIa | | |
| Isolierwerkstoff Hauptgehäuse | Polycarbonat (PC) | | |
| Brennbarkeitsklasse gemäß UL 94 | V2 | | |
| Klemmfederwerkstoff | Chrom-Nickel-Federstahl (CrNi) | | |
| Kontaktwerkstoff | Elektrolytkupfer (E _{Cu}) | | |
| Kontaktoberfläche | Zinn | | |
| Umgebungsbedingungen | | | |
| Dauergebrauchstemperatur | 105 °C | | |
| Umgebungstemperatur (Betrieb) | +60 °C | | |

Hinweis:
in geerdeten Netzen

Werkzeug Seite 110

Weitere Informationen siehe technischer Anhang

Zulassungsdaten siehe www.wago.com

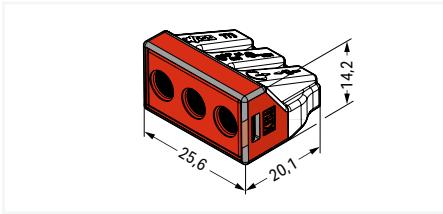
Verbindungsklemme zum Stecken ▶ Serie 773 ▶ Gehäusefarbe: transparent ▶ 6 mm²

Klemmstellen: 3



773-173

| Deckelfarbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|-------------|------------|------------|
| rot | 773-173 | 500 (50) |



2

Zubehör; für alle Produkte dieser Seite



Befestigungsadapter; Tragschiene 35,
Schraubbefestigung

| Farbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|--------|------------|------------|
| orange | 773-332 | 50 (10) |

VPE = Verpackungseinheit; UVPE = Unterverpackungseinheit; Abmessungen in mm

Verbindungsklemme zum Stecken ▶ Serie 773 ▶ Gehäusefarbe: schwarz ▶ 2,5 mm²



2

| Elektrische Daten | | | |
|---------------------------------|--|-----|-------|
| Bemessungsdaten gemäß | IEC/EN 60664-1 | | |
| Überspannungskategorie | III | III | II |
| Verschmutzungsgrad | 3 | 2 | 2 |
| Bemessungsspannung | - | - | 400 V |
| Bemessungsstoßspannung | - | - | 4 kV |
| Bemessungsstrom | - | - | 24 A |
| Anschlussdaten | | | |
| Anschlusstechnik | PUSH WIRE® | | |
| Abisolierlänge | 12 mm / 0.47 inch | | |
| Anschließbare Leiterwerkstoffe | Kupfer; Aluminium | | |
| Eindrähtiger Leiter | 0,75 ... 2,5 mm ² / 18 ... 12 AWG | | |
| Mehrdrähtiger Leiter | 1,5 ... 2,5 mm ² / 16 ... 12 AWG | | |
| Werkstoffdaten | | | |
| Isolierwerkstoff Hauptgehäuse | Polyamid (PA46) | | |
| Brennbarkeitsklasse gemäß UL 94 | V2 | | |
| Klemmfederwerkstoff | Chrom-Nickel-Federstahl (CrNi) | | |
| Kontaktwerkstoff | Elektrolytkupfer (E _{Cu}) | | |
| Kontaktoberfläche | Zinn | | |
| Umgebungsbedingungen | | | |
| Dauergebrauchstemperatur | 150 °C | | |
| Umgebungstemperatur (Betrieb) | +60 °C | | |

Hinweis:
in geerdeten Netzen

Werkzeug Seite 110

Weitere Informationen siehe technischer Anhang

Zulassungsdaten siehe www.wago.com

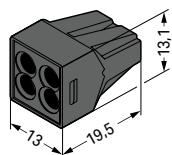
Verbindungsklemme zum Stecken ▶ Serie 773 ▶ Gehäusefarbe: schwarz ▶ 2,5 mm²

Klemmstellen: 4



773-514

| Deckelfarbe | Bestellnr. | VPE |
|-------------|------------|-----|
| schwarz | 773-514 | 100 |



2

Zubehör; für alle Produkte dieser Seite



Befestigungsadapter; Tragschiene 35,
Schraubbefestigung

| Farbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|--------|------------|------------|
| orange | 773-332 | 50 (10) |

VPE = Verpackungseinheit; UVPE = Unterverpackungseinheit; Abmessungen in mm

Verbindungsklemme zum Stecken ▶ Serie 773 ▶ Gehäusefarbe: lichtgrau ▶ 2,5 mm²



2

| Elektrische Daten | |
|---------------------------------|--|
| Bemessungsspannung EN (Ex e II) | 550 V |
| Bemessungsstrom (Ex e II) | 24 A |
| Anschlussdaten | |
| Anschlusstechnik | PUSH WIRE® |
| Abisolierlänge | 12 mm / 0.47 inch |
| Anschließbare Leiterwerkstoffe | Kupfer |
| Eindrähtiger Leiter | 0,75 ... 2,5 mm ² / 18 ... 14 AWG |
| Mehrdrähtiger Leiter | 0,75 ... 2,5 mm ² / 16 ... 12 AWG |
| Werkstoffdaten | |
| Brennbarkeitsklasse gemäß UL 94 | V2 |
| Klemmfederwerkstoff | Chrom-Nickel-Federstahl (CrNi) |
| Kontaktwerkstoff | Elektrolytkupfer (E _{Cu}) |
| Kontaktoberfläche | Zinn |
| Umgebungsbedingungen | |
| Dauergebrauchstemperatur | 105 °C |
| Umgebungstemperatur (Betrieb) | +60 °C |

Hinweis:

Nur in Verbindung mit Befestigungsadapter (773-331) einsetzbar.

Weitere Informationen siehe technischer Anhang

Zulassungsdaten siehe www.wago.com

Verbindungsklemme zum Stecken ▶ Serie 773 ▶ Gehäusefarbe: lichtgrau ▶ 2,5 mm²

Klemmstellen: 2



Klemmstellen: 4



Klemmstellen: 6



773-492

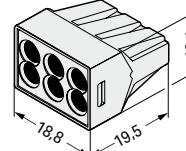
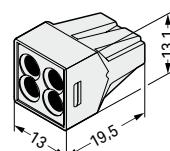
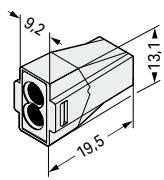
| Deckelfarbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|-------------|------------|------------|
| lichtgrau | 773-492 | 1000 (100) |

773-494

| Deckelfarbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|-------------|------------|------------|
| lichtgrau | 773-494 | 1000 (100) |

773-496

| Deckelfarbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|-------------|------------|------------|
| lichtgrau | 773-496 | 500 (50) |

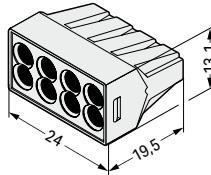


Klemmstellen: 8



773-498

| Deckelfarbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|-------------|------------|------------|
| lichtgrau | 773-498 | 500 (50) |



Zubehör; für alle Produkte dieser Seite



Befestigungsadapter; Tragschiene 35,
Schraubbefestigung

| Farbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|---------------------------------|------------|------------|
| <input type="radio"/> lichtgrau | 773-331 | 50 (10) |

VPE = Verpackungseinheit; UVPE = Unterverpackungseinheit; Abmessungen in mm

Verbindungsklemme zum Stecken ▶ Serie 773 ▶ Gehäusefarbe: lichtgrau ▶ 6 mm²



2

| Elektrische Daten | |
|---------------------------------|---|
| Bemessungsspannung EN (Ex e II) | 550 V |
| Bemessungsstrom (Ex e II) | 42 A |
| Anschlussdaten | |
| Anschlusstechnik | PUSH WIRE® |
| Abisolierlänge | 12 ... 15 mm / 0.47 ... 0.59 inch |
| Anschließbare Leiterwerkstoffe | Kupfer |
| Eindrähtiger Leiter | 2,5 ... 6 mm ² / 14 ... 10 AWG |
| Mehrdrähtiger Leiter | 2,5 ... 6 mm ² / 14 ... 10 AWG |
| Werkstoffdaten | |
| Brennbarkeitsklasse gemäß UL 94 | V2 |
| Klemmfederwerkstoff | Chrom-Nickel-Federstahl (CrNi) |
| Kontaktwerkstoff | Elektrolytkupfer (E _{Cu}) |
| Kontaktoberfläche | Zinn |
| Umgebungsbedingungen | |
| Dauergebrauchstemperatur | 105 °C |
| Umgebungstemperatur (Betrieb) | +60 °C |

Hinweis:

Nur in Verbindung mit Befestigungsadapter (773-331) einsetzbar.

Weitere Informationen siehe technischer Anhang

Zulassungsdaten siehe www.wago.com

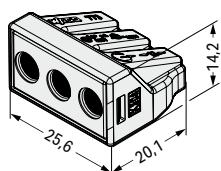
Verbindungsklemme zum Stecken ▶ Serie 773 ▶ Gehäusefarbe: lichtgrau ▶ 6 mm²

Klemmstellen: 3



773-493

| Deckelfarbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|-------------|------------|------------|
| lichtgrau | 773-493 | 500 (50) |



2

Zubehör; für alle Produkte dieser Seite



Befestigungsadapter; Tragschiene 35,
Schraubbefestigung

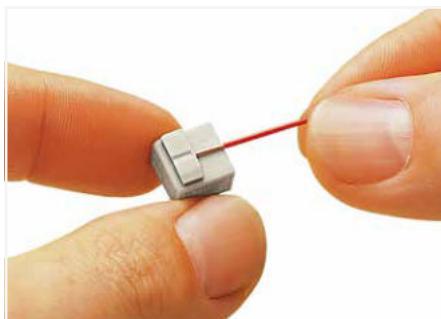
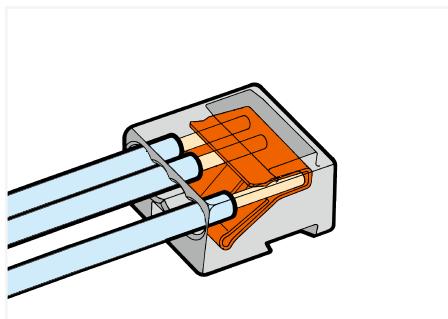
| Farbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|---------------------------------|------------|------------|
| <input type="radio"/> lichtgrau | 773-331 | 50 (10) |

VPE = Verpackungseinheit; UVPE = Unterverpackungseinheit; Abmessungen in mm

MICRO-Verbindungsstellenklemmen für eindrähtige Leiter

Serie 243

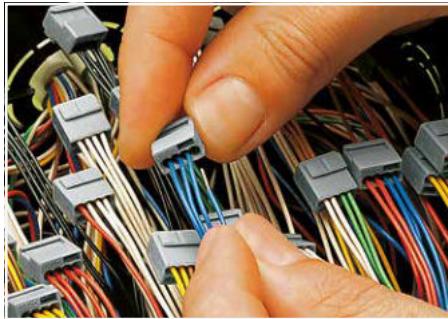
Systembeschreibung und Handhabung



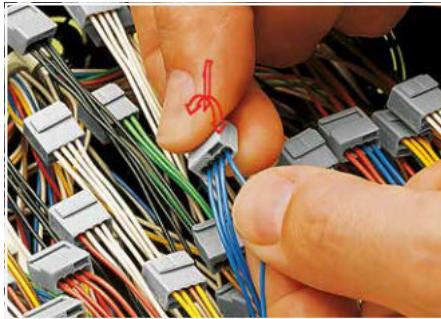
Eindrähtige Leiter 5 ... 6 mm abisolieren.

Klemmenblöcke
Einzelklemmen zu Klemmenblöcken zusammenrasten.

2



Anschließen: Abisolierten Leiter bis zum Anschlag hineinstecken.



Lösen: Leiter festhalten, Klemme durch Hin- und Herdrehen mit leichtem Zug vom Leiter ziehen.



Prüfen

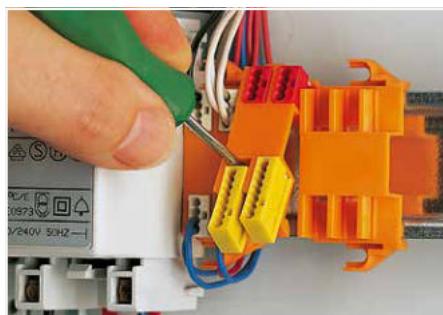


Klemmenblöcke sind gebrückt.

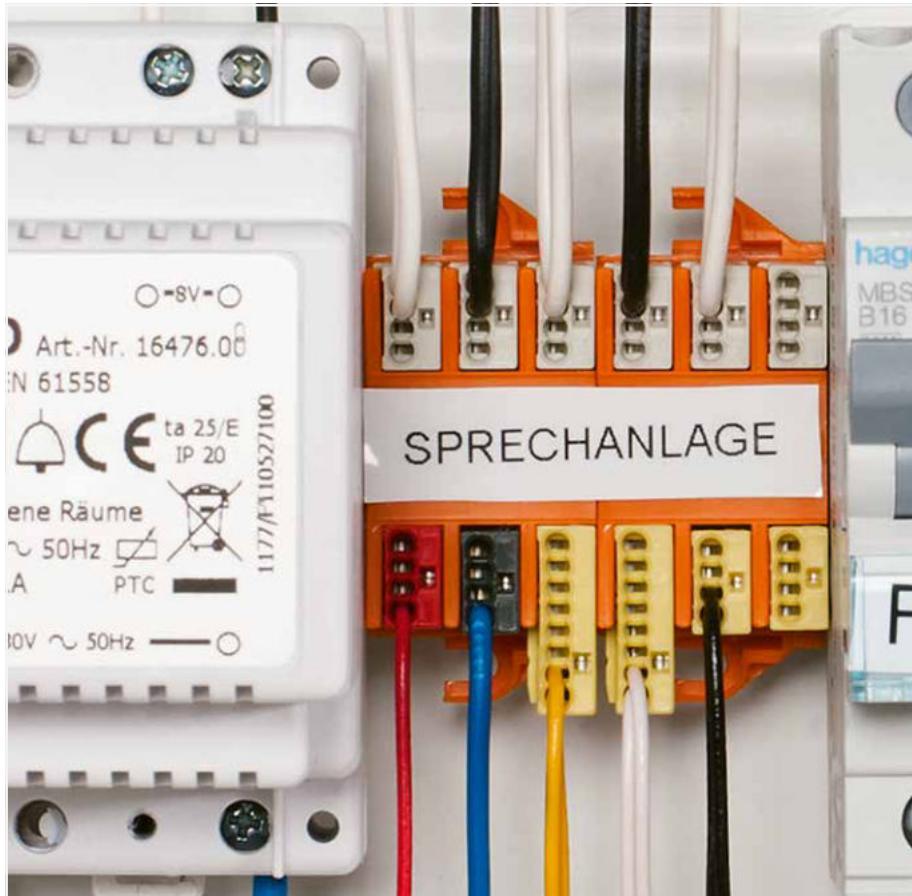
Befestigungsadapter; für MICRO-Verbindungsdo senklemmen; für Tragschiene 35 oder Schraubbefestigung Serie 243



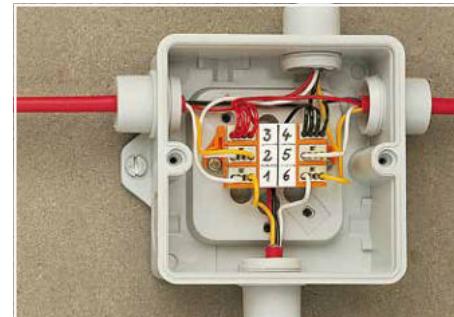
MICRO-Dosenklemme in den Adapter einschieben.



Befestigungsadapter aus dem Verband lösen.

Anwendung für eine Hausklingelanlage
- Befestigung auf Tragschiene 35

Anwendung in der Hauskommunikation

Anwendung im Klemmenkasten für Einbruchmeldeanlagen
- Schraubbefestigung

Fix fest montiert

Dem Wunsch nach einer Befestigungsmöglichkeit für MICRO-Verbindungsdo senklemmen wird mit diesem Befestigungsadapter Rechnung getragen. Denn nicht nur in Verbindungsdo sen, sondern auch im Installationsverteiler selbst wird die Verdrahtung der dünnen Drähte von Schwachstrominstallatio nen, wie z. B. Klingel-, Türöffnungs- oder Kommunikationsanlagen, vorgenommen.

Der Befestigungsadapter ist die professionelle Lösung. Es gibt ihn anreichbar – mit 4 oder 6 Steckplätzen – zur Aufnahme von MICRO-Verbindungsdo senklemmen.

Dabei kann jeder Steckplatz, je nach Aderanzahl, mit einer 4-Leiter- oder 8-Leiter-MICRO-Verbindungsdo senklemme belegt werden. Die Klemmen werden – wieder lösbar – in die Steckplätze eingerastet. So ist das gewohnte Lösen eines eventuell fehlgesteckten Leiters sichergestellt.

Der Befestigungsadapter erlaubt die Montage auf Tragschiene 35 oder Schraubbefestigung über seitliche Befestigungsflansche. Eine großzügige Beschriftungsfläche bietet Platz für eindeutige Kennzeichnungsmöglichkeiten mit einem Permanentfaserschreiber oder mit selbstklebenden Beschriftungsstreifen.

Verbindungsklemme zum Stecken ▶ Serie 243 ▶ Leiterdurchmesser: 0,4 ... 0,5 mm / 26 ... 24 AWG



2

| Elektrische Daten | | | |
|---------------------------------|--------------------------------|-----|--------|
| Bemessungsdaten gemäß | EN 60664 | | |
| Überspannungskategorie | III | III | II |
| Verschmutzungsgrad | 3 | 2 | 2 |
| Bemessungsspannung | - | - | 100 V |
| Bemessungsstoßspannung | - | - | 1,5 kV |
| Bemessungsstrom | - | - | 6 A |
| Anschlussdaten | | | |
| Anschlusstechnik | PUSH WIRE® | | |
| Abisolierlänge | 5 ... 6 mm / 0.2 ... 0.24 inch | | |
| Anschließbare Leiterwerkstoffe | Kupfer | | |
| Eindrähtiger Leiter | 26 ... 24 AWG | | |
| Leiterdurchmesser | 0,4 ... 0,5 mm / 26 ... 24 AWG | | |
| Werkstoffdaten | | | |
| Isolierstoffgruppe | IIIa | | |
| Isolierwerkstoff Hauptgehäuse | Polycarbonat (PC) | | |
| Brennbarkeitsklasse gemäß UL 94 | V2 | | |
| Umgebungsbedingungen | | | |
| Dauergebrauchstemperatur | 105 °C | | |
| Umgebungstemperatur (Betrieb) | +60 °C | | |

Weitere Informationen siehe technischer Anhang

Zulassungsdaten siehe www.wago.com

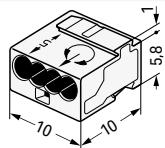
Verbindungsklemme zum Stecken ▶ Serie 243 ▶ Leiterdurchmesser: 0,4 ... 0,5 mm / 26 ... 24 AWG

Klemmstellen: 4



243-144

| Farbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|-----------------------------------|------------|------------|
| <input type="radio"/> transparent | 243-144 | 1000 (100) |



2

Zubehör; für alle Produkte dieser Seite



Befestigungsadapter; Tragschiene 35,
Schraubbefestigung

| Geeignet | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|-------------------|------------|------------|
| für 4 Steckplätze | 243-112 | 50 (10) |
| für 6 Steckplätze | 243-113 | 50 (10) |

VPE = Verpackungseinheit; UVPE = Unterverpackungseinheit; Abmessungen in mm

Verbindungsklemme zum Stecken ▶ Serie 243 ▶ Leiterdurchmesser: 0,6 ... 0,8 mm / 22 ... 20 AWG



2

| Elektrische Daten | | | |
|--------------------------------|---|-----|--------|
| Bemessungsdaten gemäß | EN 60664 | | |
| Überspannungskategorie | III | III | II |
| Verschmutzungsgrad | 3 | 2 | 2 |
| Bemessungsspannung | - | - | 100 V |
| Bemessungsstoßspannung | - | - | 1,5 kV |
| Bemessungsstrom | - | - | 6 A |
| Anschlussdaten | | | |
| Anschlusstechnik | PUSH WIRE® | | |
| Abisolierlänge | 5 ... 6 mm / 0.2 ... 0.24 inch | | |
| Anschließbare Leiterwerkstoffe | Kupfer | | |
| Eindrähtiger Leiter | 22 ... 20 AWG | | |
| Leiterdurchmesser | 0,6 ... 0,8 mm / 22 ... 20 AWG | | |
| Leiterdurchmesser Hinweis | Bei Belegung mit ausschließlich dem gleichen Durchmesser ist auch Ø 0,5 mm / 24 AWG oder Ø 1 mm / 18 AWG möglich. | | |
| Umgebungsbedingungen | | | |
| Dauergebrauchstemperatur | 105 °C | | |
| Umgebungstemperatur (Betrieb) | +60 °C | | |

Weitere Informationen siehe technischer Anhang

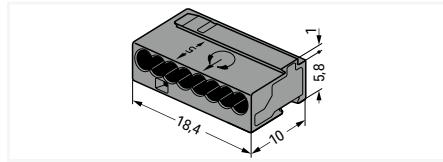
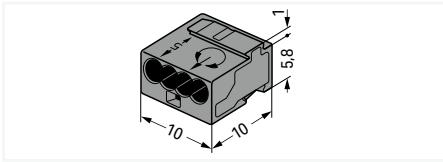
Zulassungsdaten siehe www.wago.com

Verbindungsklemme zum Stecken ▶ Serie 243 ▶ Leiterdurchmesser: 0,6 ... 0,8 mm / 22 ... 20 AWG



| 243-204 | | |
|--------------|------------|------------|
| Farbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
| ■ dunkelgrau | 243-204 | 1000 (100) |
| □ lichtgrau | 243-304 | 1000 (100) |
| ■ gelb | 243-504 | 1000 (100) |
| ■ rot | 243-804 | 1000 (100) |

| 243-208 | | |
|--------------|------------|------------|
| Farbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
| ■ dunkelgrau | 243-208 | 500 (50) |
| □ lichtgrau | 243-308 | 500 (50) |
| ■ gelb | 243-508 | 500 (50) |
| ■ rot | 243-808 | 500 (50) |



2

Zubehör; für alle Produkte dieser Seite



Befestigungsadapter; Tragschiene 35,
Schraubbefestigung

| Geeignet | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|-------------------|------------|------------|
| für 4 Steckplätze | 243-112 | 50 (10) |
| für 6 Steckplätze | 243-113 | 50 (10) |

VPE = Verpackungseinheit; UVPE = Unterverpackungseinheit; Abmessungen in mm

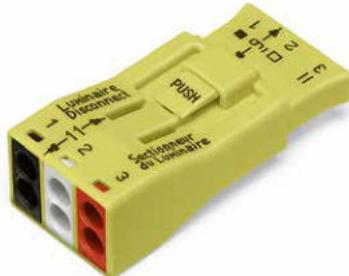
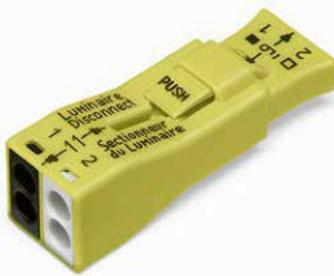
Leuchtensteckverbinder ▶ USA-Ausführung ▶ 12 AWG

Serie 873

| Technische Daten | |
|---------------------------------|-------------------|
| 2-Leiter-Stecker ① | 1-Leiter-Buchse ② |
| 18 … 12 AWG „e“ | 18 AWG „e“ |
| 16 … 12 AWG „m“ | 600 V, 6 A ③ |
| 11 … 13 mm / 0.43 … 0.51 inch ① | |
| 9 … 11 mm / 0.35 … 0.43 inch ② | |

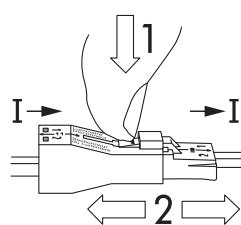
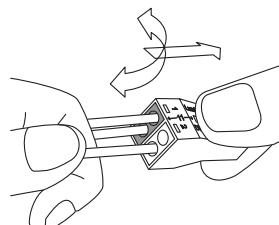
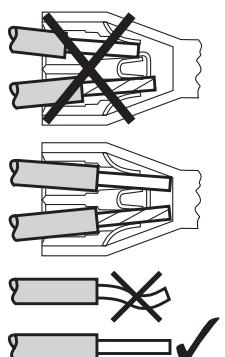
| Technische Daten | |
|---------------------------------|-------------------|
| 2-Leiter-Stecker ① | 1-Leiter-Buchse ② |
| 18 … 12 AWG „e“ | 18 AWG „e“ |
| 16 … 12 AWG „m“ | 600 V, 6 A ③ |
| 11 … 13 mm / 0.43 … 0.51 inch ① | |
| 9 … 11 mm / 0.35 … 0.43 inch ② | |

| |
|---|
| ① 2-Leiter-Stecker |
| ② 1-Leiter-Buchse |
| Zulassungsdaten siehe www.wago.com |



| | |
|--|--|
| | |
| ✓ 18-12 AWG CU, SOL, UL/CSA 0,75 - 4 mm ² | ✓ 18 AWG CU, SOL, UL/CSA 0,75 mm ² |
| ✓ 16-12 AWG (≤ 19 str.) CU, UL 14-12 AWG (≤ 19 str.) CU, CSA 1,5 - 4 mm ² One-time use only - Do not reuse N'utiliser qu'une seule fois | ✗ 16-12 AWG (≤ 19 str.) CU, UL 14-12 AWG (≤ 19 str.) CU, CSA 1,5 - 4 mm ² |
| ✓ 0.45 inch / 11 - 13 mm | ✓ 0.35 inch / 9 - 11 mm |

Berührungsgeschützte Steckverbinder sind für die Versorgungsleitung des Vorschaltgerätes in Leuchstoffleuchten in den USA und Kanada vorgeschrieben. Beim Wechsel des Vorschaltgerätes wird die berührungsgeschützte Steckverbindung gelöst, das Vorschaltgerät gewechselt und die Verbindung zum Netz durch Zusammenstecken der Verbindung wiederhergestellt. So können Vorschaltgeräte im laufenden Betrieb, ohne Risiko eines elektrischen Schlags für den Installateur, schnell und sicher gewechselt werden. Die Steckverbinder der Serie 873 sind gemäß der Vorschriften UL 2459 und CSA 22.2 für diese Anwendung approbiert.



Correct method of solid wire removal

Hold wire to be removed in one hand, the connector in the other – twist slightly while pulling the connector.

Déconnexion correcte du conducteur rigide

Tenir d'une main le conducteur à déconnecter et de l'autre main le connecteur – Opérer une légère torsion du conducteur tout en tirant sur le connecteur.

Die Serie 873 ist auch gemäß der EN 60998 und EN 61984 zugelassen:

EN 60998
0,75 mm² eindrähtig, 6 A für Buchse
1,5 … 4 mm² eindrähtig, 32 A für Stecker
400 V / 4 kV / 2

EN 61984
0,75 mm² eindrähtig, 6 A für Buchse
0,75 … 4 mm² eindrähtig, 32 A für Stecker
400 V / 4 kV / 2

| Leuchtensteckverbinder | | |
|------------------------|------------|-----|
| Polzahl | Bestellnr. | VPE |
| 2 | 873-902 | 400 |

| Leuchtensteckverbinder | | |
|------------------------|------------|-----|
| Polzahl | Bestellnr. | VPE |
| 3 | 873-903 | 200 |

Leuchtensteckverbinder ▶ USA-Ausführung ▶ 12 AWG

Serie 873

Technische Daten

| | |
|---------------------------------|-------------------|
| 2-Leiter-Stecker ① | 1-Leiter-Buchse ② |
| 18 … 12 AWG „e“ | 18 AWG „e“ |
| 16 … 12 AWG „m“ | 600 V, 6 A ② |
| 11 … 13 mm / 0.43 … 0.51 inch ① | |
| 9 … 11 mm / 0.35 … 0.43 inch ② | |

① 2-Leiter-Stecker

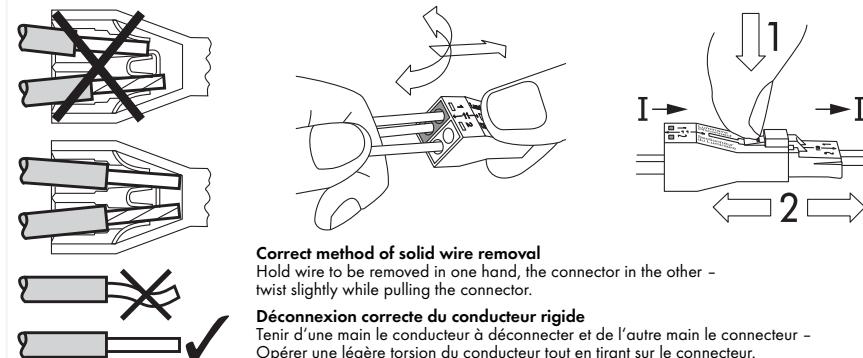
② 1-Leiter-Buchse

Zulassungsdaten
siehe www.wago.com



| | |
|--|--|
| | |
| ✓ 18-12 AWG CU, SOL, UL/CSA 0.75 - 4 mm ² ✓ 16-12 AWG (≤ 19 str.) CU, UL 14-12 AWG (≤ 19 str.) CU, CSA One-time use only - Do not reuse N'utiliser qu'une seule fois | ✓ 18 AWG CU, SOL, UL/CSA 0.75 mm ² |
| | |
| | |

Berührungsgeschützte Steckverbinder sind für die Versorgungsleitung des Vorschaltgerätes in Leuchtstoffleuchten in den USA und Kanada vorgeschrieben. Beim Wechsel des Vorschaltgerätes wird die berührungsgeschützte Steckverbindung gelöst, das Vorschaltgerät gewechselt und die Verbindung zum Netz durch Zusammenstecken der Verbindungen wiederhergestellt. So können Vorschaltgeräte im laufenden Betrieb, ohne Risiko eines elektrischen Schlags für den Installateur, schnell und sicher gewechselt werden. Die Steckverbinder der Serie 873 sind gemäß der Vorschriften UL 2459 und CSA 22.2 für diese Anwendung approbiert.



Correct method of solid wire removal

Hold wire to be removed in one hand, the connector in the other – twist slightly while pulling the connector.

Déconnexion correcte du conducteur rigide

Tenir d'une main le conducteur à déconnecter et de l'autre main le connecteur – Opérer une légère torsion du conducteur tout en tirant sur le connecteur.

Die Serie 873 ist auch gemäß der EN 60998 und EN 61984 wie folgt zugelassen:

EN 60998

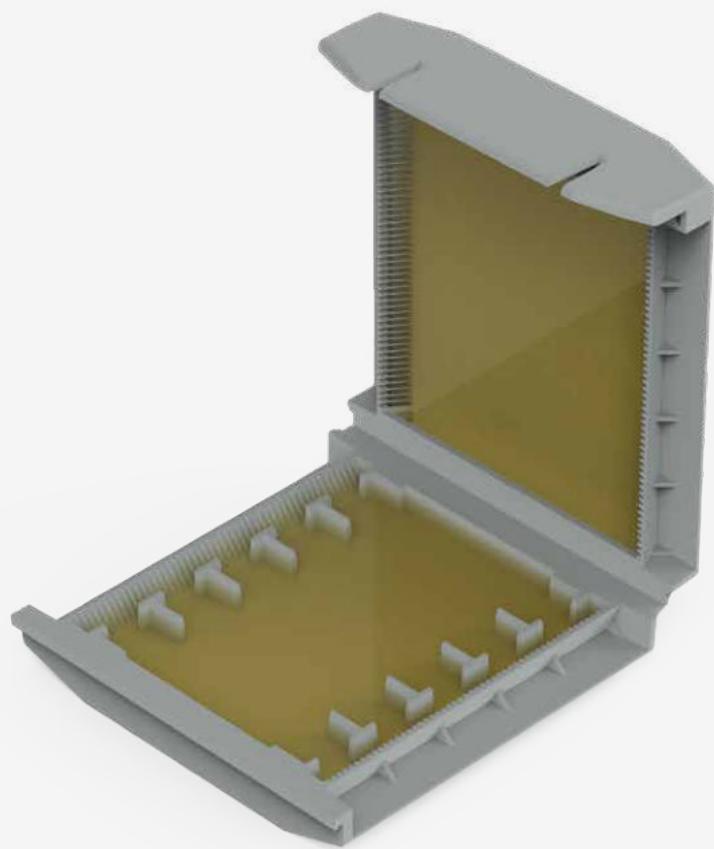
0,75 mm² eindrähtig, 6 A für Buchse
1,5 … 4 mm² eindrähtig, 32 A für Stecker
400 V / 4 kV / 2

EN 61984

0,75 mm² eindrähtig, 6 A für Buchse
0,75 … 4 mm² eindrähtig, 32 A für Stecker
400 V / 4 kV / 2

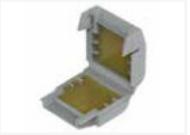
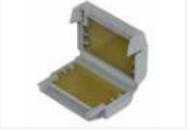
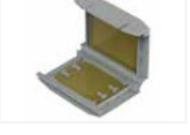
Leuchtensteckverbinder; mit voreilendem Schutzleiterkontakt

| Polzahl | Bestellnr. | VPE |
|---------|------------|-----|
| 2 | 873-953 | 500 |



WAGO Gelboxen / Verbindungsdose / Leitungsreparatur-Set

WAGO Gelboxen / Verbindungsdoose / Reparaturset

| | | Seite | |
|--|---|-----------|----|
|  | Gelboxen für Verbindungsklemmen 4 mm ² | Serie 207 | 65 |
|  | Gelboxen für Verbindungsklemmen 6 mm ² | Serie 207 | 66 |
|  | Gelboxen für Durchgangsverbinder 4 mm ² | Serie 207 | 69 |
|  | Verbindungsdoose für Verbindungsclammens Serie 221 4 mm ² | Serie 207 | 71 |
|  | Leitungsreparatur-Set 4 mm ² | Serie 207 | 73 |

Gelboxen ▶ für Verbindungsstellen

Serie 207

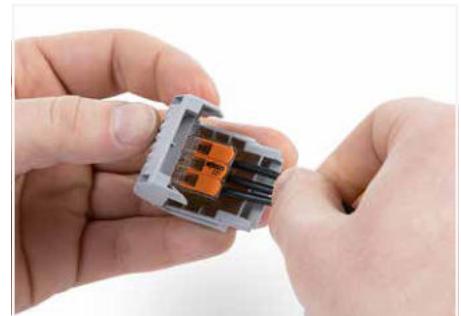
Handhabung



Gelbox an den seitlichen Verrastungen öffnen.



Verdrahtete Klemme in Gelbox einlegen.



Gelbox schließen.

3



Verrastung sicher verschließen.



Wieder zugänglich:
Gelbox öffnen und Gel entfernen, um verdrahten mit neuen Komponenten.



Bei Niederspannungsanwendungen > 50 V ist die Gelbox in einer Abzweigdose zu verwenden.



Anschluss einer Pollerleuchte



Geöffnete Gelbox mit Klemme

Gelbox ▶ für Verbindungsstellen 2,5 mm² und 4 mm² Serie 207

Technische Daten

Gehäusematerial: Polypropylen

Gelmaterial: Polyurethan

Spannungsbereich: siehe Klemmenspannung

Bemessungsstrom: siehe Klemmenstrom

Bemessungsstoßspannung: 2,5 kV

Isolationswiderstand: 5 MΩ

Umgebungstemperatur (Betrieb): -55 ... 8 °C

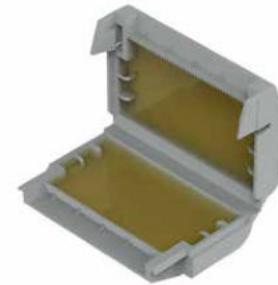
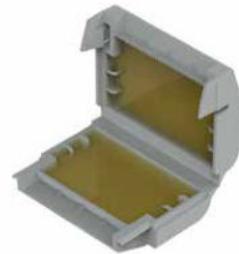
Umgebungstemperatur (Lagerung): 0 ... 40 °C

Physikalische Eigenschaften: IPX8

Unbegrenzt lagerfähiges Gel, kein Gefahrstoff gemäß CLP

Entsorgung: über Hausmüll (Restmüll)

Nach Hautkontakt: Mit Wasser reinigen, keine speziellen Reinigungsmittel notwendig.



Gelbox; für Aderleitungen; Abzweig; mit Gel; Serie 221, 2273; ohne Verbindungsstellen; Größe 1

| Farbe | Bestellnr. | VPE |
|----------------------------|------------|--------|
| <input type="radio"/> grau | 207-1331 | 48 (4) |

Gelbox; für Aderleitungen; Abzweig; mit Gel; Serie 221, 2273; ohne Verbindungsstellen; Größe 2

| Farbe | Bestellnr. | VPE |
|----------------------------|------------|--------|
| <input type="radio"/> grau | 207-1332 | 48 (4) |

Gelbox; für Aderleitungen; Abzweig; mit Gel; Serie 221, 2273; ohne Verbindungsstellen; Größe 3

| Farbe | Bestellnr. | VPE |
|----------------------------|------------|--------|
| <input type="radio"/> grau | 207-1333 | 36 (3) |

Zulässige Kombinationen aus Verbindungsstellen und Gelbox:

| Artikelnummer | 221-412 | 221-413 | 221-415 | 221-422 | 221-423 | 221-425 | 2273-202 | 2273-203 | 2273-204 | 2273-208 |
|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|
| 207-1331 | 1 x | 1 x | - | 1 x | 1 x | - | 2 x | - | 1 x | 1 x |
| 207-1332 | 2 x | - | 1 x | 2 x | - | 1 x | 3 x | 2 x | - | 1 x |
| 207-1333 | 3 x | 2 x | - | 3 x | 2 x | - | 4 x | - | 2 x | 2 x |

Hinweis: Bei anderen Kombinationen kann der hohe Schutzgrad nicht gewährleistet werden, da die Gelverdrängung zu gering ist oder die Gelboxen nicht mehr geschlossen werden können.

Gelbox ▶ für Verbindungsclammenden 6 mm²

Serie 207

Technische Daten

Gehäusematerial: Polypropylen

Gelmaterial: Polyurethan

Spannungsbereich: siehe Klemmenspannung

Bemessungsstrom: siehe Klemmenstrom

Bemessungsstoßspannung: 2,5 kV

Isolationswiderstand: 5 MΩ

Umgebungstemperatur (Betrieb): -55 ... 8 °C

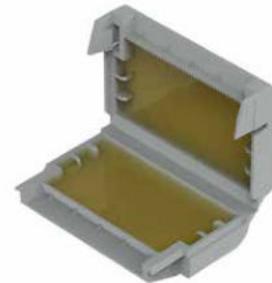
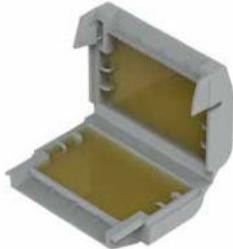
Umgebungstemperatur (Lagerung): 0 ... 40 °C

Physikalische Eigenschaften: IPX8

Unbegrenzt lagerfähiges Gel, kein Gefahrstoff gemäß CLP

Entsorgung: über Hausmüll (Restmüll)

Nach Hautkontakt: Mit Wasser reinigen, keine speziellen Reinigungsmittel notwendig.



Gelbox; für Aderleitungen; Abzweig; mit Gel; Serie 221, max. 6 mm²-Klemmen, ohne Verbindungsclammenden; Größe 1

| Farbe | Bestellnr. | VPE |
|----------------------------|------------|--------|
| <input type="radio"/> grau | 207-1431 | 48 (4) |

Gelbox; für Aderleitungen; Abzweig; mit Gel; Serie 221, max. 6 mm²-Klemmen, ohne Verbindungsclammenden; Größe 2

| Farbe | Bestellnr. | VPE |
|----------------------------|------------|--------|
| <input type="radio"/> grau | 207-1432 | 36 (3) |

Gelbox; für Aderleitungen; Abzweig; mit Gel; Serie 221, max. 6 mm²-Klemmen, ohne Verbindungsclammenden; Größe 3

| Farbe | Bestellnr. | VPE |
|----------------------------|------------|--------|
| <input type="radio"/> grau | 207-1433 | 24 (2) |

Zulässige Kombinationen aus Verbindungsclammenden und Gelbox:

| Artikelnummer | 221-612 | 221-613 | 221-615 | 221-622 | 221-623 | 221-625 |
|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 207-1431 | 1 x | 1 x | - | 1 x | 1 x | - |
| 207-1432 | 2 x | - | 1 x | 2 x | - | 1 x |
| 207-1433 | 3 x | 2 x | - | 3 x | 2 x | - |

Hinweis: Bei anderen Kombinationen kann der hohe Schutzgrad nicht gewährleistet werden, da die Gelverdrängung zu gering ist oder die Gelboxen nicht mehr geschlossen werden können.

Gelboxen ▶ für Durchgangsverbinder der Serie 221

Serie 207

Handhabung



Gelbox an den seitlichen Verrastungen öffnen.



Verdrahtete Klemme in Gelbox einlegen.



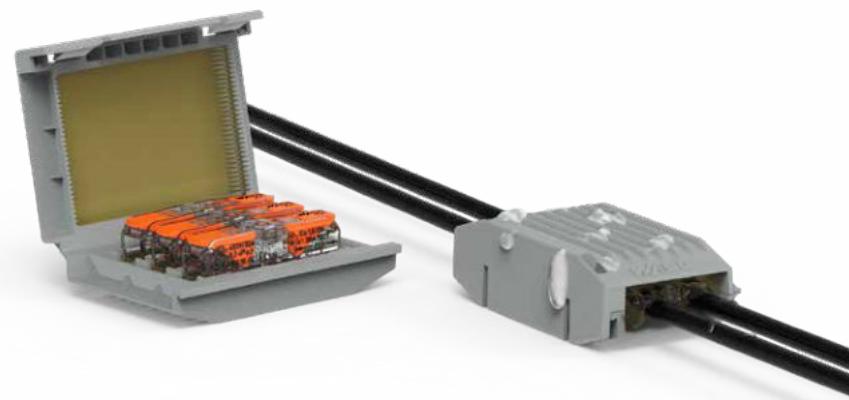
Gelbox schließen.



Verrastung sicher verschließen.



Wieder zugänglich:
Gelbox öffnen und Gel entfernen, umverdrahten mit neuen Komponenten.



Bei Niederspannungsanwendungen > 50 V ist die Gelbox in einer Abzweigdose zu verwenden.



Anschluss einer Wegeleuchte



Geöffnete Gelbox mit Klemme

Gelbox ▶ für Durchgangsverbinder der Serie 221 Serie 207

Technische Daten

Gehäusematerial: Polypropylen

Gelmaterial: Polyurethan

Spannungsbereich: siehe Klemmenspannung

Bemessungsstrom: siehe Klemmenstrom

Bemessungsstoßspannung: 2,5 kV

Isolationswiderstand: 5 MΩ

Umgebungstemperatur (Betrieb): -55 ... 85 °C

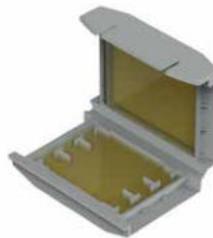
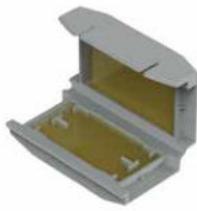
Umgebungstemperatur (Lagerung): 0 ... 40 °C

Physikalische Eigenschaften: IPX8

Unbegrenzt lagerfähiges Gel, kein Gefahrstoff gemäß CLP

Entsorgung: über Hausmüll (Restmüll)

Nach Hautkontakt: Mit Wasser reinigen, keine speziellen Reinigungsmittel notwendig.



3

Gelbox; Durchgangsverbindung; für Aderleitungen; mit Gel; Serie 221, max. 4mm²-Klemmen; ohne Verbindungsclips; Größe 1

| Farbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|----------------------------|------------|------------|
| <input type="radio"/> grau | 207-1372 | 28(4) |

Gelbox; Durchgangsverbindung; für Aderleitungen; mit Gel; Serie 221, max. 4mm²-Klemmen; ohne Verbindungsclips; Größe 2

| Farbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|----------------------------|------------|------------|
| <input type="radio"/> grau | 207-1373 | 28(4) |

Zulässige Kombinationen aus Verbindungsclips und Gelbox:

| Artikelnummer | 221-2411 | 221-2401 | 221-2431 | 221-2411 |
|---------------|----------|----------|----------|----------|
| 207-1372 | 2 x | 2 x | 2 x | 2 x |
| 207-1373 | 3 x | 3 x | 3 x | 3 x |

Hinweis: Bei anderen Kombinationen kann der hohe Schutzgrad nicht gewährleistet werden, da die Gelverdrängung zu gering ist oder die Gelboxen nicht mehr geschlossen werden können.

Verbindungsdosen ▶ für Verbindungsklemmen der Serie 221 (4 mm²)

Serie 207

Handhabung



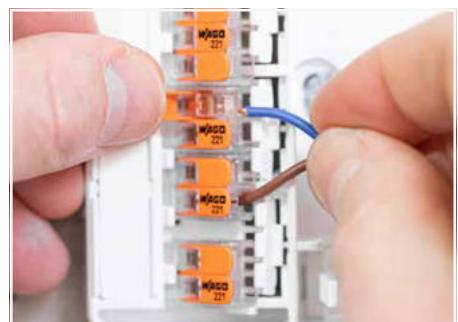
Die Verbindungsdose ist für die Aufputz-Schraubmontage an der Wand/Decke konzipiert. Der Deckel lässt sich schraubenlos Aufrasten und Lösen. Die Klemmenmontage erfolgt durch intuitives Einrasten und die Montage der Beschriftungsstreifen durch einfaches Einschieben.



Klemme in die Aufnahme einrasten.



Klemme aus der Aufnahme lösen.



Leiter anschließen.



Beschriftungsstreifen in die Aufnahme einrasten.



Kabel in die Zugentlastung einsetzen.
Die einrastenden Zugentlastungen sind für Kabeldurchmesser von 4 bis 11 mm ausgelegt.



Abdeckung der Kableinführung aus dem Deckel ausbrechen.



Deckel der Verbindungsdose aufrasten.



Deckel der Verbindungsdose öffnen.

Verbindungsboxen ▶ für Verbindungsclips der Serie 221 (4 mm²) Serie 207

Technische Daten

Abmessungen (Breite x Höhe x Tiefe): 225 x 46 x 145 mm

Schutzart: IP20

Zuführbarer Strom: max. 18 A

Betriebsspannung: max. 450 V

DEKRA-Prüfbericht gemäß EN und BS 60670-22

bis zu 60 Klemmstellen



Verbindungsbox; für Verbindungsclips der Serie
221 – 4 mm² (221-41x, nicht im Lieferumfang)

| Farbe | Bestellnr. | VPE |
|----------------------------|------------|-----|
| <input type="radio"/> weiß | 207-4301 | 1 |

Zubehör; Serie 207

Zubehörset; bestehend aus 6 Doppelstock-Zugentlas-
tungen und Beschriftungsstreifen

| | |
|----------|---|
| 207-9301 | 1 |
|----------|---|

3

Leitungsreparatur-Set ▶ für Mantelleitungen

Serie 2773

Systembeschreibung und Handhabung



Beschädigte Leitung.



Beschädigte Leitung ca. 10 cm symmetrisch um die Schadstelle herum abmanteln.



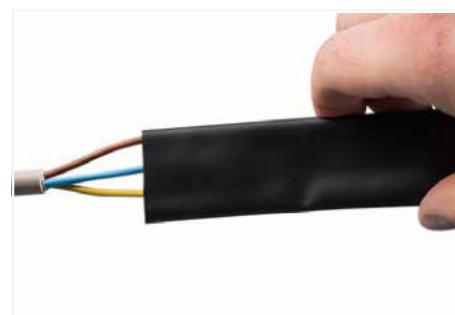
Bei Schadstellen im Kupfer, Schadstelle herauschneiden und alle weiteren Leiter auftrennen. Bei Schadstellen zwischen 1 mm und 30 mm, müssen mindestens 30 mm der beschädigten Leiter entfernt werden. Tipp: Ein Verbinder (ca. 30 mm lang) kann als Längenorientierung genutzt werden.



Bei Leiterbrücken auf ausreichenden Querschnitt achten. Die Länge der Leiterbrücke entspricht der herausgetrennten Leitung, mindestens jedoch 30 mm. Es muss eine Isolation zwischen den Verbindern auf der Leiterbrücke verbleiben.



Leiter gemäß Vorgabe 10 mm abisolieren und Verbinder setzen. Beispielhafte Darstellung mit versetzten Verbinder.



Schrumpfschlauch über Leitungsende ziehen.



Schrumpfschlauch gleichmäßig mit einem Heißluftgebläse 110°C bis 200°C erwärmen.



Der Schrumpfvorgang ist erst abgeschlossen, wenn der Schrumpfschlauch eng an der Leitung liegt und der Kleber sichtbar aufgeschmolzen ist. Siehe Foto.

Leitungsreparatur-Set ▶ für Mantelleitungen Serie 2773



Leitungsreparatur-Set; für Mantelleitungen; Durchgang; mit Kleber; Leitungsdurchmesser 8 ... 24 mm; mit beigelegten Verbindungsklemmen; mittelwandig; schwarz

| Bestellnr. | VPE |
|------------------|-------|
| 207-5485/316-000 | 18(1) |

Inhalt des Sets:

- 10 x Durchgangsverbinder 2773-2401
- 1 x Schrumpfschlauch 160 mm lang
- 3 x Aderleitung H07 V-U 4 mm² schwarz 150 mm lang
- 1 x Aderleitung H07 V-U 4 mm² blau 150 mm lang
- 1 x Aderleitung H07 V-U 4 mm² grün/gelb 150 mm lang



Angebohrte Leitung.



Durchfräste Leitung.



Leitung mit Leitungsreparaturset verbinden.



Leitung mit Leitungsreparaturset verbinden.



Schadstelle unsichtbar verschließen.



Schrumpfschlauch erhitzt und Schadstelle wieder fachgerecht verschließen.

Verbindungsklemmen in nicht zugänglichen Bereichen:
Eine Normänderung in der DIN VDE 0100-520:2013-06 macht es möglich. Bereits im Jahr 2013 wurde unter Punkt 526.3 eine Ausnahme für Verbindungen ergänzt, die nicht zugänglich sein müssen. Zu dieser Ausnahme zählen auch Verbindungsklemmen gemäß EN 60998 mit wartungsfreier Federanschlusstechnik. Mit dem passenden Schrumpfschlauch erfüllen sie Anforderungen an die doppelte Isolierung und der vorhandene Kleber sorgt für Halt und Dichtigkeit.



WAGO Verbindungslemmense

WAGO Verbindungslemmense



L-BOXX® 102

Seite
76

L-BOXX® MINI

78



L-BOXX® MICRO

82

4

Verbindungsklemmense L-BOXX® 102

Serie 887



Verbindungsklemmense; L-BOXX® 102; Serien 221, 224, 243, 773, 2273

| Abmessung BxHxT | Bestellnr. | VPE |
|--------------------|------------|-----|
| 445 x 118 x 358 mm | 887-925 | 1 |

Bestückung:
Verbindungsklemme mit Hebeln; 0,2 ... 4 mm²; transparent

- 100 x 2 Leiter 221-412
- 50 x 3 Leiter 221-413
- 25 x 5 Leiter 221-415

2-Leiter-Leuchtenklemme; 1 ... 2,5 mm² „e“; weiß

- 100 x 224-112

Verbindungsklemme zum Stecken; Ø 0,6 ... 0,8 mm

- 100 x 4 Leiter (dunkelgrau) 243-204
- 50 x 8 Leiter (dunkelgrau) 243-208

Verbindungsklemme zum Stecken; 0,5 ... 2,5 mm²

- 100 x 3 Leiter (orange) 2273-203
- 100 x 5 Leiter (gelb) 2273-205
- 50 x 8 Leiter (lichtgrau) 2273-208

Verbindungsklemme zum Stecken; 2,5 ... 6 mm² „e“; rot

- 100 x 4 Leiter 773-173

Befestigungsadapter; für 2-, 3-, 5-Leiter-Verbindungs-klemmen (4 mm²); orange

- 4 x 221-500

Verbindungsklemmense; L-BOXX® 102; Serien 221, 2273

| Abmessung BxHxT | Bestellnr. | VPE |
|--------------------|------------|-----|
| 445 x 118 x 358 mm | 887-926 | 1 |

Bestückung:
Verbindungsklemme mit Hebeln; 0,2 ... 4 mm²; transparent

- 100 x 2 Leiter 221-412
- 100 x 3 Leiter 221-413
- 25 x 5 Leiter 221-415

Verbindungsklemme zum Stecken; 0,5 ... 2,5 mm²

- 100 x 2 Leiter (weiß) 2273-202
- 100 x 3 Leiter (orange) 2273-203
- 100 x 4 Leiter (rot) 2273-204
- 100 x 5 Leiter (gelb) 2273-205
- 50 x 8 Leiter (lichtgrau) 2273-208

Befestigungsadapter; für 2-, 3-, 5-Leiter-Verbindungs-klemmen (4 mm²); orange

- 2 x 221-500

Befestigungsadapter; für ein- und zweireihige Klemmen; orange

- 2 x 2273-500

Verbindungsklemmense; L-BOXX® 102; Serie 221

| Abmessung BxHxT | Bestellnr. | VPE |
|--------------------|------------|-----|
| 445 x 118 x 358 mm | 887-927 | 1 |

Bestückung:
Verbindungsklemme mit Hebeln; 0,2 ... 4 mm²; transparent

- 100 x 2 Leiter 221-412
- 250 x 3 Leiter 221-413
- 50 x 5 Leiter 221-415

Befestigungsadapter; für 2-, 3-, 5-Leiter-Verbindungs-klemmen (4 mm²); orange

- 10 x 221-500

Verbindungslemmense L-BOXX® 102 Serie 887



Verbindungslemmense; L-BOXX® 102; Serie 221 – 4 mm² und 6 mm²

| Abmessung BxHxT | Bestellnr. | VPE |
|--------------------|------------|-----|
| 445 x 118 x 358 mm | 887-928 | 1 |

Bestückung:
Verbindungslemme mit Hebeln; 0,2 ... 4 mm²; transparent

- 100 x 2 Leiter 221-412
- 250 x 3 Leiter 221-413
- 25 x 5 Leiter 221-415

Verbindungslemme mit Hebeln; 0,5 ... 6 mm²; transparent

- 30 x 5 Leiter 221-615

Befestigungsadapter; für 2-, 3-, 5-Leiter-Verbindungslemmen (4 mm²); orange

- 10 x 221-500

Verbindungslemmense; L-BOXX® 102; Serie 221 – 4 mm² und 6 mm²

| Abmessung BxHxT | Bestellnr. | VPE |
|--------------------|------------|-----|
| 445 x 118 x 358 mm | 887-931 | 1 |

Bestückung:
Verbindungslemme mit Hebeln; 0,2 ... 4 mm²; transparent

- 100 x 2 Leiter 221-412
- 250 x 3 Leiter 221-413
- 50 x 5 Leiter 221-415

Verbindungslemme mit Hebeln; 0,5 ... 6 mm²; transparent

- 50 x 2 Leiter 221-612
- 30 x 3 Leiter 221-613
- 5 x 5 Leiter 221-615

Befestigungsadapter; für 2-, 3-, 5-Leiter-Verbindungslemmen (4 mm²); orange

- 2 x 221-500

Befestigungsadapter; für 2-, 3-, 5-Leiter-Verbindungslemmen (6 mm²); orange

- 2 x 221-510

Verbindungslemmense; L-BOXX® 102; Serien 221, 2273, 207

| Abmessung BxHxT | Bestellnr. | VPE |
|--------------------|------------|-----|
| 445 x 118 x 358 mm | 887-932 | 1 |

Bestückung:
Verbindungslemme mit Hebeln; 0,2 ... 4 mm²; transparent

- 100 x 2 Leiter 221-412
- 50 x 3 Leiter 221-413
- 25 x 5 Leiter 221-415

Verbindungslemme zum Stecken; 0,5 ... 2,5 mm²

- 100 x 2 Leiter (weiß) 2273-202
- 100 x 3 Leiter (orange) 2273-203
- 100 x 5 Leiter (gelb) 2273-205

Durchgangsverbinder mit Hebeln; 0,2 ... 4 mm²; transparent

- 60 x 221-2411

Befestigungsadapter; für 2-, 3-, 5-Leiter-Verbindungslemmen (4 mm²)

- 2 x orange 221-500
- 1 x blau 221-500/000-006
- 1 x dunkelgrau-gelb 221-500/000-053
-

Brücker; 2-fach

- 5 x dunkelgrau 221-941
- 5 x blau 221-942/000-006

Gelbox; Serien 221, 2x73; max. 4 mm²; grau

- 1 x Größe 1 207-1331
- 1 x Größe 2 207-1332
- 1 x Größe 3 207-1333

Befestigungsadapter; für ein- und zweireihige Klemmen; orange

- 2 x 2273-500

Befestigungsadapter mit Zugentlastung; grau

- 2 x 3-fach 221-2503

Verbindungsklemmense L-BOXX® 102 Serie 887



Verbindungsklemmense; L-BOXX® 102; Serie 221

| Abmessung BxHxT | Bestellnr. | VPE |
|--------------------|------------|-----|
| 445 x 118 x 358 mm | 887-934 | 1 |

Bestückung:
Verbindungsklemme mit Hebeln; 0,2 ... 4 mm²; transparent

- 100 x 2 Leiter 221-412
- 200 x 3 Leiter 221-413
- 50 x 5 Leiter 221-415

Befestigungsadapter; für 2-, 3-, 5-Leiter-Verbindungs-klemmen (4 mm²); orange

- 5 x 221-500

Durchgangsverbinder mit Hebeln; 0,2 ... 4 mm²; transparent

- 60 x 221-2411

Befestigungsadapter mit Zugentlastung; grau

- 2 x 2-fach 221-2502
- 2 x 3-fach 221-2503

Verbindungsklemmense; L-BOXX® Mini; Serie 221

| Abmessung BxHxT | Bestellnr. | VPE |
|-------------------|------------|-----|
| 259 x 63 x 155 mm | 887-850 | 1 |

Bestückung:
Verbindungsklemme mit Hebeln; 0,2 ... 4 mm²; transparent

- 100 x 2 Leiter 221-412
- 100 x 3 Leiter 221-413
- 25 x 5 Leiter 221-415

Befestigungsadapter; für 2-, 3-, 5-Leiter-Verbindungs-klemmen (4 mm²); orange

- 2 x 221-500

Durchgangsverbinder mit Hebeln; 0,2 ... 4 mm²; transparent

- 30 x 221-2411

Befestigungsadapter mit Zugentlastung; grau

- 1 x 2-fach 221-2502
- 1 x 3-fach 221-2503

Verbindungsklemmense; L-BOXX® Mini; Serie 221

| Abmessung BxHxT | Bestellnr. | VPE |
|-------------------|------------|-----|
| 259 x 63 x 155 mm | 887-851 | 1 |

Bestückung:
Verbindungsklemme mit Hebeln; 0,2 ... 4 mm²; transparent

- 100 x 2 Leiter 221-412
- 100 x 3 Leiter 221-413
- 25 x 5 Leiter 221-415

Verbindungsklemme mit Hebeln; 0,5 ... 6 mm²; transparent

- 30 x 3 Leiter 221-613

Durchgangsverbinder mit Hebeln; 0,2 ... 4 mm²; transparent

- 30 x 221-2411

Verbindungslemmense L-BOXX® Mini Serie 887



Verbindungslemmense; L-BOXX® Mini; Serien 221, 2273, 207

| Abmessung BxHxT | Bestellnr. | VPE |
|-------------------|------------|-----|
| 259 x 63 x 155 mm | 887-853 | 1 |

Bestückung:
Verbindungslemme mit Hebeln; 0,2 ... 4 mm²; transparent
• 50 x 3 Leiter 221-413

Verbindungslemme mit Hebeln; 0,5 ... 6 mm²; transparent
• 30 x 3 Leiter 221-613

Befestigungsadapter; für 2-, 3-, 5-Leiter-Verbindungslemmen (4 mm²); orange
• 1 x 221-500

Verbindungslemme zum Stecken; 0,5 ... 2,5 mm²
• 50 x 3 Leiter (orange) 2273-203
• 20 x 5 Leiter (gelb) 2273-205
• 12 x 8 Leiter (lichtgrau) 2273-208

Befestigungsadapter; für ein- und zweireihige Klemmen; orange
• 1 x 2273-500



Verbindungslemmense; L-BOXX® Mini; Serie 221

| Abmessung BxHxT | Bestellnr. | VPE |
|-------------------|------------|-----|
| 259 x 63 x 155 mm | 887-952 | 1 |

Bestückung:
Verbindungslemme mit Hebeln; 0,2 ... 4 mm²; transparent
• 100 x 2 Leiter 221-412
• 100 x 3 Leiter 221-413
• 25 x 5 Leiter 221-415

Befestigungsadapter; für 2-, 3-, 5-Leiter-Verbindungslemmen (4 mm²); orange
• 4 x 221-500



Verbindungslemmense; L-BOXX® Mini; Serie 2273

| Abmessung BxHxT | Bestellnr. | VPE |
|-------------------|------------|-----|
| 259 x 63 x 155 mm | 887-953 | 1 |

Bestückung:
Verbindungslemme zum Stecken; 0,5 ... 2,5 mm²
• 100 x 2 Leiter (weiß) 2273-202
• 100 x 3 Leiter (orange) 2273-203
• 100 x 4 Leiter (rot) 2273-204
• 75 x 5 Leiter (gelb) 2273-205
• 25 x 8 Leiter (lichtgrau) 2273-208

Befestigungsadapter; für ein- und zweireihige Klemmen; orange
• 4 x 2273-500

Verbindungsklemmense ▶ L-BOXX® Mini Serie 887



Verbindungsklemmense; L-BOXX® Mini; Serien 221, 2273

| Abmessung BxHxT | Bestellnr. | VPE |
|-------------------|------------|-----|
| 259 x 63 x 155 mm | 887-955 | 1 |

Bestückung:
Verbindungsklemme mit Hebeln; 0,2 ... 4 mm²; transparent

- 75 x 2 Leiter 221-412
- 50 x 3 Leiter 221-413
- 25 x 5 Leiter 221-415

Verbindungsklemme zum Stecken; 0,5 ... 2,5 mm²

- 100 x 3 Leiter (orange) 2273-203
- 75 x 5 Leiter (gelb) 2273-205
- 25 x 8 Leiter (lichtgrau) 2273-208

Befestigungsadapter; für 2-, 3-, 5-Leiter-Verbindungs-klemmen (4 mm²); orange

- 1 x 221-500

Befestigungsadapter; für ein- und zweireihige Klemmen; orange

- 1 x 2273-500



Verbindungsklemmense; L-BOXX® Mini; Serie 221 – 4 mm² und 6 mm²

| Abmessung BxHxT | Bestellnr. | VPE |
|-------------------|------------|-----|
| 259 x 63 x 155 mm | 887-957 | 1 |

Bestückung:
Verbindungsklemme mit Hebeln; 0,2 ... 4 mm²; transparent

- 75 x 2 Leiter 221-412
- 50 x 3 Leiter 221-413
- 25 x 5 Leiter 221-415

Verbindungsklemme mit Hebeln; 0,5 ... 6 mm²; transparent

- 40 x 2 Leiter 221-612
- 30 x 3 Leiter 221-613
- 15 x 5 Leiter 221-615

Befestigungsadapter; für 2-, 3-, 5-Leiter-Verbindungs-klemmen (4 mm²); orange

- 1 x 221-500

Verbindungslemmense L-BOXX® Mini Serie 887



Verbindungslemmense; L-BOXX® Mini; Serie 221;
4 mm² und 6 mm²

| Abmessung BxHxT | Bestellnr. | VPE |
|-------------------|------------|-----|
| 259 x 63 x 155 mm | 887-959 | 1 |

Bestückung:
Verbindungslemme mit Hebeln; 0,2 ... 4 mm²; transparent

- 100 x 2 Leiter 221-412
- 100 x 3 Leiter 221-413
- 25 x 5 Leiter 221-415

Verbindungslemme mit Hebeln; 0,5 ... 6 mm²; transparent

- 30 x 3 Leiter 221-613

Verbindungslemmense; L-BOXX® Mini; Serien 221,
224, 2273

| Abmessung BxHxT | Bestellnr. | VPE |
|-------------------|------------|-----|
| 259 x 63 x 155 mm | 887-960 | 1 |

Bestückung:
Verbindungslemme mit Hebeln; 0,2 ... 4 mm²; transparent

- 20 x 2 Leiter 221-412
- 15 x 3 Leiter 221-413
- 10 x 5 Leiter 221-415

Verbindungslemme mit Hebeln; 0,5 ... 6 mm²; transparent

- 5 x 3 Leiter 221-613

2-Leiter-Leuchtenklemme; 1 ... 2,5 mm²; weiß

- 15 x 224-112

Verbindungslemme zum Stecken; 0,5 ... 2,5 mm²

- 40 x 2 Leiter (weiß) 2273-202
- 30 x 3 Leiter (orange) 2273-203
- 25 x 4 Leiter (rot) 2273-204
- 20 x 5 Leiter (gelb) 2273-205
- 15 x 8 Leiter (lichtgrau) 2273-208

Verbindungsklemmensest ▶ L-BOXX® MICRO

Serie 887



Verbindungsklemmensest; L-BOXX® MICRO; Serien 221, 2273

| Abmessung BxHxT | Bestellnr. | VPE |
|-------------------|------------|-----|
| 259 x 42 x 106 mm | 887-802 | 1 |

Bestückung:
Verbindungsklemme mit Hebeln; 0,2 ... 4 mm²; transparent

- 10 x 2 Leiter 221-412
- 20 x 3 Leiter 221-413
- 8 x 5 Leiter 221-415

Verbindungsklemme zum Stecken; 0,5 ... 2,5 mm²

- 50 x 3 Leiter (orange) 2273-203
- 20 x 5 Leiter (gelb) 2273-205
- 12 x 8 Leiter (lichtgrau) 2273-208

Befestigungsadapter; für 2-, 3-, 5-Leiter-Verbindungs-klemmen (4 mm²); orange

- 1 x 221-500

Befestigungsadapter; für ein- und zweireihige Klemmen; orange

- 1 x 2273-500

Verbindungsklemmensest; L-BOXX® MICRO; Serien 221, 2273

| Abmessung BxHxT | Bestellnr. | VPE |
|-------------------|------------|-----|
| 259 x 42 x 106 mm | 887-803 | 1 |

Bestückung:
Verbindungsklemme mit Hebeln; 0,2 ... 4 mm²; transparent

- 20 x 2 Leiter 221-412
- 35 x 3 Leiter 221-413
- 8 x 5 Leiter 221-415

Durchgangsverbinder mit Hebeln; 0,2 ... 4 mm²; transparent

- 30 x 221-2411

Verbindungsklemmensest; L-BOXX® MICRO; Serie 221

| Abmessung BxHxT | Bestellnr. | VPE |
|-------------------|------------|-----|
| 259 x 42 x 106 mm | 887-804 | 1 |

Bestückung:
Verbindungsklemme mit Hebeln; 0,2 ... 4 mm²; transparent

- 15 x 2 Leiter 221-412
- 20 x 3 Leiter 221-413
- 8 x 5 Leiter 221-415

Befestigungsadapter; für 2-, 3-, 5-Leiter-Verbindungs-klemmen (4 mm²); orange

- 1 x 221-500

Verbindungsklemme mit Hebeln; 0,5 ... 6 mm²; transparent

- 5 x 2 Leiter 221-612
- 5 x 3 Leiter 221-613

Durchgangsverbinder mit Hebeln; 0,2 ... 4 mm²; transparent

- 15 x 221-2411

Befestigungsadapter mit Zugentlastung; grau

- 1 x 3-fach 221-2503

Verbindungslemmense L-BOXX® MICRO Serie 887



Verbindungslemmense; L-BOXX® MICRO; Serien 221, 2273, 207

| Abmessung BxHxT | Bestellnr. | VPE |
|-------------------|------------|-----|
| 259 x 42 x 106 mm | 887-805 | 1 |

Bestückung:
Verbindungslemme mit Hebeln; 0,2 ... 4 mm²; transparent
• 15 x 2 Leiter 221-412
• 20 x 3 Leiter 221-413
• 8 x 5 Leiter 221-415

Befestigungsadapter; für 2-, 3-, 5-Leiter-Verbindungslemmen (4 mm²); orange
• 1 x 221-500

Verbindungslemme zum Stecken; 0,5 ... 2,5 mm²
• 50 x 3 Leiter (orange) 2273-203
• 20 x 5 Leiter (gelb) 2273-205
• 12 x 8 Leiter (lichtgrau) 2273-208

Befestigungsadapter; für ein- und zweireihige Klemmen; orange
• 1 x 2273-500



WAGO Zubehör und WAGO Werkzeuge

WAGO Zubehör und WAGO Werkzeuge

| | Seite | |
|---|--|------------------|
|  | Befestigungsadapter ▶ für Verbindungsclips mit Hebeln Serie 221 Serie 222 | 87 97 |
|  | Brücke ▶ für Verbindungsclips mit Hebeln Serie 221 | 89 |
|  | Befestigungsadapter ▶ für einzelne Verbindungsclips mit Hebeln Serie 221 | 91 |
|  | Befestigungsadapter ▶ für Durchgangsverbinder mit Hebeln Serie 221 | 95 |
|  | Befestigungsadapter ▶ für Verbindungsclips zum Stecken Serie 243 Serie 773 Serie 2273 | 103 100 98 |
|  | Schraubendreher ▶ VDE geprüft Serie 206 | 104 |
|  | Abmantelwerkzeug Serie 206 | 106 |
|  | Abisolierzangen Serie 206 | 108 |
|  | Alu-Plus-Kontaktpaste Serie 249 | 110 |

Befestigungsadapter ▶ für Verbindungsklemmen mit Hebeln ▶ für Tragschiene 35 oder

Schraubbefestigung ▶ Serie 221

Handhabung



Einrasten der Klemmen in den Befestigungsadapter



Lösen der Verbindungsklemme aus dem Befestigungsadapter



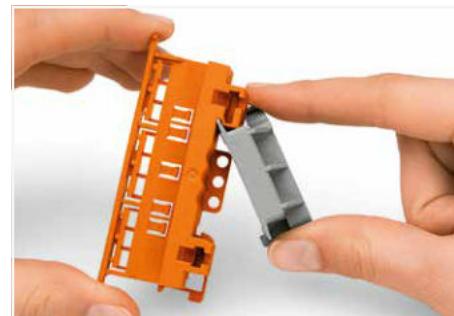
Lösen der Leiter im Befestigungsadapter



Prüfen der im Adapter montierten Klemmen durch die Prüföffnungen



Montage der Zugentlastungsplatte (222-505) an den Befestigungsadapter



Verrasten des Universal-Winkeladapters (222-510) an den Befestigungsadapter



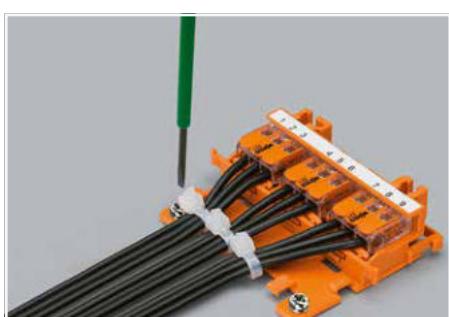
Zugentlastung durch Kabelbinder am Adapter, quer zur Klemmenschlussrichtung; Klemmstellenkennzeichnung durch Beschriftungsstreifen (210-334)



Senkrechte Montage mit Zugentlastungsplatte auf Tragschiene 35



Liegende Montage auf Tragschiene 35 mittels Universal-Winkeladapter



Liegende Schraubmontage mit Zugentlastungsplatte auf glatter Oberfläche



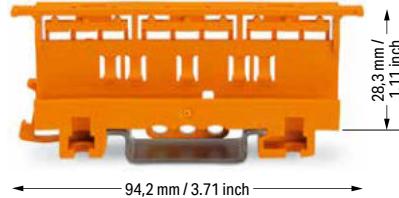
Senkrechte Schraubmontage mit Zugentlastungsplatte auf glatter Oberfläche

Befestigungsadapter ► für Verbindungsclips mit Hebeln ► für Tragschiene 35 oder Schraubbefestigung Serie 221



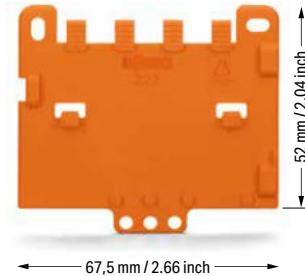
Befestigungsadapter; für 2-, 3-, 5-Leiter-Verbindungs-klemmen (4 mm²); 17,5 mm breit

| Farbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|-----------------|-----------------|------------|
| orange | 221-500 | 50 (10) |
| blau | 221-500/000-006 | 50 (10) |
| dunkelgrau-gelb | 221-500/000-053 | 50 (10) |
| lichtgrau | 221-501 | 50 (10) |



Befestigungsadapter; für 2-, 3-, 5-Leiter-Verbindungs-klemmen (6 mm²); 19,3 mm breit

| Farbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|-----------------|-----------------|------------|
| orange | 221-510 | 50 (10) |
| blau | 221-510/000-006 | 50 (10) |
| dunkelgrau-gelb | 221-510/000-053 | 50 (10) |
| lichtgrau | 221-511 | 50 (10) |



Zugentlastungsplatte; für Befestigungsadapter Serie 221 oder 222; anrastbar; 4 mm dick

| Farbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|--------|------------|------------|
| orange | 222-505 | 50 (10) |

Zubehör; artikelspezifisch

Beschriftungsstreifen; Streifenhöhe 5 mm; pro Trägerkarte 48 selbstklebende Streifen; unbedruckt



weiß

210-334

100

Zubehör; artikelspezifisch

Beschriftungsstreifen; Streifenhöhe 5 mm; pro Trägerkarte 48 selbstklebende Streifen; unbedruckt



weiß

210-334

100



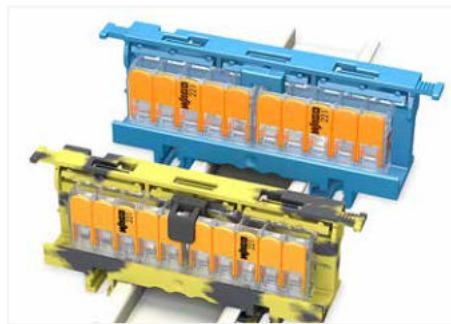
Universal-Winkeladapter; in Kombination mit Befestigungsadapter (221-500 oder 222-500) zur Montage auf Tragschiene 35; 18,5 mm breit

| Farbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|-------|------------|------------|
| grau | 222-510 | 50 (10) |

Brücker mit und ohne Verriegelungsfunktion

Serie 221

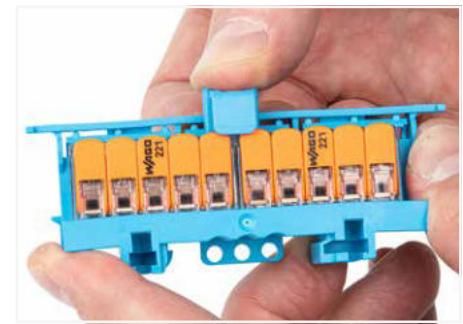
Handhabung



Erweiterung der N- und PE-Verteilung durch Brücker



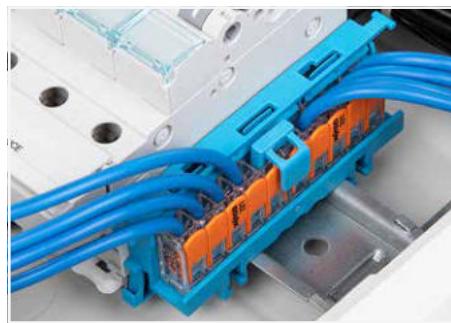
Brücker ohne Verriegelungsfunktion in geöffnete Klemmstellen einsetzen.



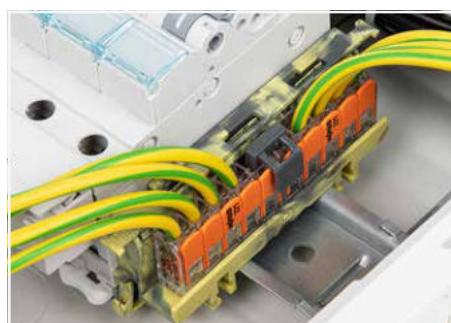
Brücker mit Verriegelungsfunktion in geschlossene Klemmstellen einsetzen.



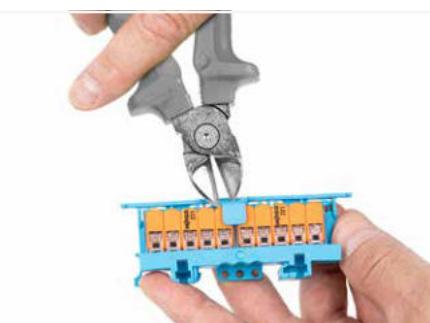
Ohne Verriegelungsfunktion:
Der Brücker ohne Verriegelungsfunktion ist in die Verbindungsstellen hineingesteckt.



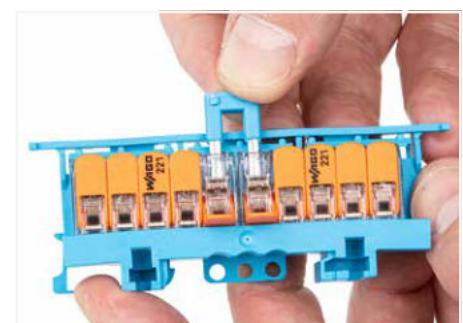
Mit Verriegelungsfunktion:
Der Brücker mit Verriegelungsfunktion ist in die Verbindungsstellen hineingesteckt.



Der Brücker mit Verriegelungsfunktion ist in die Verbindungsstellen hineingesteckt.



Zur bewussten Entnahme des Brückers Verriegelungsfunktion des Brückers entfernen.



Brücker aus geöffneten Klemmstellen entfernen.

Brücker mit und ohne Verriegelungsfunktion

Serie 221



Brücker; mit Verriegelungsfunktion; I_N 41 A

| Farbe | Bestellnr. | VPE |
|---|-----------------|-----|
| <input checked="" type="radio"/> dunkelgrau | 221-941 | 50 |
| <input type="radio"/> blau | 221-941/000-006 | 50 |

Brücker; ohne Verriegelungsfunktion; I_N 41 A

| Farbe | Bestellnr. | VPE |
|---|-----------------|-----|
| <input checked="" type="radio"/> dunkelgrau | 221-942 | 50 |
| <input type="radio"/> blau | 221-942/000-006 | 50 |

VPE = Verpackungseinheit; UVPE = Unterverpackungseinheit

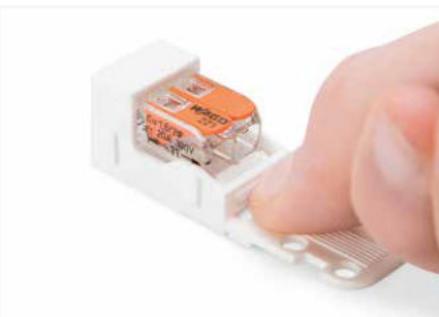
Befestigungsadapter ▶ für Einzelklemmen

Serie 221

Handhabung



Die Klemme in den Befestigungsadapter einrasten.



Die Klemme aus dem Befestigungsadapter lösen.



Leiter anschließen.



Zugentlastung mit Kabelbinder herstellen.



Beschriftung anbringen.



Die im Adapter montierte Klemme über die Prüföffnung prüfen.



Die Zugentlastungsplatte ist abtrennbar.



Liegende Schraubmontage



Stehende Schraubmontage



Liegende Rastfußbefestigung



Stehende Rastfußbefestigung



Netzanschluss in der Leuchte

Befestigungsadapter ► für Einzelklemmen ► 4 mm²

Serie 221



für 2-Leiter-Klemmen; für Schraubbefestigung
Abmessungen ab Oberfläche (mm) B x H x T
18,1 x 16,9 x 52,8

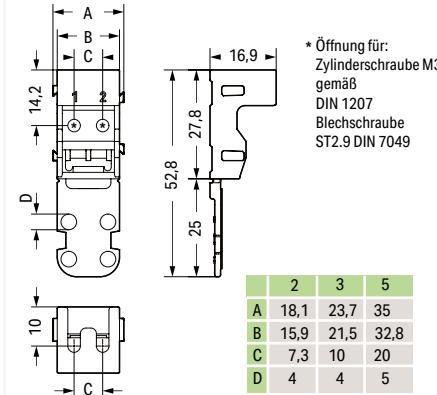
| Farbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|--|-----------------|------------|
| <input type="radio"/> weiß | 221-502 | 50 (10) |
| <input checked="" type="radio"/> schwarz | 221-502/000-004 | 50 (10) |

für 2-Leiter-Klemmen; mit Rastfuß für liegende Montage
Abmessungen ab Oberfläche (mm) B x H x T
18,1 x 16,9 (+ 4,5 Rastfuß) x 52,8

| | | |
|--|-----------------|---------|
| <input type="radio"/> weiß | 221-512 | 50 (10) |
| <input checked="" type="radio"/> schwarz | 221-512/000-004 | 50 (10) |

für 2-Leiter-Klemmen; mit Rastfuß für stehende Montage
Abmessungen ab Oberfläche (mm) B x H x T
18,1 x 52,8 (+ 4,5 Rastfuß) x 16,9

| | | |
|--|-----------------|---------|
| <input type="radio"/> weiß | 221-522 | 50 (10) |
| <input checked="" type="radio"/> schwarz | 221-522/000-004 | 50 (10) |



für 3-Leiter-Klemmen; für Schraubbefestigung
Abmessungen ab Oberfläche (mm) B x H x T
18,1 x 16,9 x 52,8

| Farbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|--|-----------------|------------|
| <input type="radio"/> weiß | 221-503 | 50 (10) |
| <input checked="" type="radio"/> schwarz | 221-503/000-004 | 50 (10) |

für 3-Leiter-Klemmen; mit Rastfuß für liegende Montage
Abmessungen ab Oberfläche (mm) B x H x T
18,1 x 16,9 (+ 4,5 Rastfuß) x 52,8

| | | |
|--|-----------------|---------|
| <input type="radio"/> weiß | 221-513 | 50 (10) |
| <input checked="" type="radio"/> schwarz | 221-513/000-004 | 50 (10) |

für 3-Leiter-Klemmen; mit Rastfuß für stehende Montage
Abmessungen ab Oberfläche (mm) B x H x T
18,1 x 52,8 (+ 4,5 Rastfuß) x 16,9

| | | |
|--|-----------------|---------|
| <input type="radio"/> weiß | 221-523 | 50 (10) |
| <input checked="" type="radio"/> schwarz | 221-523/000-004 | 50 (10) |

für 5-Leiter-Klemmen; für Schraubbefestigung
Abmessungen ab Oberfläche (mm) B x H x T
18,1 x 16,9 x 52,8

| Farbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|--|-----------------|------------|
| <input type="radio"/> weiß | 221-505 | 50 (10) |
| <input checked="" type="radio"/> schwarz | 221-505/000-004 | 50 (10) |

für 5-Leiter-Klemmen; mit Rastfuß für liegende Montage
Abmessungen ab Oberfläche (mm) B x H x T
18,1 x 16,9 (+ 4,5 Rastfuß) x 52,8

| | | |
|--|-----------------|---------|
| <input type="radio"/> weiß | 221-515 | 50 (10) |
| <input checked="" type="radio"/> schwarz | 221-515/000-004 | 50 (10) |

für 5-Leiter-Klemmen; mit Rastfuß für stehende Montage
Abmessungen ab Oberfläche (mm) B x H x T
18,1 x 52,8 (+ 4,5 Rastfuß) x 16,9

| | | |
|--|-----------------|---------|
| <input type="radio"/> weiß | 221-525 | 50 (10) |
| <input checked="" type="radio"/> schwarz | 221-525/000-004 | 50 (10) |

Zubehör; für alle Produkte dieser Seite

Beschriftungsstreifen; Streifenhöhe 5 mm; pro Trägerkarte 48 selbstklebende Streifen; unbedruckt

weiß

210-334

100

VPE = Verpackungseinheit; UVPE = Unterverpackungseinheit; Abmessungen in mm

Befestigungsadapter ▶ für 10-Leiter-Einzelklemmen ▶ 4 mm² Serie 221



für Schraubbefestigung; mit Zugentlastung
Abmessungen ab Oberfläche (mm) B x H x T
38,3 x 23,7 x 59,5

| Farbe | Bestellnr. | VPE |
|-----------------|-----------------|---------|
| blau | 221-509/000-006 | 50 (10) |
| dunkelgrau/gelb | 221-509/000-053 | 50 (10) |

für seitliche Schraubbefestigung; mit Zugentlastung
Abmessungen ab Oberfläche (mm) B x H x T
39,5 x 23,7 x 55

| Farbe | Bestellnr. | VPE |
|-----------------|-----------------|---------|
| blau | 221-519/000-006 | 50 (10) |
| dunkelgrau/gelb | 221-519/000-053 | 50 (10) |

mit Rastfuß für stehende Montage; mit Zugentlastung
Abmessungen ab Oberfläche (mm) B x H x T
18,1 x 52,8 (+ 4,5 Rastfuß) x 16,9

| Farbe | Bestellnr. | VPE |
|-----------------|-----------------|---------|
| blau | 221-529/000-006 | 50 (10) |
| dunkelgrau/gelb | 221-529/000-053 | 50 (10) |

für Schraubbefestigung; ohne Zugentlastung
Abmessungen ab Oberfläche (mm) B x H x T
18,1 x 16,9 x 52,8

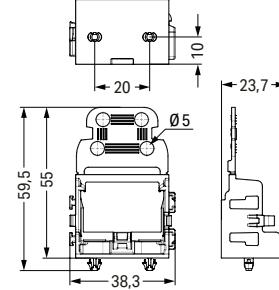
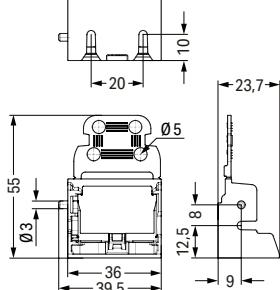
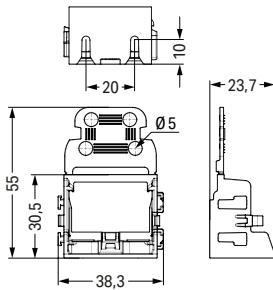
| Farbe | Bestellnr. | VPE |
|-----------------|-----------------|---------|
| blau | 221-509/002-006 | 50 (10) |
| dunkelgrau/gelb | 221-509/002-053 | 50 (10) |

für seitliche Schraubbefestigung; ohne Zugentlastung
Abmessungen ab Oberfläche (mm) B x H x T
18,1 x 16,9 x 52,8

| Farbe | Bestellnr. | VPE |
|-----------------|-----------------|---------|
| blau | 221-519/002-006 | 50 (10) |
| dunkelgrau/gelb | 221-519/002-053 | 50 (10) |

mit Rastfuß für stehende Montage; ohne Zugentlastung
Abmessungen ab Oberfläche (mm) B x H x T
18,1 x 52,8 (+ 4,5 Rastfuß) x 16,9

| Farbe | Bestellnr. | VPE |
|-----------------|-----------------|---------|
| blau | 221-529/002-006 | 50 (10) |
| dunkelgrau/gelb | 221-529/002-053 | 50 (10) |



Zubehör; für alle Produkte dieser Seite

Beschriftungsstreifen; Streifenhöhe 5 mm; pro Trägerkarre 48 selbstklebende Streifen; unbedruckt

weiß 210-334 100



Befestigungsadapter ► für 10-Leiter-Einzelklemmen ► 4 mm² Serie 221



für Tragschiene 15; mit Zugentlastung
Abmessungen ab Oberfläche (mm) B x H x T
18,1 x 16,9 x 52,8

| Farbe | Bestellnr. | VPE |
|---------------------------------------|------------------|---------|
| <input checked="" type="radio"/> blau | 221-539/000-006 | 50 (10) |
| <input type="radio"/> dunkelgrau/gelb | 221-539/000-053 | 50 (10) |
| <input type="radio"/> lichtgrau | 221-539/1000-000 | 50 (10) |

für Tragschiene 35; mit Zugentlastung
Abmessungen ab Oberfläche (mm) B x H x T
18,1 x 16,9 x 52,8

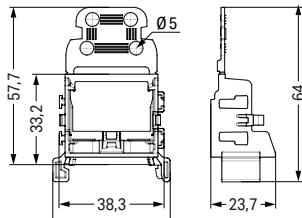
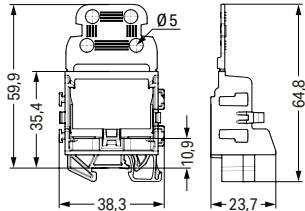
| Farbe | Bestellnr. | VPE |
|---------------------------------------|------------------|---------|
| <input checked="" type="radio"/> blau | 221-549/000-006 | 50 (10) |
| <input type="radio"/> dunkelgrau/gelb | 221-549/000-053 | 50 (10) |
| <input type="radio"/> lichtgrau | 221-549/1000-000 | 50 (10) |

für Tragschiene 15; ohne Zugentlastung
Abmessungen ab Oberfläche (mm) B x H x T
18,1 x 16,9 x 52,8

| Farbe | Bestellnr. | VPE |
|---------------------------------------|------------------|---------|
| <input checked="" type="radio"/> blau | 221-539/002-006 | 50 (10) |
| <input type="radio"/> dunkelgrau/gelb | 221-539/002-053 | 50 (10) |
| <input type="radio"/> lichtgrau | 221-539/1002-000 | 50 (10) |

für Tragschiene 35; ohne Zugentlastung
Abmessungen ab Oberfläche (mm) B x H x T
18,1 x 16,9 x 52,8

| Farbe | Bestellnr. | VPE |
|---------------------------------------|------------------|---------|
| <input checked="" type="radio"/> blau | 221-549/002-006 | 50 (10) |
| <input type="radio"/> dunkelgrau/gelb | 221-549/002-053 | 50 (10) |
| <input type="radio"/> lichtgrau | 221-549/1002-000 | 50 (10) |



Zubehör; für alle Produkte dieser Seite

Beschriftungsstreifen; Streifenhöhe 5 mm; pro Trägerkarte 48 selbstdklebende Streifen; unbedruckt

weiß

210-334

100



VPE = Verpackungseinheit; UVPE = Unterverpackungseinheit; Abmessungen in mm

Befestigungsadapter ▶ für Durchgangsverbinder mit Hebeln ▶ für Tragschiene 35 oder Schraubbefestigung Handhabung



Durchgangsverbinder vor die Befestigungsposition auf den Befestigungsadapter setzen.



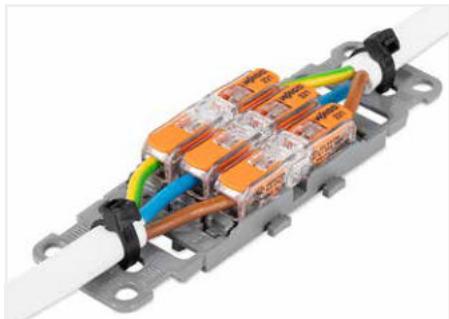
Durchgangsverbinder bis in die mittlere Position schieben, bis er einrastet.



Die Leiterverdrahtung kann auch in befestiger Position erfolgen.



Verschiedene Kombinationen von 1- bis 5-fachen Befestigungsadapters sind durch side-by-side-Rastmechanismus möglich.



3-poliger Befestigungsadapter mit Zugentlastung



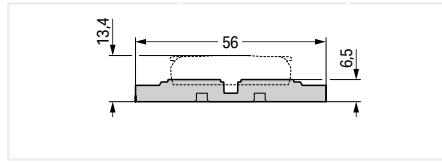
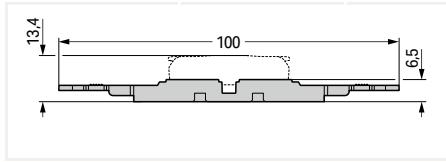
Befestigungsadapter ohne Zugentlastung, auf die Tragschiene aufgerastet

Befestigungsadapter ► für Durchgangsverbinder mit Hebeln ► für Tragschiene 35 oder Schraubbefestigung Serie 221



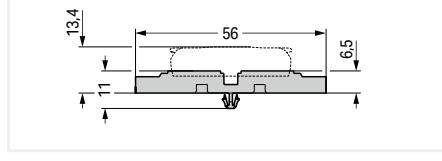
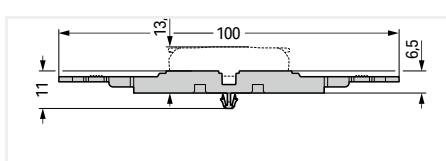
| für Schraubbefestigung; mit Zugentlastung; grau | | |
|---|------------|------------|
| Bauform | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
| <input type="radio"/> 1-fach | 221-2501 | 25 (5) |
| <input type="radio"/> 2-fach | 221-2502 | 25 (5) |
| <input type="radio"/> 3-fach | 221-2503 | 25 (5) |
| <input type="radio"/> 4-fach | 221-2504 | 25 (5) |
| <input type="radio"/> 5-fach | 221-2505 | 25 (5) |

| für Schraubbefestigung; grau | | |
|------------------------------|------------|------------|
| Bauform | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
| <input type="radio"/> 1-fach | 221-2521 | 25 (5) |
| <input type="radio"/> 2-fach | 221-2522 | 25 (5) |
| <input type="radio"/> 3-fach | 221-2523 | 25 (5) |
| <input type="radio"/> 4-fach | 221-2524 | 25 (5) |
| <input type="radio"/> 5-fach | 221-2525 | 25 (5) |



| mit Rastfuß; mit Zugentlastung; grau | | |
|--------------------------------------|------------|------------|
| Bauform | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
| <input type="radio"/> 1-fach | 221-2511 | 25 (5) |
| <input type="radio"/> 2-fach | 221-2512 | 25 (5) |
| <input type="radio"/> 3-fach | 221-2513 | 25 (5) |
| <input type="radio"/> 4-fach | 221-2514 | 25 (5) |
| <input type="radio"/> 5-fach | 221-2515 | 25 (5) |

| mit Rastfuß; grau | | |
|------------------------------|------------|------------|
| Bauform | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
| <input type="radio"/> 1-fach | 221-2531 | 25 (5) |
| <input type="radio"/> 2-fach | 221-2532 | 25 (5) |
| <input type="radio"/> 3-fach | 221-2533 | 25 (5) |
| <input type="radio"/> 4-fach | 221-2534 | 25 (5) |
| <input type="radio"/> 5-fach | 221-2535 | 25 (5) |



Zubehör; für alle Produkte dieser Seite

Montagefuß; an Klemmen mit Rastfuß anrastbar; für Tragschiene 35; 6,4 mm breit



grau 209-120 25

Befestigungsschraube; für Montagefuß (209-120)



209-119 500 (50)

Montagefuß mit Schraube; an Klemmen mit Befestigungsflansch anschraubar; für Tragschiene 35; 6,4 mm breit



grau 209-123 25

Montagefuß; an Klemmen mit Befestigungsflansch anschraubar; für Tragschiene 15; 6,5 mm breit



grau 209-116 25

Montagefuß; an Klemmen mit Rastfuß anrastbar; für Tragschiene 15; 6,5 mm breit



grau 209-1115 25

Beschriftungsstreifen; als Bogen DIN A4; Streifenhöhe 5 mm; Streifenlänge 182 mm; unbedruckt; selbstklebend



weiß 210-334 100

VPE = Verpackungseinheit; UVPE = Unterverpackungseinheit; Abmessungen in mm

Befestigungsadapter ▶ für Verbindungsklemmen mit Hebeln ▶ für Tragschiene 35 oder Schraubbefestigung ▶ Serie 222

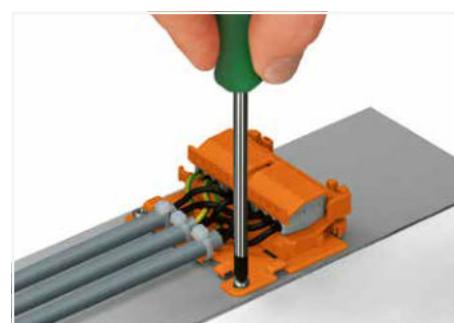
Handhabung



Liegende Montage auf Tragschiene 35 mittels Universal-Winkeladapter



Liegende Montage mit Zugentlastungsplatte auf Tragschiene 35 mittels Universal-Winkeladapter



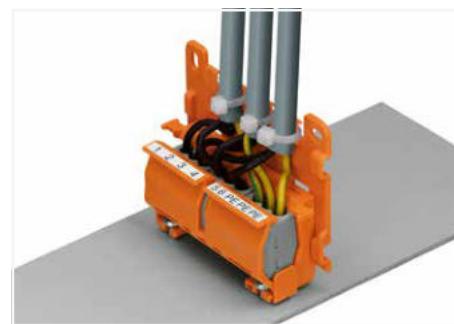
Liegende Schraubmontage mit Zugentlastungsplatte auf glatter Oberfläche



Senkrechte Montage mit Zugentlastungsplatte auf Tragschiene 35;
Klemmstellenkennzeichnung durch Beschriftungsstreifen



Zugentlastung durch Kabelbinder am Adapter, quer zur
Klemmenanschlussrichtung;
Eingespritzte Klemmstellenkennzeichnung



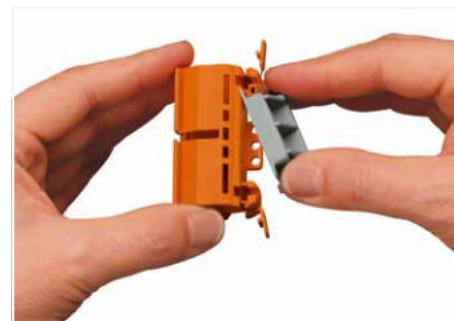
Befestigungsadapter mit Zugentlastungsplatte stehend
auf Blech montiert
Das Rundkabel ist durch eine Zugentlastungslasche fixiert.



Einrasten der seitlichen Klemmensicherung



Montage der Zugentlastungsplatte an den Befestigungs-
adapter



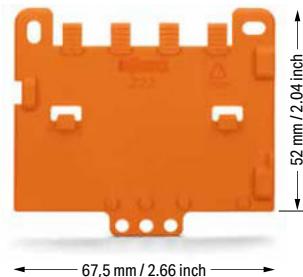
Verrasten des Universal-Winkeladapters an den Befestigungsadapter

Befestigungsadapter ► für Verbindungsklemmen mit Hebeln ► für Tragschiene 35 oder Schraubbefestigung Serie 222



Befestigungsadapter; für 2-, 3-, 5-Leiter-Verbindungs-klemmen; 22 mm breit

| Farbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|---|------------|------------|
| <input checked="" type="radio"/> orange | 222-500 | 50 (10) |



Zugentlastungsplatte; für Befestigungsadapter Serie 221 oder 222; anrastbar; 4 mm dick

| Farbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|---|------------|------------|
| <input checked="" type="radio"/> orange | 222-505 | 50 (10) |



Universal-Winkeladapter; in Kombination mit Befestigungsadapter (221-500 oder 222-500) zur Montage auf Tragschiene 35; 18,5 mm breit

| Farbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|---------------------------------------|------------|------------|
| <input checked="" type="radio"/> grau | 222-510 | 50 (10) |

Zubehör; artikelspezifisch

Beschriftungsstreifen; Streifenhöhe 5 mm; pro Trägerkar-te 48 selbstklebende Streifen; unbedruckt

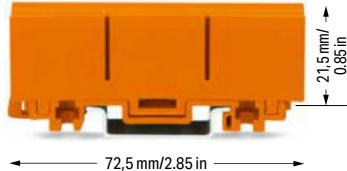


weiß

210-334

100

Befestigungsadapter ▶ für Verbindungsklemmen zum Stecken ▶ für Tragschiene 35 oder Schraubbefestigung Serie 2273



Befestigungsadapter; für ein- und zweireihige Klemmen

| Farbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|--------|------------|------------|
| orange | 2273-500 | 50 (10) |

Zubehör; artikelspezifisch

Beschriftungsstreifen; Streifenhöhe 5 mm; pro Trägerkarte 48 selbstklebende Streifen; unbedruckt



weiß

210-334

100



Bis zu 24 Klemmstellen in einem einzigen, entsprechend bestückten Adapter bieten auf engstem Raum Möglichkeiten, die bisher nur mit Reihenklemmen realisierbar waren.

Die weiteren Vorteile für Sie:

- Leichte und schnelle Montage; durch Aufrasten auf die Tragschiene 35 oder Schraubbefestigung
- Mindestens drei 2,5mm²-Klemmen der Serie 2273 passen in einen Adapter.
- Komfortables Lösen jeder Klemme aus ihrem Steckplatz
- Großzügige Beschriftungsfläche für selbstklebende Beschriftungsstreifen oder direkte Beschriftung mit einem Permanentfaserschreiber

Verbindungsklemmen in Verteilern

In Verteilern gibt es bei Änderungen oder Erweiterungen häufig das Problem, dass Leitungen verlängert werden müssen oder zusätzliche Klemmstellen benötigt werden. Lose Verbindungsklemmen wie z. B. die Serie 2273 sind gemäß der Produktnorm EN 60998 als Verbindungsmitte für Gebäudeverdrahtungen zugelassen. Die Anwendungsnormen für die Gebäudeinstallation wie z. B. die Teile 510 und 520 der DIN VDE 0100 stellen an Verbindungen in Verteilern zusätzlich folgende Anforderungen:

- Sie müssen so angeordnet sein, dass ihre betriebsmäßige Bedienung, ihre Inspektion, ihre Wartung und der Zugang zu den lösbar verbinden leicht möglich sind.
- Ihre Prüfung muss möglich sein.
- Die Zuordnung der von außen eingeführten Leiter zu ihren Stromkreisen muss eindeutig und dauerhaft erkennbar sein.

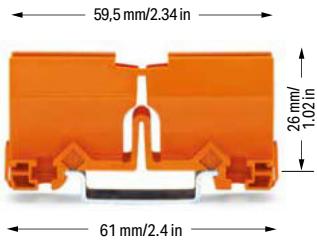


Verrastung mit Betätigungsgeräte (Klinge 5,5 mm) entriegeln und Klemmschlitten durch Drehen des Werkzeuges auf gewünschte Breite bringen.

Befestigungsadapter ist für beide Klemmenbreiten geeignet.

Diese Forderungen kann man mit Verbindungsklemmen allein nicht erfüllen. In Kombination mit den Befestigungsadapters für die Verbindungsklemmen werden diese Anforderungen eindeutig erfüllt – und es besteht praktisch kein Unterschied mehr zu einer Reihenklemme. Der Einsatz von Verbindungsklemmen mit Montageadapters in Verteilern wird erfahrungsgemäß von Prüfern anerkannt.

Befestigungsadapter ► für Verbindungsdo senklemmen zum Stecken ► für Tragschiene 35 oder Schraubbefestigung Serie 773



Befestigungsadapter; für alle Verbindungsdo senklemmen der Serie 773

| Farbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|--------|------------|------------|
| orange | 773-332 | 50(10) |

Zubehör; artikelspezifisch

Beschriftungsstreifen; Streifenhöhe 5 mm; pro Trägerkarte 48 selbstklebende Streifen; unbedruckt



weiß

210-334

100



Kappe als abschließende Adapterwand einsetzen.



Den Befestigungsadapter auf die Tragschiene aufrasten.



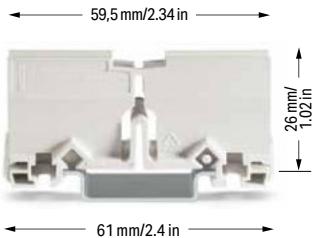
Den Befestigungsadapter von der Tragschiene lösen.



In Verbindung mit dem als Zubehör erhältlichen Befestigungsadapter können die Klemmen in der Lage fixiert und beschriftet werden. Der mit maximal 6 Klemmen auszufüllbare Befestigungsadapter kann auf der Tragschiene 35 aufgerastet oder mittels zweier Schrauben auf glatter Oberfläche befestigt werden.

Mit diesem „Anschlussterminal“ können vielfältige Verdrahtungsaufgaben in Verteilerdosen, Anschlusskästen, Kleinverteilern etc. realisiert werden. Insbesondere die Potentialvervielfältigung und der Wechsel von oder auf den Querschnitt 6 mm² sind die Einsatzgebiete.

Befestigungsadapter ► für Ex-Verbindungsklemmen zum Stecken ► für Tragschiene 35 oder Schraubbefestigung Serie 773



Verdrahtungsbeispiel in einem Ex-Gehäuse

Befestigungsadapter; für Ex-Verbindungsdozenklemmen

| Farbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|--|------------|------------|
| <input checked="" type="radio"/> lichtgrau ☺ | 773-331 | 50(10) |

Zubehör; artikelspezifisch

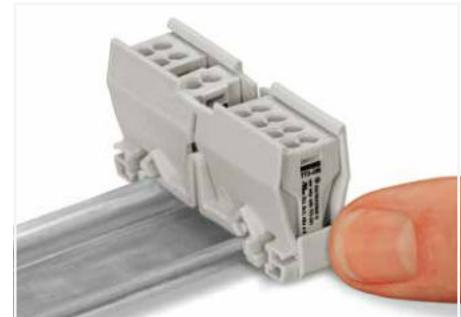
Beschriftungsstreifen; Streifenhöhe 5 mm; pro Trägerkarte 48 selbstklebende Streifen; unbedruckt



weiß 210-334 100



Adapter mit Klemmen bestücken.



Kappe als abschließende Adapterwand einsetzen.



Den Befestigungsadapter auf die Tragschiene aufrasten.



Den Befestigungsadapter von der Tragschiene lösen.

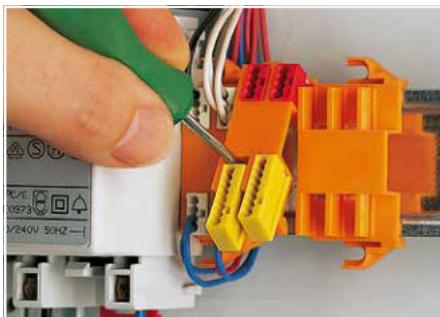
Gegenüber den bisher üblicherweise verwendeten Klemmen bieten Ex-Verbindungsdozenklemmen für den Einsatz in Abzweigdosen und Anschlusskästen sowie Steuer- und Befehlsgeräten für explosionsgefährdete Bereiche folgende Vorteile:

- Zeit- und kostensparender Steckklemmanschluss
- Rüttelsichere, wartungsfreie Klemmverbindungen
- Berührungsschutz 100 %
- Sachgerechte, „in der Lage fixierte“ Anwendung durch Befestigungsadapter
- Material- und kostensparende Ausnutzung durch bedarfsgerechte Bestückung des Befestigungsadapters mit 2-, 4-, 6- und 8-Leiter-Klemmen – bis maximal 16 Klemmstellen
- Mehrwertausstattung als OEM-Produkt für Hersteller und Lieferanten, die Gehäuse und Abzweigdosen für explosionsgefährdete Bereiche führen

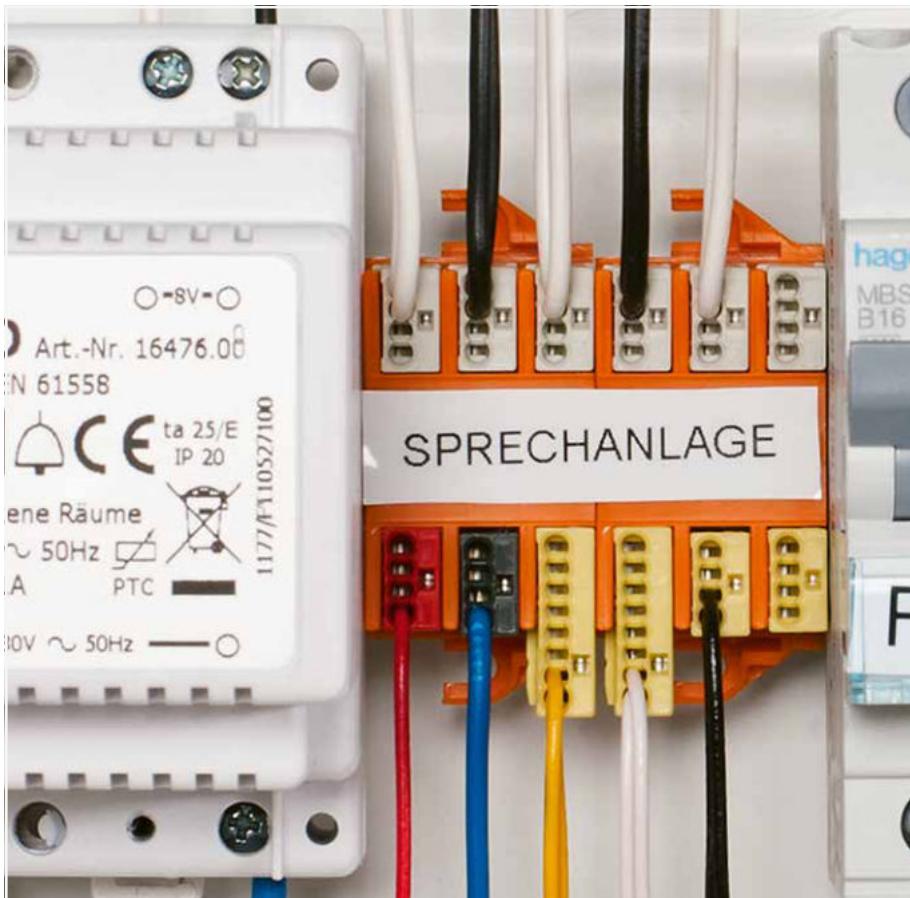
Befestigungsadapter ► für Verbindungsklemmen zum Stecken ► für Tragschiene 35 oder Schraubbefestigung Serie 243



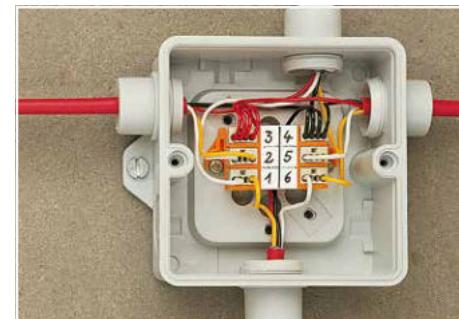
MICRO-Dosenklemme in den Adapter einschieben.



Befestigungsadapter aus dem Verband lösen.

Anwendung für eine Hausklingelanlage
– Befestigung auf Tragschiene 35

Anwendung in der Hauskommunikation

Anwendung im Klemmenkasten für Einbruchmeldeanlagen
– Schraubbefestigung

5

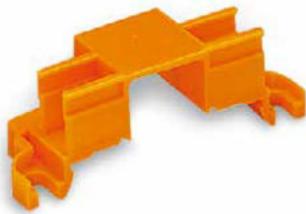
Fix fest montiert

Dem Wunsch nach einer Befestigungsmöglichkeit für MICRO-Verbindungsdo senklemmen wird mit diesem Befestigungsadapter Rechnung getragen. Denn nicht nur in Verbindungsdo sen, sondern auch im Installationsverteiler selbst wird die Verdrahtung der dünnen Drähte von Schwachstrominstallationen, wie z. B. Klingel-, Türöffnungs- oder Kommunikationsanlagen, vorgenommen.

Der Befestigungsadapter ist die professionelle Lösung. Es gibt ihn anreichbar – mit 4 oder 6 Steckplätzen – zur Aufnahme von MICRO-Verbindungsdo senklemmen.

Dabei kann jeder Steckplatz, je nach Aderanzahl, mit einer 4-Leiter- oder 8-Leiter-MICRO-Verbindungsdo senklemme belegt werden. Die Klemmen werden – wieder lösbar – in die Steckplätze eingerastet. So ist das gewohnte Lösen eines eventuell fehlgesteckten Leiters sichergestellt.

Der Befestigungsadapter erlaubt die Montage auf Tragschiene 35 oder Schraubbefestigung über seitliche Befestigungsflansche. Eine großzügige Beschriftungsfläche bietet Platz für eindeutige Kennzeichnungsmöglichkeiten mit einem Permanentfaserschreiber oder mit selbstklebenden Beschriftungsstreifen.

Befestigungsadapter ► für Verbindungsklemmen zum Stecken ► für Tragschiene 35 oder Schraubbefestigung**Serie 243****für 4 Steckplätze**

| Farbe | Bestellnr. | VPE (UVPE) |
|--------|------------|------------|
| orange | 243-112 | 50 (10) |

für 6 Steckplätze

| | | |
|--------|---------|---------|
| orange | 243-113 | 50 (10) |
|--------|---------|---------|

Zubehör; artikelspezifisch**Beschriftungsstreifen; Streifenhöhe 7 mm; pro Trägerkarte 6 selbstklebende Streifen; unbedruckt**

weiß

243-110

100

Schraubendreher ▶ VDE geprüft ▶ 1000 V ▶ isoliert**Serie 206****Schlitzschraubendreher ▶ (2,5 x 0,4) mm ▶ 75 mm lang**

| Farbe | Bestellnr. | VPE |
|-----------|------------|-----|
| grün/grau | 206-2111 | 1 |

Kreuzschlitz-Schraubendreher ▶ PH0 ▶ 60 mm lang

| Farbe | Bestellnr. | VPE |
|-----------|------------|-----|
| grün/grau | 206-2120 | 1 |

Kreuzschlitz-Schraubendreher ▶ PZ0 ▶ 60 mm lang

| Farbe | Bestellnr. | VPE |
|-----------|------------|-----|
| grün/grau | 206-2130 | 1 |

Schlitzschraubendreher ▶ (3,0 x 0,5) mm ▶ 100 mm lang

| Farbe | Bestellnr. | VPE |
|-----------|------------|-----|
| grün/grau | 206-2112 | 1 |

Kreuzschlitz-Schraubendreher ▶ PH1 ▶ 80 mm lang

| Farbe | Bestellnr. | VPE |
|-----------|------------|-----|
| grün/grau | 206-2121 | 1 |

Kreuzschlitz-Schraubendreher ▶ PZ1 ▶ 80 mm lang

| Farbe | Bestellnr. | VPE |
|-----------|------------|-----|
| grün/grau | 206-2131 | 1 |

Schlitzschraubendreher ▶ (3,5 x 0,6) mm ▶ 100 mm lang

| Farbe | Bestellnr. | VPE |
|-----------|------------|-----|
| grün/grau | 206-2113 | 1 |

Kreuzschlitz-Schraubendreher ▶ PH2 ▶ 100 mm lang

| Farbe | Bestellnr. | VPE |
|-----------|------------|-----|
| grün/grau | 206-2122 | 1 |

Kreuzschlitz-Schraubendreher ▶ PZ2 ▶ 100 mm lang

| Farbe | Bestellnr. | VPE |
|-----------|------------|-----|
| grün/grau | 206-2132 | 1 |

Schlitzschraubendreher ▶ (4,0 x 0,8) mm ▶ 100 mm lang

| Farbe | Bestellnr. | VPE |
|-----------|------------|-----|
| grün/grau | 206-2114 | 1 |

Kreuzschlitz-Schraubendreher ▶ PH3 ▶ 150 mm lang

| Farbe | Bestellnr. | VPE |
|-----------|------------|-----|
| grün/grau | 206-2123 | 1 |

Kreuzschlitz-Schraubendreher ▶ PZ3 ▶ 150 mm lang

| Farbe | Bestellnr. | VPE |
|-----------|------------|-----|
| grün/grau | 206-2133 | 1 |

Schlitzschraubendreher ▶ (5,5 x 1,0) mm ▶ 125 mm lang

| Farbe | Bestellnr. | VPE |
|-----------|------------|-----|
| grün/grau | 206-2115 | 1 |

Schlitzschraubendreher ▶ (6,5 x 1,2) mm ▶ 150 mm lang

| Farbe | Bestellnr. | VPE |
|-----------|------------|-----|
| grün/grau | 206-2116 | 1 |

Schlitzschraubendreher ▶ (8,0 x 1,2) mm ▶ 175 mm lang

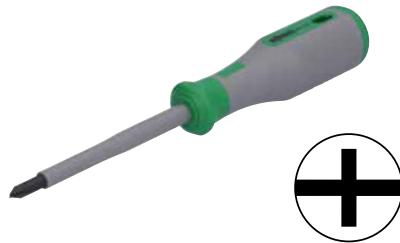
| Farbe | Bestellnr. | VPE |
|-----------|------------|-----|
| grün/grau | 206-2117 | 1 |

Schraubendreher ▶ VDE geprüft ▶ 1000 V ▶ isoliert Serie 206



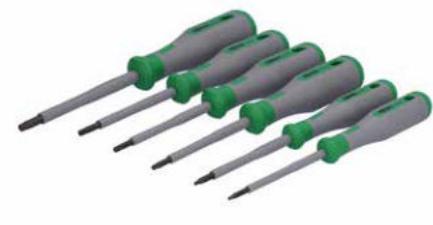
Torx®-Schraubendreher ▶ T8 ▶ 180 mm lang

| Farbe | Bestellnr. | VPE |
|-----------|------------|-----|
| grün/grau | 206-2163 | 1 |



Kombischraubendreher ▶ Kreuz und Schlitz ▶ +/- PH1/S ▶ 190 mm lang

| Farbe | Bestellnr. | VPE |
|-----------|------------|-----|
| grün/grau | 206-2141 | 1 |



Schraubendreherset ▶ PH1; PH2; PZ1; 2,5 x 0,4; 3,5 x 0,6; 5,5 x 0,8

| Farbe | Bestellnr. | VPE |
|-----------|------------|-----|
| grün/grau | 206-2101 | 1 |

Torx®-Schraubendreher ▶ T10 ▶ 180 mm lang

| Farbe | Bestellnr. | VPE |
|-----------|------------|-----|
| grün/grau | 206-2164 | 1 |

Kombischraubendreher ▶ Kreuz und Schlitz ▶ +/- PH2/S ▶ 215 mm lang

| Farbe | Bestellnr. | VPE |
|-----------|------------|-----|
| grün/grau | 206-2142 | 1 |

Torx®-Schraubendreher ▶ T15 ▶ 190 mm lang

| Farbe | Bestellnr. | VPE |
|-----------|------------|-----|
| grün/grau | 206-2165 | 1 |

Torx®-Schraubendreher ▶ T20 ▶ 190 mm lang

| Farbe | Bestellnr. | VPE |
|-----------|------------|-----|
| grün/grau | 206-2166 | 1 |

Torx®-Schraubendreher ▶ T25 ▶ 190 mm lang

| Farbe | Bestellnr. | VPE |
|-----------|------------|-----|
| grün/grau | 206-2167 | 1 |

Torx®-Schraubendreher ▶ T30 ▶ 215 mm lang

| Farbe | Bestellnr. | VPE |
|-----------|------------|-----|
| grün/grau | 206-2169 | 1 |



Kombischraubendreher ▶ Kreuz und Schlitz ▶ +/- PZ1/S ▶ 190 mm lang

| Farbe | Bestellnr. | VPE |
|-----------|------------|-----|
| grün/grau | 206-2151 | 1 |

Kombischraubendreher ▶ Kreuz und Schlitz ▶ +/- PZ2/S ▶ 215 mm lang

| Farbe | Bestellnr. | VPE |
|-----------|------------|-----|
| grün/grau | 206-2152 | 1 |



Torx®-Schraubendreherset ▶ T8; T10; T15; T20; T25; T30

| Farbe | Bestellnr. | VPE |
|-----------|------------|-----|
| grün/grau | 206-2102 | 1 |

VPE = Verpackungseinheit; UVPE = Unterverpackungseinheit

Abmantelwerkzeug

Serie 206



Kabelmesser ▶ für Ø 8 ... 28 mm / 0.31 ... 1.10 inch ▶ mit intelligentem Wechselbügelsystem ▶ inkl. Wechselbügel

| Bestellnr. | VPE |
|------------|-----|
| 206-1403 | 1 |



Kabelmesserset ▶ für Ø 4 ... 70 mm / 0.16 ... 2.75 inch ▶ inkl. aller Wechselbügel in einer Sortimo®-Box

| Bestellnr. | VPE |
|------------|-----|
| 206-1400 | 1 |

Nicht für Arbeiten an oder in der Nähe unter elektrischer Spannung stehender Teile geeignet!



Zum Austausch des Wechselbügels den neuen Wechselbügel als Betätigungsgeräte verwenden und den Wechselbügel nach oben rausziehen.

Zubehör; artikelspezifisch

Wechselbügel; für Ø 4 ... 16 mm / 0.16 ... 0.63 inch

| | |
|----------|---|
| 206-1411 | 1 |
|----------|---|

Wechselbügel; für Ø 8 ... 28 mm / 0.31 ... 1.10 inch

| | |
|----------|---|
| 206-1412 | 1 |
|----------|---|

Wechselbügel; für Ø 27 ... 35 mm / 1.06 ... 1.38 inch

| | |
|----------|---|
| 206-1413 | 1 |
|----------|---|

Wechselbügel; für Ø 35 ... 50 mm / 1.38 ... 1.97 inch

| | |
|----------|---|
| 206-1414 | 1 |
|----------|---|

Wechselbügel; für Ø 50 ... 70 mm / 1.97 ... 2.75 inch

| | |
|----------|---|
| 206-1415 | 1 |
|----------|---|

Zubehör

Ersatzzinnenmesser

| | |
|----------|---|
| 206-1418 | 1 |
|----------|---|

Ersatzhakenklinge

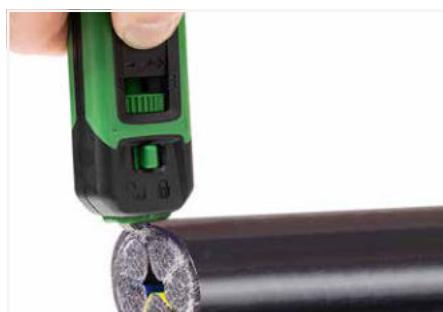
| | |
|----------|---|
| 206-1419 | 1 |
|----------|---|



Die Schneidtiefe der Hakenklinge kann mit dem Stellschieber eingestellt werden.



Die Schneidtiefe des Innenmessers kann mithilfe der Stellschraube eingestellt werden.



Große Querschnitte mit der Hakenklinge abmanteln.



Vor dem Verwenden der Hakenklinge die Sicherung lösen.

Abmantelwerkzeug

Serie 206



Innendosenentmanteler ▶ für Ø 8 ... 13 mm

| | Bestellnr. | VPE |
|--|------------|-----|
| | 206-1441 | 1 |

Universal-Entmanteler ▶ für Ø 8 ... 13 mm

| | Bestellnr. | VPE |
|--|------------|-----|
| | 206-1442 | 1 |

Datenkabelentmanteler ▶ für Ø 4,5 ... 10 mm

| | Bestellnr. | VPE |
|--|------------|-----|
| | 206-1451 | 1 |



Produkteigenschaften:

- Extra langes Design und verbesserte Kraftübertragung vereinfachen das Abisolieren in tiefen Gerätedosen.
- Spezielle Vier-Klingen-Anordnung für einen noch präziseren Rundschliff
- Keine Einstellung der Schnitttiefe erforderlich
- Klingen mit TiN-Beschichtung, TÜV/GS-geprüft
- Ø 8 ... 13 mm / 5/16 ... 1/2 inch
- Zum Abmänteln aller gängigen Rundkabel, z. B. NYM 3 x 1,5 mm² ... 5 x 2,5 mm²



Längsschnitt zum Abmänteln

Produkteigenschaften:

- Sicherer Halt durch Einspritzung einer Softkomponente für rutschsichere Griffzonen
- Funktionen technisch verbessert
- Neue Verriegelungstechnik verhindert das unkonventionelle Öffnen des Werkzeuges.
- Längsschnitt völlig unkompliziert – durch neuartige Kabelführung im Werkzeug
Besonders die Kabelführung erleichtert den schnellen und einfachen Längsschnitt.
- Klingengeometrie und Klingenaufnahmen erneuert und damit kein Verstopfen durch Kabelreste möglich
- Taschenclip aus strapazierbarem Material in ergonomischem Design
- Ø 8 ... 13 mm / 5/16 ... 1/2 inch



Produkteigenschaften:

- Außenisolierung und Folienabschirmung mit einem Entmanteler bearbeiten.
- Speziell für PVC-isolierte Datenkabel mit dünner Außenisolierung (z. B. Cat. 5, Cat. 6, Cat. 7, Twisted-Pair-Kabel)
- Klingen mit TiN-Beschichtung
- Ø 4,5 ... 10 mm / 3/16 ... 3/8 inch



Praktisches Messer integriert



Abisolierung der Leiterisolierung

Abisolierzange Serie 206



Abisolierzange Quickstrip Vario ▶ 0,03 ... 16 mm² ▶ mit Drahtschneider

| | Bestellnr. | VPE |
|--|------------|-----|
| | 206-1125 | 1 |

Zubehör

Messerset; Standard; 0,03 ... 16 mm²

206-1126 1



Messerset; V-Messer; 0,14 ... 4 mm²

206-1127 1



Messerset; Ovalmesser; 10 ... 16 mm²

206-1128 1



Ersatzabisolieranschlag

206-1129 1



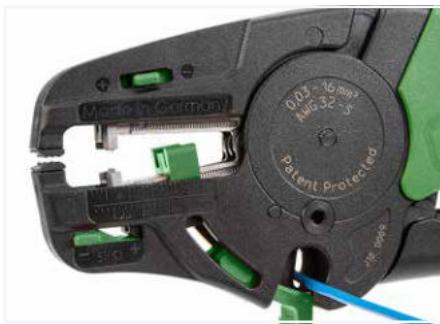
Ersatzschneidschutz

206-1131 1



Ersatzhaltebacken

206-1132 1



Leiter abschneiden.



Teilabzug

Abisolierzange:

- Einfaches Einstellen des Leiterquerschnitts
- Keine Leiterbeschädigung durch Abisolermesser
- Keine Beschädigung der Isolation durch querschnittsgerechte Anpassung des Anpressdruckes der Haltebacken an den Isolierungsdurchmesser
- Haltebacken und Abisolermesser öffnen automatisch nach dem Abisolervorgang – kein Aufspleißen einzelner Drähte.
- Abisolierlänge durch verschiebbaren Anschlag exakt einstellbar
- Abisolermesser auswechselbar
- Selbstschärfender, berührungsgeschützter Drahtschneider, auswechselbar
- Kompletter Zangenkörper aus glasfaserverstärktem Polyamid
- Schneidvermögen des Drahtschneiders von feindrähtigen Leitern bis 16 mm²

Abisolierzange Serie 206



Abisolierzange ▶ für PVC-Isolierung ▶ 0,2 ... 6 mm² ▶ mit Drahtschneider ▶ 2-Komponenten-Griff

| Bestellnr. | VPE |
|------------|-----|
| 206-1141 | 1 |



Einstellbarer Längenanschlag: 6 ... 15 mm; ein- oder mehrdrähtigen Leiter einlegen. Die Abisolierzange stellt sich automatisch auf den Leiterquerschnitt ein. Zange zudrücken – öffnen – fertig!

Automatische Abisolierzange
Automatische Einstellung auf den Leiterquerschnitt; eine Beschädigung des Leiters ist nicht möglich; geeignet für alle Leiterarten mit einem Querschnitt von 0,2 bis 6,0 mm²; mit integriertem Drahtschneider für Leiter mit einem max. Querschnitt von 2,5 mm² (Schneidwerkzeug).
Warnhinweis: Nicht für Arbeiten an oder in der Nähe unter elektrischer Spannung stehender Teile geeignet!



Drahtschneider, für Leiter mit einem max. Querschnitt von 2,5 mm²: zum Abschneiden Draht einlegen und Zange zu drücken – fertig!

Alu-Plus-Kontaktpaste ▶ Anschluss von Aluminiumleitern

Serie 249



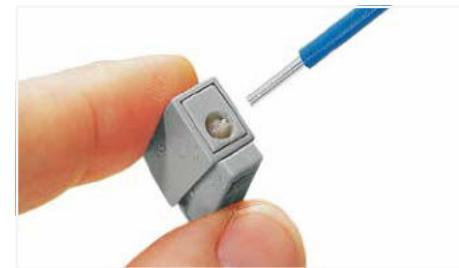
Füllspritze ▶ Inhalt: 20 ml Alu-Plus-Kontaktpaste

| | |
|------------|--------|
| Bestellnr. | VPE |
| 249-130 | 20 (5) |



WAGO Leuchtenklemmen

Tüle der Alu-Plus-Füllspritze nacheinander in die runde und eckige Leitereinführungsoffnung der WAGO Leuchtenklemme hineindrücken.



Spritzkolben jeweils so weit hinunterdrücken, bis Alu-Plus diese beiden Öffnungen verschlossen hat.

Hinweis: Nicht für den höheren Temperaturbereich einsetzbar!

Anschluss von Aluminiumleitern

WAGO Federklemmverbindungen sind auch für eindrähtige Aluminiumleiter ① bis 4 mm² geeignet, wenn für den Anschluss die Alu-Plus-Kontaktpaste verwendet wird.

Vorteile der Alu-Plus-Kontaktpaste:

- Zerstört die Oxidschicht automatisch beim Klemmvgang
- Verhindert Neuroxidation an der Kontaktstelle
- Vermeidet elektrolytische Korrosion zwischen Aluminium- und Kupferleitern (in einer Klemme)
- Bietet Langzeit-Korrosionsschutz

Bei Federklemmverbindungen mit PUSH WIRE®:

Anschlussstechnik wird die vorherige Reinigung des Aluminiumleiters empfohlen und unmittelbar danach ist der Aluminiumleiter an die mit der Alu-Plus-Kontaktpaste gefüllten Klemmstelle anzuschließen.



WAGO Reihenklemmen (max. bis 4 mm² Nennquerschnitt)

Je Leitereinführung: Tüle der Alu-Plus-Füllspritze nacheinander in die geöffnete Klemmstelle hineindrücken.



Spritzkolben jeweils so weit hinunterdrücken, bis Alu-Plus die Öffnungen gefüllt hat.

Bei Federklemmverbindungen mit CAGE CLAMP®:

Anschlussstechnik ist der Aluminiumleiter mit einer Klinge zu reinigen und unmittelbar danach an die mit der Alu-Plus-Kontaktpaste gefüllten Klemmstelle anzuschließen.

Selbstverständlich kann Alu-Plus vor dem Anklemmen auch zusätzlich ganzflächig auf den Aluminiumleiter aufgetragen werden.

Außerdem ist zu beachten, dass die Nennströme an die geringere Leitfähigkeit der Aluminiumleiter angepasst werden:

$$\begin{aligned} 2,5 \text{ mm}^2 &= 16 \text{ A} \\ 4 \text{ mm}^2 &= 22 \text{ A} \end{aligned}$$

Alu-Plus-Kontaktpaste in der Füllspritze bietet das Mehr an Sicherheit und Sauberkeit beim Verbinden eindrähtiger Aluminiumleiter. Das Füllen geschieht – beispielsweise bei den drei folgenden ausgesuchten WAGO Klemmen – ganz fix, wie beispielhaft beschrieben.

① Aluminiumleiter gemäß IEC-Standard 61545, Klasse B, „Legierung 1370“, mit einer Zugfestigkeit von 90 bis 180 N/mm² und einer Dehnung von 1 bis 4 %
Richtwerte: Zugfestigkeit 90 bis 180 MPa, Dehnung 1 bis 4 % (gemäß EN 615.4.1)



Technischer Anhang

Technischer Anhang

| | | |
|--|--|--------------|
| | Handhabung der WAGO Anschlusstechnologien | Seite 114 |
| | Technische Erläuterungen CE-Kennzeichnung und EG-Richtlinien | 116 |
| | Prüfverfahren und Prüfungen Mechanische, elektrische, Werkstoff- und klimatische Tests | 118 |
| | Vorschriften UL – Underwriters Laboratories USA Prüfungen und Prüfverfahren gemäß UL-Standards | 138 |
| | Alu-Plus-Kontaktpaste Anschluss von Aluminiumleitern | 143 |
| | Materialangaben Isolierwerkstoffe, Kontaktobерfläche, Kontaktwerkstoffe und Klemmferderwerkstoff | 144 |
| | Technische Informationen für elektrische Betriebsmittel in explosionsgefährdeten Bereichen ☷ | 147 |
| | Alle Klemmen für Anwendungen in explosionsgefährdeten Bereichen „Ex e II“ sind im Bestellteil der Bestellnr. zugeordnet und mit dem Ex-Symbol gekennzeichnet. | |
| | Alle Klemmen für Anwendungen in eigensicheren Stromkreisen „Ex i“ sind im Bestellteil der Bestellnr. zugeordnet und mit dem blauen Farbkreis gekennzeichnet. | |
| | Labor E-Technik Produktsicherheit für unsere Kunden | 158 |
| | WAGO Seminar Heute lernen – morgen Wissen gezielt einbringen. Wissen von der Quelle! Direkter geht's nicht. | 160 |
| | Umweltschutz bei WAGO | 162 |

Handhabung der WAGO Anschlusstechnologien

Für produktspezifische Handhabung, Hinweise bei den Produkten beachten!

PUSH-IN CAGE CLAMP®



Push-in CAGE CLAMP® klemmt folgende Kupferleiter:
eindrähtig



mehrdrähtig



feindrähtig,
auch mit verzinten
Einzeladern



feindrähtig,
litzenverdichtet



feindrähtig,
mit
Aderendhülse
(gasdicht aufgecrimpt)



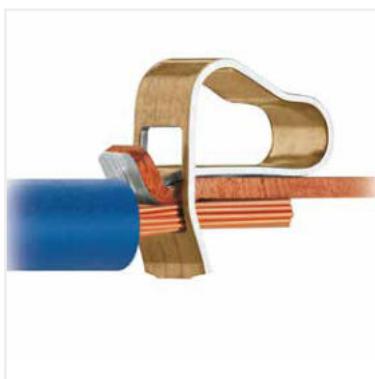
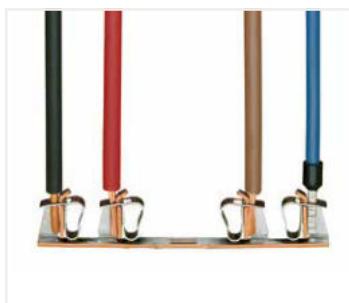
feindrähtig, mit
Stiftkabelschuh
(gasdicht aufgecrimpt)

Der Universalanschluss mit dem Zusatznutzen: Push-in
Eindrähtige und mehrrähtige Leiter sowie feindrähtige Leiter
mit Aderendhülsen können ohne Werkzeug direkt gesteckt
werden.

Handhabung für alle Leiterarten:

- Feder öffnen,
- Leiter einführen,
- Feder entlasten – fertig!

CAGE CLAMP®



CAGE CLAMP®
klemmt folgende Kupferleiter:
eindrähtig



mehrdrähtig



feindrähtig,
auch mit verzinten
Einzeladern



feindrähtig,
litzenverdichtet



feindrähtig,
mit
Aderendhülse
(gasdicht aufgecrimpt)



feindrähtig, mit
Stiftkabelschuh
(gasdicht aufgecrimpt)

Der Universalanschluss für ein-, mehr- und feindrähtige Leiter

Handhabung:

- Feder öffnen,
- Leiter einführen,
- Feder entlasten – fertig!

Handhabung der WAGO Anschlusstechnologien

Für produktspezifische Handhabung, Hinweise bei den Produkten beachten!

POWER CAGE CLAMP®



POWER CAGE CLAMP klemmt folgende Kupferleiter:
eindrähtig



mehrdrähtig



feindrähtig,
auch mit verzinkten
Einzeladern



feindrähtig, mit
Aderendhülse
(gasdicht aufgecrimpt)

Der Universalanschluss für Leiter über 35 mm²

Handhabung:

- Zum Öffnen der Klemmstelle mit Innensechskantschlüssel gegen den Uhrzeigersinn drehen.
- Bei geöffneter Leitereinführung Drehsperre einrasten.
- Leiter einführen.
- Durch weiteren kurzen Linksdreh Drehsperre entriegeln.

PUSH WIRE®



PUSH WIRE® klemmt folgende Kupferleiter:
eindrähtig

Der Steckklemmanschluss für eindrähtige Leiter und
produktabhängig auch für mehrdrähtige Leiter

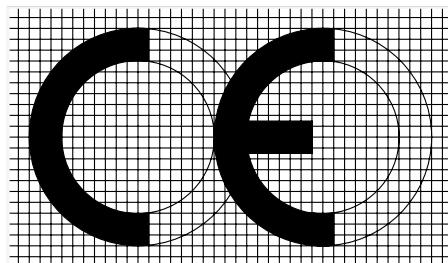
Handhabung:

Ausreichend steife eindrähtige und mehrdrähtige Leiter werden direkt ohne Werkzeug gesteckt.

CE-Kennzeichnung und EG-Richtlinien

CE-Konformitätskennzeichnung

Die CE-Konformitätskennzeichnung besteht aus den Buchstaben „CE“ mit folgendem Schriftbild:



Communauté Européenne
(Europäische Gemeinschaft)

Die Produkte der Firma WAGO GmbH & Co. KG werden entsprechend den gültigen Normen und Gesetzen entwickelt, geprüft und gekennzeichnet.

Die CE-Kennzeichnung ist eine Kennzeichnung von Produkten für den europäischen Binnenmarkt, durch die der Hersteller erklärt, dass das elektrische Betriebsmittel den geltenden Anforderungen genügt, die in den Harmonisierungsrechtsschriften (EU-Richtlinien) der Europäischen Union über die Anbringung festgelegt sind.

Die ursprüngliche Absicht war es, mit diesem Zeichen die Behörden der Mitgliedsländer der EU bei ihrer Marktaufsicht zu unterstützen; als Symbol der sogenannten Freiverkehrsfähigkeit in der EU. Eine CE-Kennzeichnung geschieht aufgrund der EU-Verordnung 765/2008 und darf nur dann erfolgen, wenn die Anforderungen an das Produkt in mindestens einer entsprechenden EU-Richtlinie definiert worden sind. Beispiele für solche Richtlinien sind die Niederspannungsrichtlinie, die EMV-Richtlinie, die ATEX-Richtlinie, die Bauproduktenverordnung oder die Maschinenrichtlinie. Treffen mehrere Richtlinien für ein Produkt zu, müssen alle zutreffenden Richtlinien berücksichtigt werden.

In den Richtlinien werden jeweils nur die grundsätzlichen Anforderungen zur Erreichung dieses Ziels beschrieben. Die einzelnen technischen Details werden nach dem Neuen Konzept (New Approach) durch Listen mit Verweisen auf Normen (sogenannte harmonisierte Normen) konkretisiert.

1. Niederspannungsrichtlinie

Die Sicherheit von elektrischen Betriebsmitteln wird durch die Anwendung der Niederspannungsrichtlinie (Low-Voltage-Richtlinie (LVD)) gewährleistet. Als elektrische Betriebsmittel im Sinne dieser Richtlinie gelten elektrische Betriebsmittel zur Verwendung bei einer Nennspannung zwischen 50 V und 1000 V für Wechselspannung und zwischen 75 V und 1500 V für Gleichspannung.

Produkte im Anwendungsbereich der Niederspannungsrichtlinie, die so ausgelegt sind, dass sie ausschließlich für den Einbau in andere elektrische Geräte vorgesehen sind und deren Sicherheit größtenteils davon abhängig ist, wie die Bauteile in dem Endprodukt verbaut werden und welche Gesamtmerkmale das Endprodukt hat, werden als Grundbauteile entsprechend der Niederspannungsrichtlinie definiert.

Angesichts der Ziele der Niederspannungsrichtlinie gilt diese nicht für Grundbauteile.

Für elektrische Betriebsmittel gemäß der Niederspannungsrichtlinie gilt zusätzlich die RoHS-Richtlinie. Diese regelt die Verwendung von Gefahrstoffen in Elektrogeräten und elektronischen Bauelementen. Hierdurch soll die Menge problematischer Bestandteile im Elektroschrott reduziert werden. Nähere Angaben zu den bei WAGO verwendeten Materialien kann man in unseren Katalogen, Produktunterlagen, auf den Verpackungen und im Internetauftritt finden.

2. EMV-Richtlinie

Die EMV-Richtlinie definiert, welche Anforderungen an ein Produkt bezüglich der maximalen Stärke der emittierten elektromagnetischen Störung gestellt werden bzw. wie störfest ein Produkt gegenüber elektromagnetischen Störungen sein muss.

Elektromagnetisch passive Bauteile oder Bauteile, die keine eigenständige Funktion erfüllen, wie z. B. Klemmen, Widerstände, Dioden, Kondensatoren, Schaltrelais oder Kabel (in Form von passiven Leiterplatten) gelten nicht als Geräte im Sinne der EMV-Richtlinie.

3. ATEX-Richtlinie zum Explosionsschutz

Die ATEX-Richtlinie legt die Regeln für Produkte (Geräte und Schutzsysteme) in explosionsgefährdeten Bereichen fest. Eine Vielzahl von Produkten aus dem Hause WAGO ist für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen geeignet.

Die ATEX-Richtlinie unterscheidet aufgrund der möglichen Gefährdungspotentiale drei verschiedene Gerätengruppen, welche im Fall der Gruppen II und III noch weiter in Zonen unterteilt werden. Die Eignung der WAGO Produkte für die unterschiedlichen Gruppen und Zonen wird in den jeweiligen Produktunterlagen (Kataloge, Internetauftritt, Datenblätter und Produktbeileger) beschrieben.

Einerseits können es Geräte sein, die als Betriebsmittel in derartigen Bereichen eingesetzt werden können; andererseits aber auch Komponenten, die für den sicheren Betrieb erforderlich sind, aber keine eigene Funktion erfüllen. Derartige Komponenten sind beispielsweise Reihenklemmen für den Ex-Bereich.

Für beide Gruppen gilt, dass sie der ATEX-Produktrichtlinie entsprechen müssen.

4. Funkrichtlinie

Die Funkrichtlinie umfasst alle Geräte, die zum Zweck der Funkkommunikation und/oder der Funkortung bestimmungsgemäß Funkwellen ausstrahlen oder empfangen. Die grundlegenden Sicherheitsanforderungen umfassen den Schutz der Gesundheit von Menschen und Haus- und Nutzieren sowie die elektrische Sicherheit im Sinne der Niederspannungsrichtlinie, jedoch ohne Anwendung der Spannungsgrenze. Weiterhin müssen EMV-Schutzziele gemäß der EMV-Richtlinie erfüllt und eine effektive und effiziente Nutzung der Funkfrequenzen sichergestellt sein. WAGO Produkte, die unter die Funkrichtlinie fallen, weisen gesetzeskonform auf ihrer EU-Konformitätserklärung lediglich die Funkrichtlinie aus, da die Niederspannungs-

und die EMV-Richtlinie implizit miterfüllt werden müssen.

5. Bauproduktenverordnung

Die Bauproduktenverordnung fordert, dass Bauwerke so entworfen und ausgeführt werden, dass die Sicherheit von Menschen, Gütern und Haustieren nicht gefährdet wird und die Belange des Umweltschutzes berücksichtigt werden. Als Bauprodukte werden hier Produkte oder Bausätze definiert, die hergestellt werden, um dauerhaft in Bauwerken eingebaut zu werden und die einen nennenswerten Beitrag zur Erfüllung der Grundanforderungen an dieses Bauwerk leisten.

Nach einhelliger Meinung der deutschen Elektroindustrie und auch der WAGO GmbH & Co. KG sind Produkte der allgemeinen Installationstechnik keine derartigen Bauprodukte und unterliegen daher nicht dieser Richtlinie.

6. Maschinenrichtlinie

Die Maschinenrichtlinie gilt für Maschinen (ob vollständig oder unvollständig), die ihre Funktionen durch andere Weisen als aufgrund unmittelbarer menschlicher oder tierischer Kraft ausführen oder Sicherheitsbauteile für derartige Maschinen sind.

In der Regel fallen die Produkte von WAGO damit nicht unter diese Richtlinie.

Die Hersteller von Maschinen oder Anlagen sind nach dieser Richtlinie angehalten, sichere Produkte und Komponenten in ihren Konstruktionen zu verwenden. Durch die Verwendung von WAGO Produkten – mit ihrer normgerechten Gestaltung auf dem aktuellen Stand – wird die richtlinienkonforme Herstellung und der sichere Betrieb erleichtert.

Bedeutung der CE-Kennzeichnung für die Produkte der Firma WAGO

Für die unterschiedlichen Produkte der Firma WAGO treffen entweder eine, mehrere oder auch keine EU-Richtlinien zu. Wenn keine der Richtlinien zutrifft, wird das Produkt, wie gesetzlich gefordert, nicht CE-gekennzeichnet. Eine Konformitätserklärung darf nicht ausgestellt werden. Alle anderen Produkte werden mit dem CE-Kennzeichen versehen – entweder auf dem Produkt, auf seiner Verpackung oder in den Begleitunterlagen – und eine Konformitätserklärung wird ausgestellt bzw. dem Kunden zugänglich gemacht.

In den Datenblättern der technisch einwandfreien, im Einklang mit den Vorschriften nicht-CE-gekennzeichneter Produkte wird auf die Normen verwiesen, die bei der Entwicklung, Typ- und Fertigungsprüfung, soweit möglich, angewendet wurden.

Vorschriften IEC/EN

Für die in diesem Katalog enthaltenen elektrischen Verbindungselemente gelten je nach Bauart und anwendungsspezifischer Gestaltung im wesentlichen folgende Normen:

| | | |
|---|---|--|
| IEC 60364-1 HD 60364-1 VDE 0100-100 / Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 1: Allgemeine Grundsätze, Bestimmungen allgemeiner Merkmale, Begriffe | EN 50628 VDE 0118-10 / Errichten elektrischer Anlagen im Bergbau unter Tage | IEC 60999-2 EN 60999-2 VDE 0609-101 /– Teil 2: Allgemeine und besondere Anforderungen für Klemmstellen für Leiter von 35 mm ² bis einschließlich 300 mm ² |
| IEC 60364-7-710 HD 60364-7-710 VDE 0100-710 /– Teil 7-710: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Medizinisch genutzte Bereiche | IEC 60038 EN 60038 VDE 0175-1 / IEC-CENELEC-Normspannungen | IEC 60998-1 EN 60998-1 VDE 0613-1 / Verbindungsmaterial für Niederspannungsstromkreise für Haushalt und ähnliche Zwecke – Teil 1: Allgemeine Anforderungen |
| IEC 60364-7-718 HC 60364-7-718 VDE 0100-718 /– Teil 7-718: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Öffentliche Einrichtungen und Arbeitsstätten | VDE 0298-4 / Verwendung von Kabeln und isolierten Leitungen für Starkstromanlagen – Teil 4: Empfohlene Werte für die Strombelastbarkeit von Kabeln und Leitungen für feste Verlegung in und an Gebäuden und von flexiblen Leitungen | IEC 60998-2-1 EN 60998-2-1 VDE 0613-2-1 /– Teil 2-1: Besondere Anforderungen für Verbindungsma-terial als selbständige Betriebsmittel mit Schraubklemmen |
| EN 50110-1 VDE 0105-1 / Betrieb von elektrischen Anlagen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen | IEC 60112 EN 60112 VDE 0303-11 / Verfahren zur Bestimmung der Prüfzahl und der Vergleichszahl der Kriechwegbildung von festen, isolierenden Werkstoffen | IEC 60998-2-2 EN 60998-2-2 VDE 0613-2-2 /– Teil 2-2: Besondere Anforderungen für Verbindungsma-terial als selbständige Betriebsmittel mit schraubenlosen Klemmstellen |
| IEC 60664-1 EN 60664-1 VDE 0110-1 / Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen – Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen | IEC 61439-1 EN 61439-1 VDE 0660-600-1 / Niederspannung-Schaltgerätekombinationen – Teil 1: Allgemeine Festlegungen | IEC 60998-2-3 EN 60998-2-3 VDE 0613-2-3 /– Teil 2-3: Besondere Anforderungen für Verbindungsma-terial als selbständige Betriebsmittel mit Schneidklemmen |
| IEC 60204-1 EN 60204-1 VDE 0113-1 / Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen | IEC 61439-3 EN 61439-3 VDE 0660-600-3 /– Niederspannung-Schaltgerätekombinationen – Teil 3: Installationsverteiler für die Bedienung durch Laien (DBO) | IEC 60947-1 EN 60947-1 VDE 0660-100 / Niederspannungsschaltgeräte – Teil 1: Allgemeine Festlegungen |
| IEC 61140 EN 61140 VDE 0140-1 / Schutz gegen elektrischen Schlag – Gemeinsame Anforderungen für Anlagen und Betriebsmittel | IEC 61643-11 EN 61643-11 VDE 0675-6-11 / Überspannungsschutzgeräte für Niederspannung – Teil 11: Überspannungsschutzgeräte für den Einsatz in Niederspannungsanlagen – Anforderungen und Prüfungen | IEC 60947-7-1 EN 60947-7-1 VDE 0611-1 /– Teil 7-1: Hilfseinrichtungen – Reihenklemmen für Kupferleiter |
| IEC 60079-0 EN 60079-0 VDE 0170-1 / Explosionsgefährdete Bereiche – Teil 0: Betriebsmittel – Allgemeine Anforderungen | IEC 60335-1 EN 60335-1 VDE 0700-1 / Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 1: Allgemeine Anforderungen | IEC 60947-7-2 EN 60947-7-2 VDE 0611-3 /– Teil 7-2: Hilfseinrichtungen – Schutzleiter-Reihenklemmen für Kupferleiter |
| IEC 60079-7 EN 60079-7 VDE 0170-6 / Explosionsgefährdete Atmosphäre – Teil 7: Geräteschutz durch erhöhte Sicherheit „e“ | IEC 60598-1 EN 60598-1 VDE 0711-1 / Leuchten – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen | IEC 60947-7-3 EN 60947-7-3 VDE 0611-6 /– Teil 7-3: Hilfseinrichtungen – Sicherheitsanforderungen für Sicherungsreihenklemmen |
| IEC 60079-11 EN 60079-11 VDE 0170-7 / Explosionsgefährdete Bereiche – Teil 11: Geräteschutz durch Eigensicherheit „i“ | IEC 60715 EN 60715 /– Genormte Tragschienen für die mechanische Befestigung von elektrischen Geräten in Schaltanlagen | VDE 0611-4 / Reihenklemmen zum Anschließen oder Verbinden von Kupferleitern; – Mehrstöckige Verteiler-Reihenklemmen bis 6 mm ² |
| IEC 60079-14 EN 60079-14 VDE 0165-1 / Explosionsgefährdete Bereiche – Teil 14: Projektierung, Auswahl und Errichtung elektri-scher Anlagen | IEC 60999-1 EN 60999-1 VDE 0609-1 / Verbindungsma-terial – Elektrische Kupferleiter – Sicherheitsanforderungen für Schraubklemmstellen und schrau-berlose Klemmstellen | IEC 61984 EN 61984 VDE 0627 / Steckverbinder- Sicherheitsanforderungen und Prüfun-gen |
| IEC 60079-15 EN 60079-15 VDE 0170-16 / Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 15: Geräteschutz durch Zündschutzart „n“ | – Teil 1: Allgemeine und besondere Anforderungen für Klemmstellen für Leiter von 0,2 mm ² bis einschließlich 35 mm ² | |

Prüfungen und Prüfverfahren gemäß IEC-/EN-Standards

Für die verschiedenen Produkte, wie z. B. Verbindungsmaßnahmen, Reihenklemmen, Steckverbinder usw., gibt es jeweils eigene, produktspezifische Prüfvorschriften. Die folgenden Abschnitte mit den wichtigsten Prüfungen beschränken sich auf die Beschreibung der Prüfverfahren und eine Erläuterung des Prüfzwecks. Die angegebenen Daten, z. B. Spannungen, Temperaturen, Kräfte etc., dienen nur der Verdeutlichung und können je nach Prüfung variieren.

Mechanische Tests

Alle WAGO Produkte erfüllen die Anforderungen der folgenden mechanischen Tests.

- Anschlussbedingungen

Anschluss der Leiter

Bei Federklemmverbindungen haben sich am Markt zwei Anschlusssysteme durchgesetzt:
Der **PUSH WIRE®-(Steckklemm-)Anschluss** in Anwendungsbereichen mit ausschließlich eindrähtigen Leitern, z. B. in der Leuchten- und Installationstechnik, Fernmeldetechnik oder in Hauskommunikations- oder in Gefahrenmeldeanlagen;

Leiterquerschnittsbereich:

$0,2 \dots 4 \text{ mm}^2$

Der **CAGE CLAMP®-Anschluss** als universelles Klemmsystem für ein-, mehr- und feindrähtige Leiter für Anwendungen in der industriellen Elektrotechnik und Elektronik, z. B. vorzugsweise für feindrähtige Leiter in der Aufzugsindustrie, in Kraftwerken, in der chemischen Industrie, in der Automobilindustrie und an Bord von Schiffen;

Leiterquerschnittsbereich:

$0,08 \dots 35 \text{ mm}^2$

Der Push-in CAGE CLAMP®-Anschluss ist eine Weiterentwicklung des universellen CAGE CLAMP®-Anschlusses für ein-, mehr- und feindrähtige Leiterquerschnitte von $0,2 \dots 16 \text{ mm}^2$ (25 mm^2 nur „f“) und bietet alle Vorteile und die Sicherheit des Original-CAGE CLAMP®-Anschlusses. Die Push-in CAGE CLAMP®-Anschlussstechnik bietet darüber hinaus den zusätzlichen Nutzen, dass ein-, mehr- und feindrähtige Leiter mit Aderendhülse von $0,5 \dots 16 \text{ mm}^2$ direkt gesteckt werden können.

Die Leitereinführungstrichter sind so gestaltet, dass sie optimal den Isolationsdurchmessern der Leiterquerschnitte angepasst sind und so eine gute Leiterführung gewährleisten.

Dies ist bei Anwendungen mit Rüttelbeanspruchungen besonders wichtig.

Bei kleinen und kleinsten Querschnitten ist aufgrund der geringen Knickfestigkeit der feindrähtigen Leiter die Gefahr groß, dass sie beim Aufstoßen auf den Leiteranschlag in der Klemme abknicken können und so die Leiterisolation in die Klemmstelle eingeführt wird, ohne dass die Bedienungsperson dies bemerkt.

Um hierdurch verursachte „Zufallskontaktierungen“ zu verhindern, stehen für WAGO Reihenklemmen bis zu einem Nennquerschnitt von 4 mm^2 Isolierungsstopps zur Verfügung, die diese Gefahr selbst bei Leitern von $0,08 \text{ mm}^2$ vermeiden.

Bemessungsquerschnitt und anschließbare Leiter

I. gemäß IEC 60999-1 / EN 60999-1 / VDE 0609-1, Tabelle 1:

| Bemessungsanschlussvermögen | Theoretischer Durchmesser des größten Leiters | | | | | | | | Anschließbarer Leiter | |
|-----------------------------|---|------|-------------------|-------------|------------|----------------|-------------|---|---|--|
| | metrisch | | AWG | | | | | | | |
| | | | starr | flexibel | starr | | flexibel | starr | | |
| eindrähtig | mehrdrähtig | | | | eindrähtig | b) Klasse B | mehrdrähtig | c) Klassen I, K, M mehrdrähtig | | |
| mm ² | mm | mm | mm | Leitergröße | mm | mm | mm | mm | | |
| 0,2 | 0,51 | 0,53 | 0,61 | 24 | 0,54 | 0,61 | 0,64 | | Ist in der zutreffenden Produktnorm festzulegen | |
| 0,34 | 0,63 | 0,66 | 0,8 | 22 | 0,68 | 0,71 | 0,8 | | | |
| 0,5 | 0,9 | 1,1 | 1,1 | 20 | 0,85 | 0,97 | 1,02 | | | |
| 0,75 | 1 | 1,2 | 1,3 | 18 | 1,07 | 1,23 | 1,28 | | | |
| 1 | 1,2 | 1,4 | 1,5 | – | – | – | – | | | |
| 1,5 | 1,5 | 1,7 | 1,8 | 16 | 1,35 | 1,55 | 1,6 | | | |
| 2,5 | 1,9 | 2,2 | 2,3 ^{a)} | 14 | 1,71 | 1,95 | 2,08 | | | |
| 4 | 2,4 | 2,7 | 2,9 ^{a)} | 12 | 2,15 | 2,45 | 2,7 | | | |
| 6 | 2,9 | 3,3 | 3,9 ^{a)} | 10 | 2,72 | 3,09 | 3,36 | | | |
| 10 | 3,7 | 4,2 | 5,1 | 8 | 3,34 | 3,89 | 4,32 | | | |
| 16 | 4,6 | 5,3 | 6,3 | 6 | 4,32 | 4,91 | 5,73 | | | |
| 25 | – | 6,6 | 7,8 | 4 | 5,45 | 6,18 | 7,26 | | | |
| 35 | – | 7,9 | 9,2 | 2 | 6,87 | 7,78 | 9,02 | | | |

ANMERKUNG: Die Durchmesser der größten eindrähtigen und feindrähtigen Leiter beruhen auf Tabelle 1 gemäß IEC 60228 A und IEC 60344 und für AWG-Leiter auf ASTM B172-71 [4], IECA Publication S-19-81 [5], IECA Publication S-66-524 [6] und IECA Publication S-66-516 [7].

^{a)} Maße nur für feindrähtige Kabel der Klasse 5 gemäß IEC 60228 A

^{b)} Nenndurchmesser $\pm 5\%$

^{c)} Größter Durchmesser für jede der drei Klassen I, K, M $\pm 5\%$

In der Praxis liegen die Leiterdurchmesser etwa 5 % niedriger als die Tabellenwerte!

Die Klemmstellenbestimmung IEC 60999-1/EN 60999-1/VDE 0609-1 enthält im Abschnitt 7.1 die Forderung:

Klemmstellen müssen unvorbereitete Leiter aufnehmen können.

Bei normalen Einsatzbedingungen ergibt diese Direktklemmung, d. h. die unmittelbare Kontaktierung des Leiters an der Stromschiene der Klemme, die optimale Kontaktqualität, da alle in Verbindung mit Spleißschutzmaßnahmen zusätzlich auftretenden Risikofaktoren vermieden werden.

Erfordern die Fertigungsgegebenheiten oder die Bedingungen vor Ort dennoch Spleißschutzmaßnahmen, so bieten sich verschiedene Möglichkeiten an, um das Abspleißen zu verhindern, z. B. siehe Abb. unten.

Nur bei Einsatz mit extrem korrosiver Beanspruchung in speziellen Bereichen gelten besondere Bedingungen.

Hier ist die Verwendung entweder von eindrähtigen Kupferleitern oder von feindrähtigen Kupferleitern mit ordnungsgemäß aufgecrimpten, schmelzverzinnten Kupferaderendhülsen oder Kupferstift-Kabelschuhen zu empfehlen.

Dabei erhält man, wie bei den massiven eindrähtigen Kupferleitern, einen dichten inneren Kern, und es wird verhindert, dass, abhängig von der ppm-Dosierung, das aggressive Medium in das Leiterbündel längs den Einzeladern in die Klemmstelle hineindifundiert und zwischen den Einzeladern Korrosionsablagerungen verursacht.

1 Leiter pro Klemmstelle

In einer Reihe von DIN-VDE-, EN-, IEC-Bestimmungen wird der **Anschluss eines Leiters pro Klemmstelle** vorgeschrieben bzw. empfohlen.

Gemäß DIN VDE 0611, Teil 4, 02.91, Abschnitt 3.1.9 müssen mehrstöckige Verteilerreihenklemmen so bemessen sein, dass an jeder Klemmstelle ein einziger Leiter des Nennquerschnittes in ein-, mehr- oder feindrähtiger Ausführung anschließbar ist.

Weitere VDE-, EN- und IEC-Bestimmungen empfehlen den Anschluss nur eines Leiters pro Klemmstelle, es sei denn, die Klemmstelle ist ausdrücklich für die Mehrleiterverklemmung geeignet, so z. B. VDE 0609, Teil 1, 12.00 / EN 60999-1:2000 / IEC 60999-1:1999, Abschnitt 7.1

VDE 0660, Teil 600, 06.12 / EN 61439-1:2011 / IEC 61439-1, Abschnitt 8.6.3

VDE 0113, Teil 1, 06.07 / EN 60204-1:2006 / IEC 60204-1:2016, Abschnitt 13.1.1.

Das WAGO Prinzip, jedem zu klemmenden Leiter seine eigene Klemmstelle zuzuordnen, trägt dem in den einschlägigen Bestimmungen zum Ausdruck kommenden Sicherheitsbedürfnis Rechnung und bietet daneben eine Reihe weiterer technischer und wirtschaftlicher Vorteile:

- Beim Verdrahten wird ein Leiter nach dem anderen angeschlossen, ohne dass bereits geklemmte Leiter wieder gelöst werden.
- Beim Umverdrahten wird nur der wirklich zu lösende Leiter gelöst, alle anderen bleiben sicher geklemmt.
- Jeder Leiter wird unabhängig vom anderen geklemmt.
- Jede beliebige Leiterquerschnittskombination kann angeschlossen werden.

Für die Klemmstellenvervielfachung gibt es bei WAGO Reihenklemmen mehrere elegante Lösungen:

Die am häufigsten vorkommende Vervielfachung ist die Verzweigung von einem auf zwei oder drei Leiter.

Dafür hält WAGO 3- und 4-Leiter-Klemmen bereit, die zusätzliche Brücker erübrigen.

II. gemäß IEC 60999-2, Tabelle 1:

| Bemesungsquerschnitt | Theoretischer Durchmesser des größten Leiters | | | | | Anschließbarer Leiter | | | |
|----------------------|---|---------------------------|-----------|----------------------|-------------|---|----------|--|--|
| | metrisch | | AWG/kcmil | | | | | | |
| | starr mehrdrähtig | feindrähtig ^{a)} | Lehre | starr mehrdrähtig | feindrähtig | | | | |
| mm ² | mm | mm | | mm | mm | starr | flexibel | | |
| 50 | 9,1 | 11 | 1/0 | 9,64 | 12,08 | Ist in der zutreffenden Produktnorm festzulegen | | | |
| 70 | 11 | 13,1 | 2/0 | 11,17 | 13,54 | | | | |
| 95 | 12,9 | 15,1 | 3/0 | 12,54 | 15,33 | | | | |
| - | - | - | 4/0 | 14,08 | 17,22 | | | | |
| 120 | 14,5 | 17 | 250 | 15,34 | 19,01 | | | | |
| 150 | 16,2 | 19 | 300 | 16,8 | 20,48 | | | | |
| 185 | 18 | 21 | 350 | 18,16 | 22,05 | | | | |
| - | - | - | 400 | 19,42 | 24,05 | | | | |
| 240 | 20,6 | 24 | 500 | 21,68 | 26,57 | | | | |
| 300 | 23,1 | 27 | 600 | 23,82 | 30,03 | | | | |

a) Maße nur für feindrähtige Leiter der Klasse 5 gemäß IEC 60228 A.

ANMERKUNG: Die Durchmesser der größten eindrähtigen und feindrähtigen Leiter beruhen auf Tabelle 1 und Tabelle 3 von IEC 60228 A und, für AWG-Leiter auf ASTM B 172-71 [1], IECA Publication S-19-81 [2], IECA Publication S-66-524 [3] und IECA Publication S-66-516 [7].



Spitzenverzinnerter Leiter



Aderendhülse, aus Kupfer, mit verzinnter Oberfläche (gasdicht aufgecrimpt)



Ultraschallverdichteter Leiter

Bei den Spleißschutzmaßnahmen, die den Leiterdurchmesser vergrößern, kann es notwendig sein, für den Nennquerschnitt die jeweils nächstgrößere Klemme zu wählen. Die den einzelnen Produkten zugeordneten Querschnittsangaben mit Aderendhülsen beziehen sich auf die quadratische Crimpung der WAGO Variocrimp.

Der Einsatz von gasdicht aufgecrimpften Twin-Aderendhülsen ist möglich, sofern sich die Aderendhülse bis zum Anschlag in die Klemmstelle einführen lässt und ausreichende Luft- und Kriechstrecken zu benachbarten Potentialen sichergestellt sind.



Stiftkabelschuhe (gasdicht aufgecrimpt), vorzugsweise aus Kupfer mit schmelzverzinnerter Oberfläche

Prüfungen und Prüfverfahren gemäß IEC-/EN-Standards (Fortsetzung)

Mechanische Tests (Fortsetzung)

- Zugprüfung gemäß IEC/EN 60947-7-1, IEC/EN 60998-2-2, IEC/EN 60999-1

Diese Prüfung simuliert die mechanische Beanspruchung der Klemmstelle, wie sie z. B. während der Montage auftritt, wenn der Installateur Leiter zur Seite schiebt, um eine benachbarte Klemmstelle gut zu erreichen, oder sich durch einen kurzen Zug am Leiter vom ordnungsgemäßen Anschluss überzeugen will.

Bei der Prüfung wird der angeschlossene Leiter eine Minute lang mit einer Zugkraft ruckfrei beansprucht. Die Zugkraft wird abhängig vom Leiterquerschnitt gewählt. Je größer der Querschnitt, umso höher wird die Zugkraft gewählt. So wird z. B. ein Leiter mit 1,5 mm² Querschnitt mit einer Zugkraft von 40 N, ein Leiter mit 16 mm² Querschnitt mit einer Zugkraft von 100 N beansprucht. Dabei sind die in der Norm geforderten Werte für die Klemmstellen von Schraubklemmen und Klemmen mit Federklemmanschluss gleich. Der Leiter darf dabei weder aus der Klemmstelle herausrutschen noch in der Nähe der Klemmstelle brechen.

Leiterhaltekräfte

Die Klemmstellen von schraubenlosen Klemmen müssen folgenden Zugprüfungen an den Leitern standhalten:

IEC 60947-1/EN 60947-1/VDE 0660-100,

Tabelle 5:

Niederspannungsschaltgeräte,
allgemeine Festlegungen

IEC 60947-7-1/EN 60947-7-1/

VDE 0611-1, Reihenklemmen für Kupferleiter

IEC 60998-2-1/EN 60998-2-1/

VDE 0613-2-1, Tabelle 104:

IEC 60998-2-2/EN 60998-2-2

VDE 0613-2-2, Tabelle 103:

Verbindungselemente für Niederspannungstromkreise für Haushalt und ähnliche Zwecke

Besondere Anforderungen für Verbindungs material als selbständige Betriebsmittel mit Schraubklemmen bzw. mit schraubenlosen Klemmen

IEC 60999-1/EN 60999-1/VDE 0609-1,

Tabelle 3:

IEC 60999-2/EN 60999-2/VDE 0609-101,

Tabelle 2:

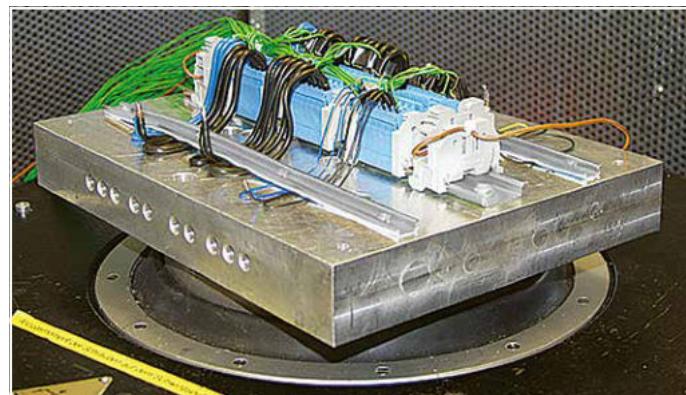
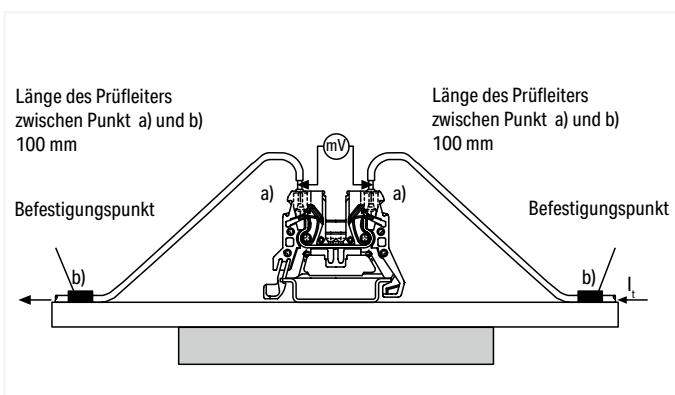
Sicherheitsanforderungen für Schraub- und schraubenlose Klemmstellen für elektrische Kupferleiter

| Bemessungsquerschnitt | | Zugkräfte gemäß IEC/EN | | |
|-----------------------|------------|------------------------|----------------|-----------------|
| mm ² | AWG/kcmil | 60947-7-1 N | 60998-2-2 N | 60999-1/-2 N |
| 0,2 0,34 | 24 22 | 10 15 | 10 15 | 10 15 |
| 0,5 0,75 | 20 18 | 20 30 | 20 30 | 20 30 |
| 1 1,5 | — 16 | 35 40 | 35 40 | 35 40 |
| 2,5 4 | 14 12 | 50 60 | 50 60 | 50 60 |
| 6 10 | 10 8 | 80 90 | 80 90 | 80 90 |
| 16 25 | 6 4 | 100 135 | 100 135 | 100 135 |
| — 35 | 3 2 | 156 190 | 190 | 190 |
| — 50 | 1 1/0 | 236 236 | | 236 |
| 70 95 | 2/0 3/0 | 285 351 | | 285 351 |
| — 120 | 4/0 250 | 427 427 | | 427 427 |
| 150 185 | 300 350 | 427 503 | | 427 503 |
| — 240 | 400 500 | 503 578 | | 503 578 |
| 300 | 600 | 578 | | 578 |

- Schockprüfung gemäß IEC/EN 60068-2-27; Bahnanwendung IEC/EN 61373

Die Schockprüfung ähnelt vom Prinzip her der Vibrationsprüfung, nur wird der Prüfling anstelle permanenter Vibrationen, einzelnen, schockartigen Beschleunigungen ausgesetzt. Ein gängiger Wert ist z. B. 20g Beschleunigung über einen Zeitraum von 11 ms. Tests für besondere Anforderungen verlangen häufig ein Mehrfaches.

Geprüft werden wie bei einer Vibrationsprüfung vor allem die Veränderung des Spannungsfalls, Kontaktunterbrechungen etc.

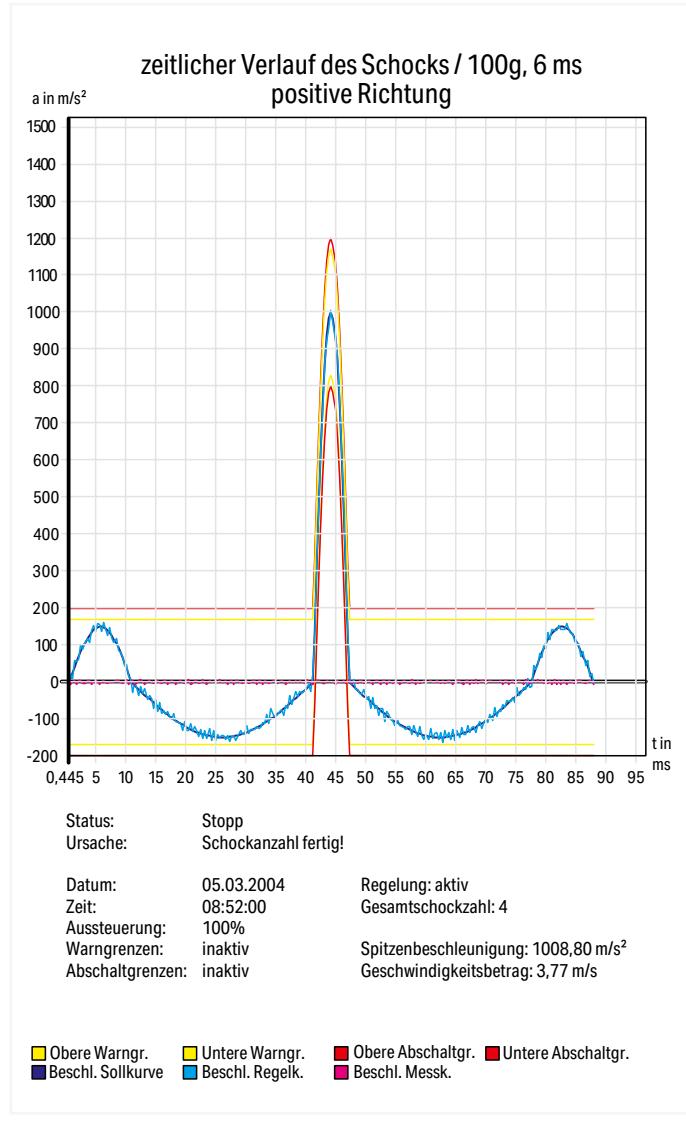
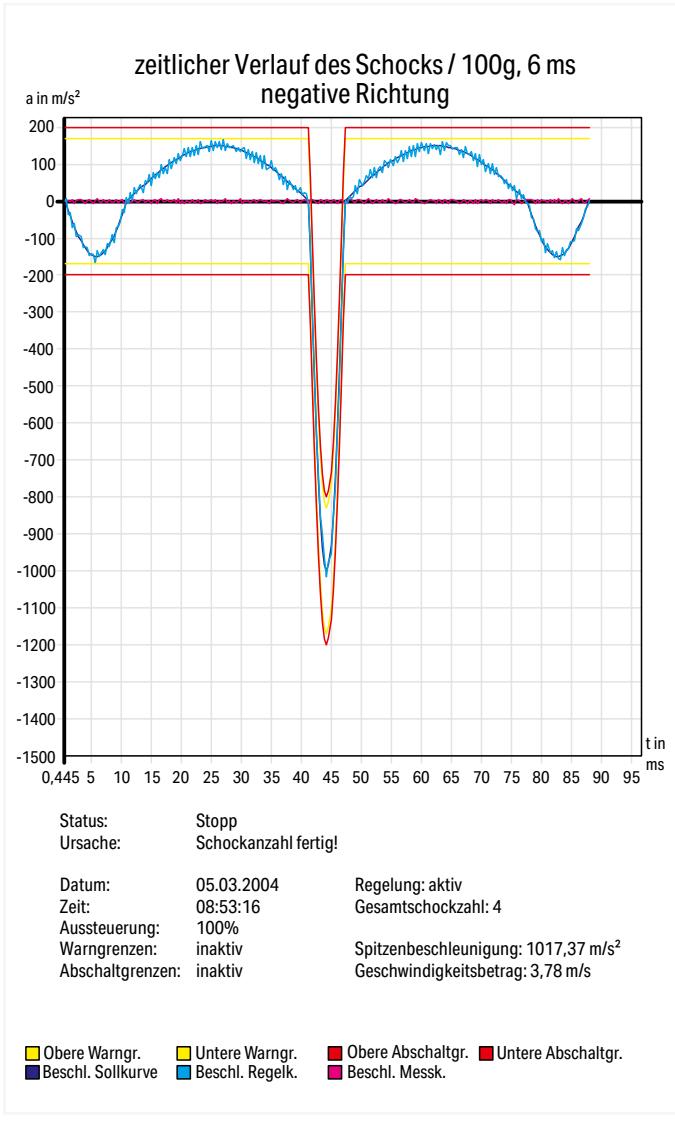


z. B. Schockanforderung

gemäß IEC/EN 60068-2-27 (Halbsinusshock)

100g Beschleunigung, 6 ms Dauer

Schockrichtung: 3 Achsen (je 3 Schocks in positiver und negativer Richtung)



Prüfungen und Prüfverfahren gemäß IEC-/EN-Standards (Fortsetzung)

Mechanische Tests

- Rüttelprüfung gemäß IEC/EN 60068-2-6; Schifffahrt DNV GL, LR; Bahnanwendung EN 61373

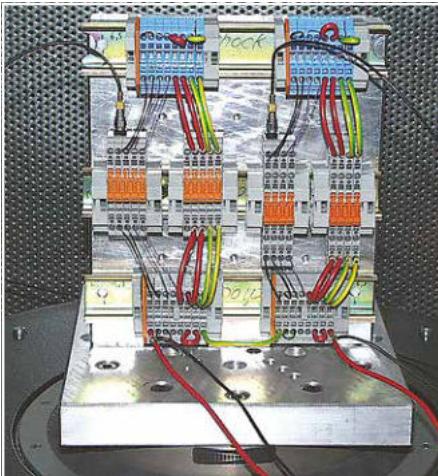
Zweck dieser Prüfung ist es, festzustellen, ob Vibrationen, wie sie z. B. bei maschinennaher Montage oder in Fahrzeugen auftreten, den elektrischen Anschluss dauerhaft beeinflussen oder ob während der Rüttelbeanspruchung Unterbrechungen auftreten. Der Prüfling wird auf einem Vibrationstisch Schwingungen in den drei Achsen x, y, z ausgesetzt (siehe Abbildungen).

Amplitude, Beschleunigung und vor allem die Frequenz der Schwingungen werden im Ablauf der Prüfung variiert.

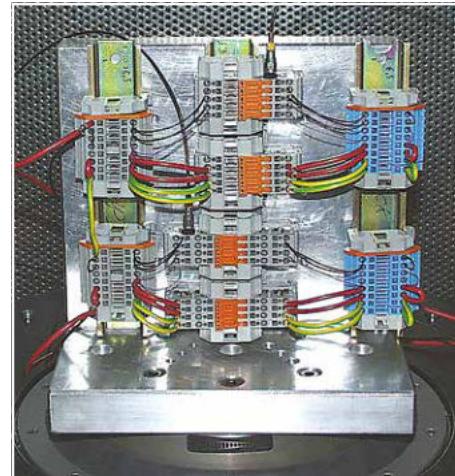
Eine gängige Prüfung ist z. B., ein breites Frequenzband bis 2000 Hz bei unterschiedlichen Beschleunigungen bis 20g und unterschiedlichen Amplituden bis 20 mm gleitend zu durchlaufen. Die Prüfung kann je Achse 90 Minuten dauern.



Andere Prüfungsarten arbeiten mit einer einzigen, festen Frequenz. Der genaue Prüfvorgang variiert je nach späterem Einsatz der Produkte ganz erheblich. Einige Prüfnormen sehen eine Ermittlung möglicher Eigenfrequenzen des Prüflings vor, d. h., ob im zu durchlaufenden Frequenzspektrum mit Resonanzen zu rechnen ist. Das Verhalten unter Einfluss der Resonanzfrequenzen wird in einem gesonderten Prüfverfahren ermittelt.



Neben den Standardprüfungen gibt es spezielle Prüfverfahren, z. B. die der Bahn für elektrische Anlagen in Fahrzeugen des schienengebundenen Verkehrs oder die der Prüfstellen für Schiffszulassung, z. B. DNV GL Group, Lloyd's Register of Shipping. Diese Prüfverfahren stellen besonders hohe Anforderungen. Die Prüfaufbauten gleichen sich jedoch. Während der Vibrationsbeanspruchung werden eventuelle Kontaktunterbrechungen mit einem Oszilloskop visualisiert. Zum Ermitteln dauerhafter Beeinträchtigungen wird vor und nach der Prüfung der Spannungsfall gemessen, d. h., es wird festgestellt, ob sich der Widerstand an einer Klemmstelle unzulässig erhöht hat. Je geringer dieser Wert ist, desto geringer ist der Übergangswiderstand der Klemmstelle.



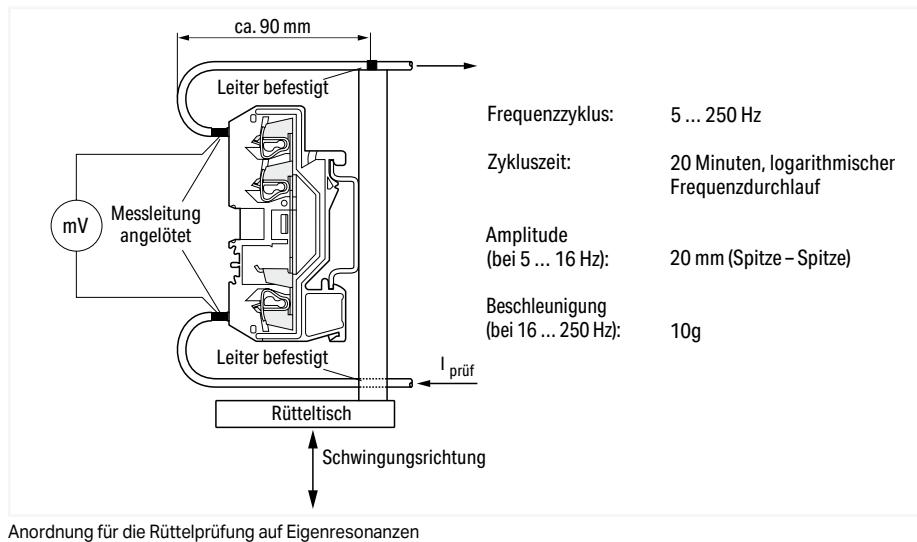
Die Prüfung ist bestanden, wenn der Leiter nicht aus der Klemme gerutscht ist oder beschädigt wurde, der maximal zulässige Spannungsfall nicht überschritten wurde und keine Kontaktunterbrechungen auftraten bzw. eine festgelegte Unterbrechungszeit nicht überschritten wurde.

Nach der Prüfung dürfen die Prüflinge keine Beschädigungen aufweisen, die den weiteren Gebrauch beeinträchtigen könnten.

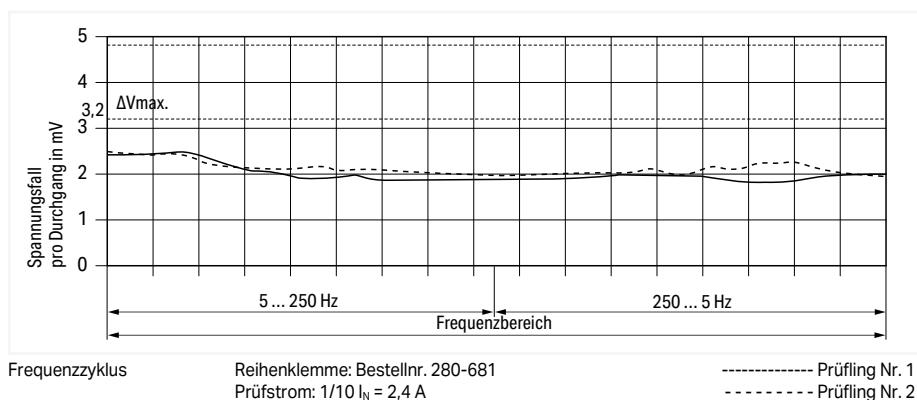
Die Rüttelsicherheit von CAGE CLAMP®- und Push-in CAGE CLAMP®-Verbindungen wurde seit vielen Jahren wiederholt im Zusammenhang mit Approbationsprüfungen nachgewiesen.

Darüber hinaus werden im Hause WAGO besondere Prüfungen auf das Eigenresonanzverhalten der Klemmsysteme bei unterschiedlichen Anordnungen der Klemmen und Leiter durchgeführt.

Dabei wird ein breites Frequenzband bis 2000 Hz bei unterschiedlichen Beschleunigungen bis 20g und unterschiedlichen Amplituden bis 20 mm gleitend durchlaufen. Ein Beispiel für den Aufbau dieser zusätzlichen Rüttelprüfungen auf Eigenresonanzen zeigt die Abbildung.



Diese Prüfungen werden von allen WAGO Feuerklemmverbindungen erfüllt.



Prüfungen und Prüfverfahren gemäß IEC-/EN-Standards (Fortsetzung)

Elektrische Tests

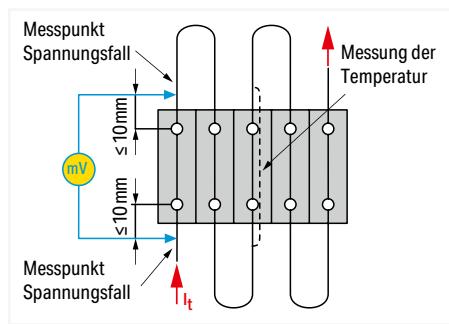
Alle WAGO Produkte erfüllen die Anforderungen der folgenden elektrischen Tests.

- Erwärmungsprüfung gemäß IEC/EN 60947-7-1

Die Erwärmungsprüfung wird benötigt, um den Klemmanschluss als Ganzes, unter Einschluss des Isoliergehäuses bei Nennstrom, bei Überstrom und für den Kurzschlussfall zu untersuchen.

Wenn nicht in der gültigen Betriebsmittelbestimmung anders festgelegt, z. B. durch entsprechende Gerätenennströme, werden für Klemmen und Steckverbinder für die Erwärmungsprüfungen die Strombelastbarkeiten der jeweiligen relevanten Errichtungsbestimmung zugrunde gelegt.

Dabei darf z. B. bei Reihenklemmen gemäß IEC 60947-7-1/EN 60947-7-1/VDE 0611-1 oder bei Verbindungsklemmen gemäß IEC 60998-1/EN 60998-1/ VDE 0613-1 die Temperaturerhöhung 45 Kelvin nicht überschreiten.



Prüfaufbau „Erwärmungsprüfung“

| Bemessungsquer-schnitt | Prüfstrom gemäß IEC/EN | |
|------------------------|------------------------|----------------------|
| | 60947-7-1 Tabelle 4 | 60998-1 Tabelle 2 |
| mm ² | A | A |
| 0,2 | 4 | 4 |
| 0,34 | 5 | 5 |
| 0,5 | 6 | 6 |
| 0,75 | 9 | 9 |
| 1 | 13,5 | 13,5 |
| 1,5 | 17,5 | 17,5 |
| 2,5 | 24 | 24 |
| 4 | 32 | 32 |
| 6 | 41 | 41 |
| 10 | 57 | 57 |
| 16 | 76 | 76 |
| 25 | 101 | 101 |
| 35 | 125 | 125 |
| - | | |
| 50 | 150 | |
| 70 | 192 | |
| 95 | 232 | |
| - | | |
| 120 | 269 | |
| 150 | 309 | |
| 185 | 353 | |
| 240 | 415 | |
| 300 | 520 | |

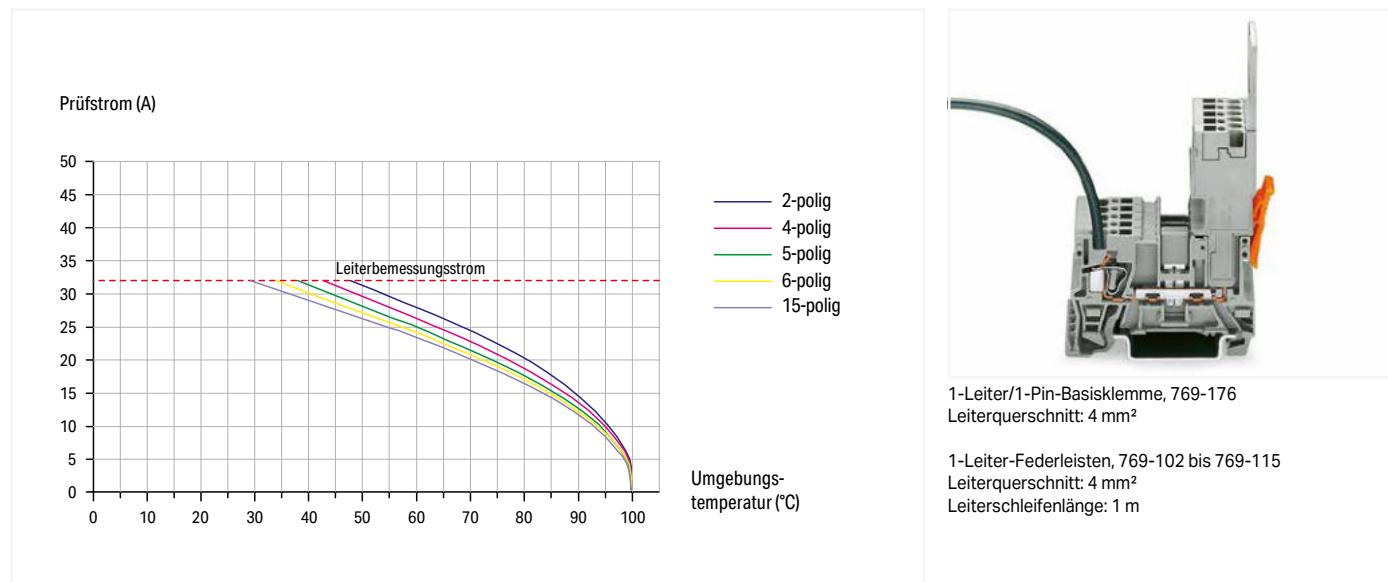
| Leitergröße | Prüfstrom gemäß IEC/EN 60947-7-1 Tabelle 5 |
|-------------|--|
| AWG/kcmil | A |
| 24 | 4 |
| 22 | 6 |
| 20 | 8 |
| 18 | 10 |
| - | |
| 16 | 16 |
| 14 | 22 |
| 12 | 29 |
| 10 | 38 |
| 8 | 50 |
| 6 | 67 |
| 4 | 90 |
| 2 | 121 |
| 1 | 139 |
| 1/0 | 162 |
| 2/0 | 185 |
| 3/0 | 217 |
| 4/0 | 242 |
| 250 kcmil | 271 |
| 300 kcmil | 309 |
| 350 kcmil | 353 |
| 500 kcmil | 415 |
| 600 kcmil | 520 |

- Strombelastbarkeitskurve gemäß IEC/EN 60512-5-2

Bei der Auswahl von Steckverbindern hat der Anwender neben den Anforderungen an die Konstruktion die Eckdaten an die Strombelastbarkeit des Steckverbinder zu klären.

Diese Daten ergeben sich aus dem angeschlossenen Leiterquerschnitt, der Umgebungstemperatur, der Anzahl der gleichzeitig belasteten Pole, dem Innenwiderstand des Steckverbinder, ggf. dem Leiterplattenlayout und durch die verwendeten Werkstoffe des Steckverbinder. Auf Basis der IEC/EN 60512-5-2 wird mit Hilfe einer Strombelastbarkeitskurve die Beziehung zwischen Strom, Umgebungstemperatur und Temperaturerhöhung bis zur oberen Grenztemperatur des Steckverbinder dargestellt. Nur unterhalb dieser Grenztemperatur (Summe aus Eigenerwärmung und Umgebungstemperatur) darf der Steckverbinder betrieben werden, ohne dass er in der Anwendung beschädigt oder zerstört wird.

Die Funktionsweise einer Strombelastbarkeitskurve gemäß IEC/EN 60512-5-2 soll anhand einer Strombelastbarkeitskurve des X-COM®-SYSTEMS erläutert werden: Die Anwendung erfordert, dass bei einer 4-poligen Steckverbindung jeder Pol mit 32 A belastet wird. Die mit einem Leiterquerschnitt von 4 mm² ermittelte Basiskurve für diese Pohlzahl zeigt, dass dieses bis zu einer Umgebungstemperatur von 42 °C möglich ist. Bei höheren Umgebungstemperaturen muss der Strom reduziert werden, z. B. bei einer Umgebungstemperatur von 80 °C auf 19 A.

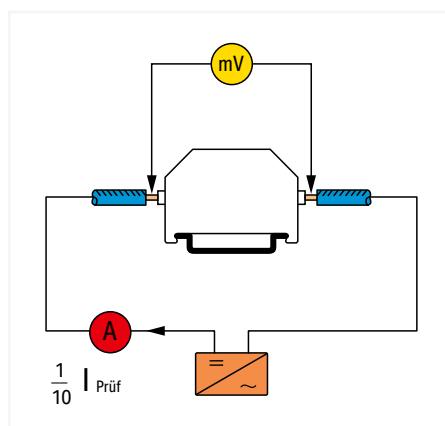


Prüfungen und Prüfverfahren gemäß IEC-/EN-Standards (Fortsetzung)

Elektrische Tests (Fortsetzung)

- Spannungsfallprüfung gemäß IEC/EN 60947-7-1

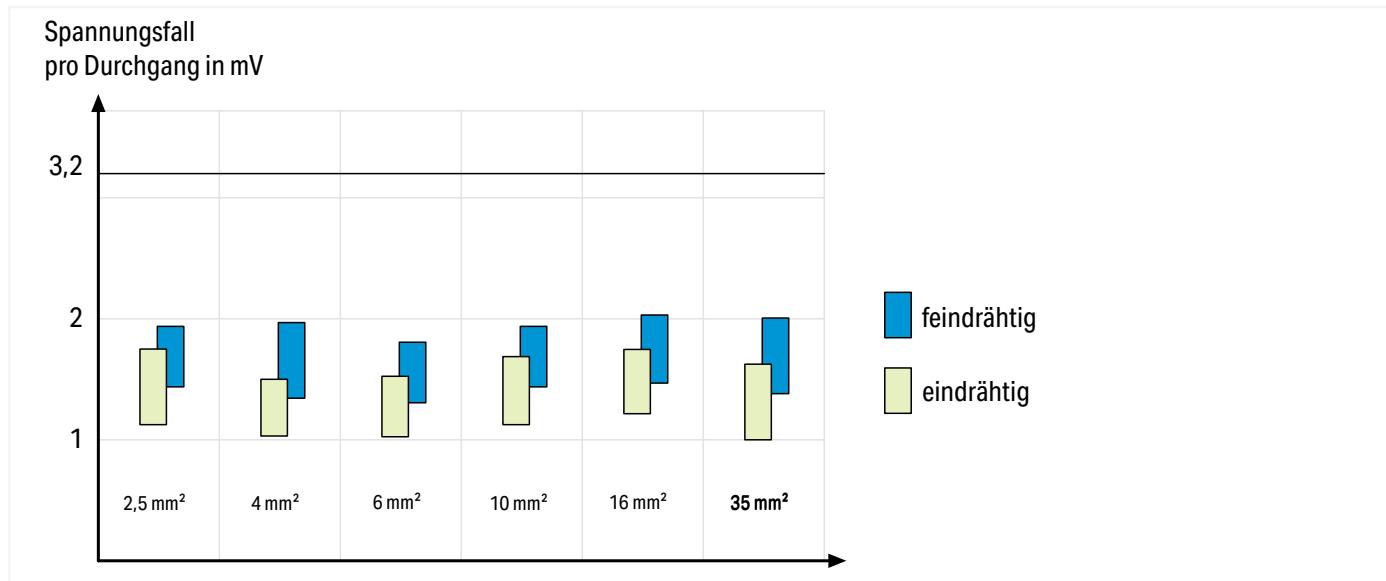
Die Spannungsfallprüfung wird für die Beurteilung der Qualität einer Klemmstelle unter Beanspruchungen wie Erschütterung, Temperaturwechsel, Industrieluft, Salznebel genutzt, um so die Gasdichtigkeit der Kontaktstelle nachzuweisen.



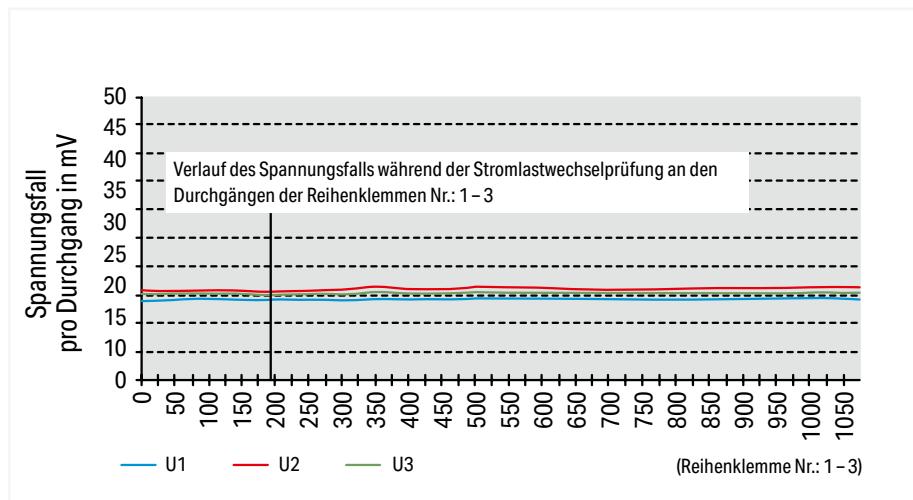
Der CAGE CLAMP®- und der Push-in CAGE CLAMP®-Anschluss bündeln feindrähtige Leiter so, dass die Streuung des Spannungsfalls bei angeschlossenen ein-drähtigen und feindrähtigen Leitern so gering ist, dass die Unterschiede für die praktische Anwendung der Klemmen vernachlässigt werden können.

Prüfaufbau „Spannungsfallmessung“

Typische Streubereiche der Spannungsfälle für ein- und feindrähtige Leiter gemessen an CAGE CLAMP®-Reihenklemmen Serien 280 bis 285:



Beispiel: Ergebnis der Stromlastwechselprüfung an Reihenklemmen, Bestellnr. 285-195, mit 95 mm² feindrähtigem Kupferleiter:



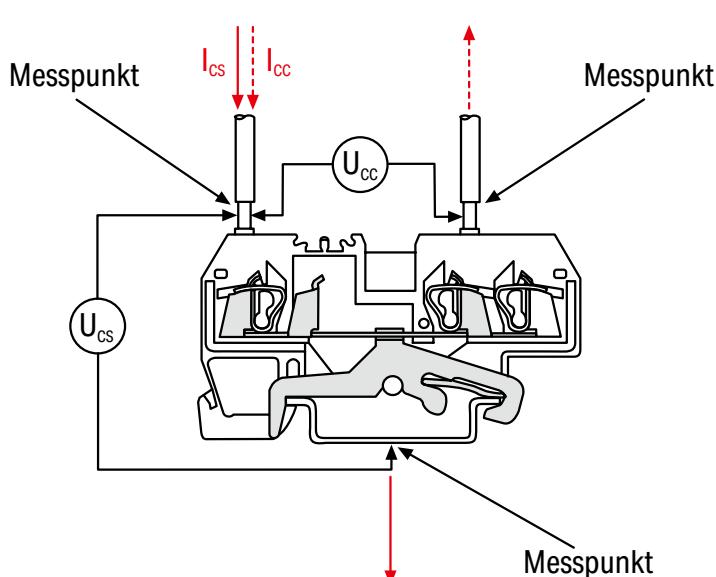
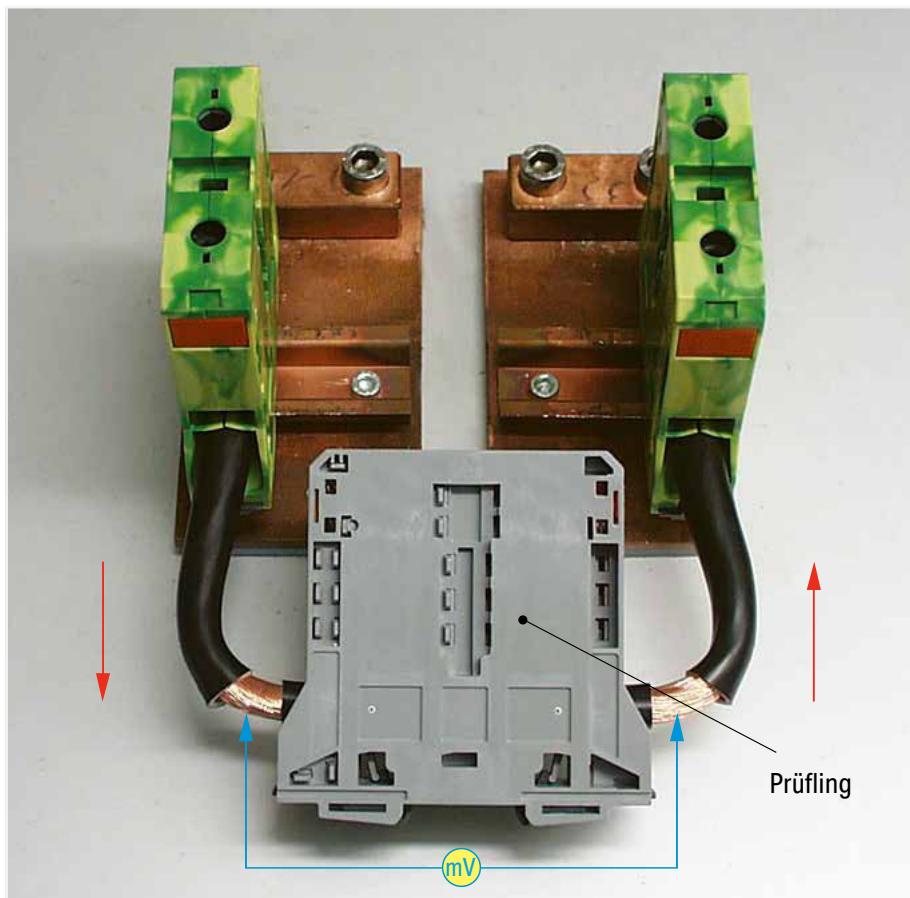
Das Verhalten des Spannungsfalls über längere Zeiträume bei Stromlastwechselbeanspruchung am Beispiel der WAGO Reihenklemmen

285-195 (95 mm²) mit feindrähtigen Kupferleitern, zeigt einen konstanten Verlauf, bei 192 Zyklen, die gemäß IEC 60947-7-1 gefordert sind.

(Der Spannungsfall wurde mit Bemessungsstrom ermittelt.)

- Prüfung der Kurzzeitstromfestigkeit (Kurzschlussfestigkeit) gemäß IEC/EN 60947-7-1

Neben dem Nennstrom, mit dem ein Produkt dauerhaft belastet werden darf, treten in elektrischen Anlagen betriebsbedingt immer wieder kurze Spitzenströme auf, etwa beim Einschalten von Motoren. Auch bei einem Kurzschluss fließt bis zum Auslösen eines Sicherungselementes für kurze Zeit ein hoher Strom. Klemmen und Verbindungs material müssen diesen Belastungen gewachsen sein. Diese Anforderung für die Kurzzeitstromfestigkeit wird in den Normen z. B. von Durchgangsreihenklemmen gemäß IEC/EN 60947-7-1 mit einer Strombelastung von 120 A pro mm² Nennquerschnitt während der Dauer von einer Sekunde abgeprüft.



Schutzleiter-Reihenklemmen werden bei der Prüfung der Kurzstromfestigkeit einer Strombelastung von 120 A pro mm² unterzogen und zwar drei Mal über eine Dauer von einer Sekunde.

Ausschlaggebend für das Bestehen des Tests ist der Spannungsfall (Grenzwert und Konstanz).

Prüfungen und Prüfverfahren gemäß IEC-/EN-Standards (Fortsetzung)

Elektrische Tests (Fortsetzung)

- Regeln der Isolationskoordination gemäß IEC/EN 60664-1

Kriech- und Luftstrecken

Allgemein gilt:

Die Betriebsmittelbestimmung enthält Angaben über die Bemessung der Luft- und Kriechstrecken oder verweist auf die Festlegung der Grundnorm DIN EN 60664-1/VDE 0110-1.

Die DIN EN 60664-1/VDE 0110-1 enthält neue Kriech- und Luftstreckenangaben unter Berücksichtigung der Regeln der Isolationskoordination, d. h. die Kenngrößen der Isolation eines Betriebsmittels sind:

- den erwarteten Überspannungen,
- den Kenngrößen der Oberspannungsschutzvorkehrung und
- den erwarteten Umgebungsbedingungen und den Schutzmaßnahmen gegen Verschmutzung zugeordnet.

Diese Norm basiert auf der IEC 60664-1.

Überspannungskategorien für Betriebsmittel:

Die Festlegung einer bestimmten Überspannungskategorie muss auf der Grundlage der folgenden allgemeinen Beschreibung erfolgen:

- Geräte der **Überspannungskategorie I** sind solche Geräte, die zum Anschluss an die feste elektrische Installation eines Gebäudes bestimmt sind. Außerhalb des Gerätes sind, entweder in der festen Installation oder zwischen der festen Installation und dem Gerät, Maßnahmen zur Begrenzung der transienten Oberspannungen auf den betreffenden Wert getroffen worden.

- Geräte der **Überspannungskategorie II** sind solche Geräte, die zum Anschluss an die feste elektrische Installation eines Gebäudes bestimmt sind.

Anmerkung: Beispiele für solche Geräte sind Haushaltsgeräte, tragbare Werkzeuge und ähnliche Verbraucher.

- Geräte der **Überspannungskategorie III** sind solche Geräte, die Bestandteil der festen Installation sind, und andere Geräte, bei denen ein höherer Grad der Verfügbarkeit erwartet wird.

Anmerkung: Beispiele für solche Geräte sind Verteilertafeln, Leistungsschalter, Verteilungen (IEV 826-16-08, einschließlich Kabel, Sammelschienen, Verteilerkästen, Schalter, Steckdosen) in der festen Installation und Geräte für den industriellen Einsatz sowie andere Geräte, wie z. B. stationäre Motoren, mit dauerndem Anschluss an die feste Installation.

- Geräte der **Überspannungskategorie IV** sind für den Einsatz an oder in der Nähe der Einspeisung in die elektrische Installation von Gebäuden, und zwar von der Hauptverteilung aus in Richtung zum Netz hin gesehen, bestimmt.

Anmerkung: Beispiele für solche Geräte sind Elektrizitätszähler, Überstromschutzschalter und Rundsteuergeräte.

Luftstrecken, Bemessungsstoßspannungen, Überspannungskategorien, Verschmutzungsgrade

Maßgebend für die Bemessung der Luftstrecken sind die Stoßspannungen gemäß Tabelle 1.

Zugrundegelegt wird die **Überspannungskategorie**, d. h. die Zuordnung des Betriebsmittels zu der zu erwartenden Überspannung und in Anlagen mit geerdetem Sternpunkt die von der Nennnetzspannung abgeleitete **Leiter-Erde-Spannung**.

In ungeerdeten Anlagen oder in Anlagen, in denen ein Leiter ungeerdet ist, gilt die Spannung zwischen den Leitern als die Spannung der Leiter gegen Erde.

Die Bemessungsstoßspannungen sind entsprechend den Nennspannungsbereichen der Betriebsmittel und der Überspannungskategorien auszuwählen.

Tabelle F.1 – Bemessungsstoßspannungen für Betriebsmittel, die direkt vom Niederspannungsnetz gespeist werden (DIN EN 60664-1/VDE 0110-1)

Spannungsform: 1,2/50 µs gemäß IEC 60060-1/VDE 0432-1.

| Nennspannung des Stromversorgungssystems ¹⁾ (Netz) gemäß IEC 60038 ³⁾ | | Spannung Leiter zu Neutralleiter, abgeleitet von der Nennwechsel- oder Nenngleichspannung bis einschließlich | Bemessungsstoßspannung ²⁾ | | | |
|--|-----------|--|--------------------------------------|---------|----------|---------|
| | | | Überspannungskategorie ⁴⁾ | | | |
| dreiphasig | einphasig | V | I V | II V | III V | IV V |
| | | 50 | 330 | 500 | 800 | 1500 |
| | | 100 | 500 | 800 | 1500 | 2500 |
| | 120 … 240 | 150 ⁵⁾ | 800 | 1500 | 2500 | 4000 |
| 230 / 400 | 277 / 480 | 300 | 1500 | 2500 | 4000 | 6000 |
| 400 | 690 | 600 | 2500 | 4000 | 6000 | 8000 |
| | 1000 | 1000 | 4000 | 6000 | 8000 | 12000 |

¹⁾ Zur Anwendung auf bestehende abweichende Niederspannungsnetze und deren Nennspannungen siehe Anhang B.

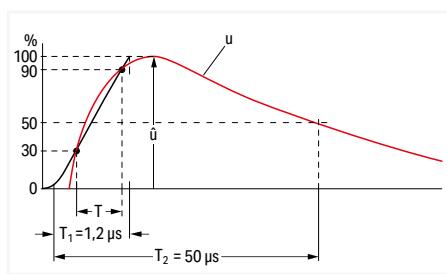
²⁾ Betriebsmittel mit dieser Bemessungsstoßspannung dürfen in Anlagen in Übereinstimmung mit IEC 60364-4-443 verwendet werden.

³⁾ Der Schrägstrich (/) bezeichnet ein 3-Phasen-4-Leiter-System. Der tiefere Wert ist die Spannung Leiter zu Neutralleiter, während der höhere Wert die Spannung Leiter zu Leiter ist. Wo nur ein Wert angegeben ist, bezieht er sich auf 3-Phasen-3-Leiter-Systeme und bezeichnet die Spannung Leiter zu Leiter.

⁴⁾ Zur Erläuterung der Überspannungskategorien siehe 4.3.3.2.2.

⁵⁾ Die Nennspannungen für Einphasensysteme in Japan sind 100 V oder 100 … 200 V. Der Wert der Bemessungsstoßspannung wird jedoch aus den Spalten der Spannung Leiter zu Neutralleiter für einen Spannungswert von 150 V abgeleitet (siehe Anhang B).

Die Zuordnung der Nennnetzspannungen zu den Bemessungsstoßspannungen gelten sowohl für geerdete als auch für ungeerdete Netze.



Spannungsimpuls 1,2/50 µs gemäß EN 60060-1/VDE 0432-1

Verschmutzungsgrade

Verschmutzungsfaktoren sind alle festen, flüssigen oder gasförmigen Fremdstoffe, die die Durchschlagsfestigkeit oder den spezifischen Oberflächenwiderstand verringern können.

Nach den zu erwartenden Umgebungsbedingungen wird der Verschmutzungsgrad in 4 Klassen aufgeteilt:

| | | | Beispiele für die den Verschmutzungsgraden zugeordneten Räume: |
|----------------------|---|---|--|
| Verschmutzungsgrad 1 | Es tritt keine oder nur trockene, nicht leitfähige Verschmutzung auf. Die Verschmutzung hat keinen Einfluss. | Offene, ungeschützte Isolierungen in klimatisierten oder sauberen trockenen Räumen | |
| Verschmutzungsgrad 2 | Es tritt nur nichtleitfähige Verschmutzung auf. Gelegentlich muss mit vorübergehender Leitfähigkeit durch Betauung gerechnet werden. | Offene, ungeschützte Isolierungen in Wohn-, Verkaufs- und sonstigen geschäftlichen Räumen, feinmechanischen Werkstätten, Laboren, Prüffeldern, medizinisch genutzten Räumen | |
| Verschmutzungsgrad 3 | Es tritt leitfähige Verschmutzung auf oder trockene, nicht-leitfähige Verschmutzung, die leitfähig wird, da Betauung zu erwarten ist. | Offene, ungeschützte Isolierungen in Räumen von industriellen, gewerblichen und landwirtschaftlichen Betrieben, ungeheizten Lagerräumen, Werkstätten, Kesselhäusern | |
| Verschmutzungsgrad 4 | Es tritt eine dauernde Leitfähigkeit auf, hervorgerufen durch leitfähigen Staub, Regen oder Nässe. | Offene, ungeschützte Isolierungen in Freiluft- oder Außenräumen | |

Tabelle F.2 – Luftstrecken für transiente Überspannungen
DIN EN 60664-1/VDE 0110-1

| Erforderliche Steh-Stoßspannung ¹⁾ | Mindestluftstrecken bei Höhen bis 2000 m über NN | | | | | |
|---|--|---------|---------|--|---------|---------|
| | Bedingung A inhomogenes Feld (siehe 3.15) | | | Bedingung B homogenes Feld (siehe 3.14) | | |
| | Verschmutzungsgrad ⁶ | | | Verschmutzungsgrad ⁶ | | |
| kV | 1 mm | 2 mm | 3 mm | 1 mm | 2 mm | 3 mm |
| 0,33 ²⁾ | 0,01 | | | 0,01 | | |
| 0,4 | 0,02 | | | 0,02 | | |
| 0,5 ²⁾ | 0,04 | | | 0,04 | | |
| 0,6 | 0,06 | | | 0,06 | | |
| 0,8 ²⁾ | 0,10 | | | 0,10 | | |
| 1 | 0,15 | | | 0,15 | | |
| 1,2 | 0,25 | 0,25 | | 0,2 | | |
| 1,5 ²⁾ | 0,5 | 0,5 | | 0,3 | 0,3 | |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 0,45 | 0,45 | |
| 2,5 ²⁾ | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 0,6 | 0,6 | |
| 3 | 2 | 2 | 2 | 0,8 | 0,8 | |
| 4 ²⁾ | 3 | 3 | 3 | 1,2 | 1,2 | 1,2 |
| 5 | 4 | 4 | 4 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| 6 ²⁾ | 5,5 | 5,5 | 5,5 | 2 | 2 | 2 |
| 8 ²⁾ | 8 | 8 | 8 | 3 | 3 | 3 |
| 10 | 11 | 11 | 11 | 3,5 | 3,5 | 3,5 |
| 12 ²⁾ | 14 | 14 | 14 | 4,5 | 4,5 | 4,5 |
| 15 | 18 | 18 | 18 | 5,5 | 5,5 | 5,5 |
| 20 | 25 | 25 | 25 | 8 | 8 | 8 |
| 25 | 33 | 33 | 33 | 10 | 10 | 10 |
| 30 | 40 | 40 | 40 | 12,5 | 12,5 | 12,5 |
| 40 | 60 | 60 | 60 | 17 | 17 | 17 |
| 50 | 75 | 75 | 75 | 22 | 22 | 22 |
| 60 | 90 | 90 | 90 | 27 | 27 | 27 |
| 80 | 130 | 130 | 130 | 35 | 35 | 35 |
| 100 | 170 | 170 | 170 | 45 | 45 | 45 |

Bestimmung der Luftstrecken

gemäß DIN EN 60664-1/VDE 0110-1,
Tabelle F.2

Die Mindestluftstrecken sind entsprechend den Bemessungsstoßspannungen und den Verschmutzungsgraden auszuwählen. Diese Mindestluftstrecken dürfen während der Lebensdauer des Betriebsmittels nicht unterschritten werden.

In Tabelle F.2 sind Angaben für die Bedingung A, das inhomogene Feld, und für die Bedingung B, das homogene Feld, aufgeführt. Es handelt sich hierbei um ein elektrisches Feld mit im wesentlichen konstanten (Bedingung B) bzw. nicht konstanten (Bedingung A) Spannungsgradienten zwischen den Elektroden.

Betriebsmittel, deren Luftstrecken gemäß Bedingung A, also für die ungünstigste Bedingung bemessen sind, können ohne Nachweis der Stoßspannungsprüfung eingesetzt werden.

Betriebsmittel, deren Luftstrecken gemäß Bedingung B oder zwischen A und B bemessen sind, erfordern den Nachweis der Stoßspannungsprüfung.

Die in Tabelle F.2 angegebenen Luftstrecken gelten für eine Aufstellungshöhe bis 2000 m über NN.

Die Werte bei Luftstrecken über 2000 m müssen mit einem Höhenkorrekturfaktor gemäß Tabelle A.2 multipliziert werden.

¹⁾ Diese Spannung ist:

- für Funktionsisolierung: die höchste an der Luftstrecke zu erwartende Stoßspannung (siehe 5.1.5);
- für Basisisolierung direkt oder wesentlich beeinflusst durch transiente Überspannungen aus dem Niederspannungsnetz (siehe 4.3.3.3, 4.3.3.4.1 und 5.1.6): die Bemessungsstoßspannung des Betriebsmittels;
- für andere Basisisolierung (siehe 4.3.3.4.2): die höchste Stoßspannung, die im Stromkreis auftreten kann.

Für verstärkte Isolierung siehe 5.1.6!

²⁾ Vorzugswerte, wie in 4.2.3 festgelegt

³⁾ Bei Leiterplatten gelten die Werte des Verschmutzungsgrades 1 mit der Ausnahme, dass, wie in Tabelle F.4 festgelegt, der Wert von 0,04 mm nicht unterschritten werden darf.

⁴⁾ Die Mindestluftstrecken für die Verschmutzungsgrade 2 und 3 beruhen auf dem durch den Einfluss von Feuchtigkeit verminderten Stehvermögen der zugehörigen Kriechstrecken (siehe IEC 60664-5).

⁵⁾ Für Teile oder Stromkreise innerhalb von Betriebsmitteln, die mit Stoßspannungen entsprechend 4.3.3.4.2 beansprucht werden, ist eine Interpolation der Werte zulässig. Durch die Verwendung der bevorzugten Reihe von Werten gemäß 4.2.3 wird jedoch eine Normung erreicht.

⁶⁾ Die Abstände für Verschmutzungsgrad 4 sind gleich denen für Verschmutzungsgrad 3, mit der Ausnahme, dass die Mindestluftstrecke 1,6 mm beträgt.

Prüfungen und Prüfverfahren gemäß IEC-/EN-Standards (Fortsetzung)

Elektrische Tests (Fortsetzung)

- Regeln der Isolationskoordination gemäß IEC/EN 60664-1 (Fortsetzung)

Kriechstrecken, Bemessungsspannungen, Isolierstoffgruppen

Maßgebend für die Bemessung der Kriechstrecken sind die Bemessungsspannungen, die Verschmutzungsgrade und die Isolierstoffgruppen.

Die für die Luftstrecken festgelegten Verschmutzungsgrade und ihre angegebene Zuordnung von Räumen gilt auch für die Kriechstrecken.

Die Tabellen F.3 a und F.3 b der DIN EN 60664-1/VDE 0110-1 enthalten die für die Bestimmung der Mindestkriechstrecken zu berücksichtigenden Bemessungsspannungen.

Tabelle F.3a - Einphasige 3- oder 2-Leiter-Wechsel- oder Gleichspannungssysteme

| Nennspannung des Stromversorgungssystems (Netz)* | Spannungen für Tabelle F.4 | |
|--|--|--|
| | für Isolierung Leiter – Leiter ¹⁾ | für Isolierung Leiter – Erde ¹⁾ |
| | Alle Systeme | 3-Leiter-Systeme, Mittelpunkt geerdet |
| V | V | V |
| 12,5 | 12,5 | |
| 24 | | |
| 25 | 25 | |
| 30 | 32 | |
| 42 | | |
| 48 | | |
| 50** | 50 | |
| 60 | 63 | |
| 30 bis 60 | 63 | 32 |
| 100** | 100 | |
| 110 | 125 | |
| 120 | | |
| 150** | 160 | |
| 200 | 200 | |
| 110 bis 200 | 200 | 100 |
| 220 | 250 | |
| 110 bis 220 | | |
| 120 bis 240 | 250 | |
| 300** | 320 | |
| 220 bis 440 | 500 | 250 |
| 600** | 630 | |
| 480 bis 960 | 1000 | 500 |
| 1000** | 1000 | |

¹⁾ Leiter-Erde-Isolationspegel für ungeerdete oder impedanzgeerdete Systeme sind gleich denen für Leiter – Leiter, da die Betriebsspannung jedes Leiters zur Erde in der Praxis die Leiter-Leiter-Spannung erreichen kann. Dies röhrt daher, dass die wirkliche Spannung gegen Erde vom Isolationswiderstand und vom kapazitiven Blindwiderstand jedes Leiters zur Erde bestimmt wird; also kann ein niedriger (aber zulässiger) Isolationswiderstand eines Leiters diesen praktisch erden und die beiden anderen auf Leiter-Leiter-Spannung gegen Erde anheben.

* Zum Zusammenhang mit der Bemessungsspannung siehe 4.3.2!

** Diese Werte entsprechen den Werten von Tabelle F.1.

| Höhe m | Normaler Luftdruck kPa | Multiplikationsfak- tor für Luftstrecken |
|-----------|------------------------------|---|
| 2000 | 80 | 1 |
| 3000 | 70 | 1,14 |
| 4000 | 62 | 1,29 |
| 5000 | 54 | 1,48 |
| 6000 | 47 | 1,7 |
| 7000 | 41 | 1,95 |
| 8000 | 35,5 | 2,25 |
| 9000 | 30,5 | 2,62 |
| 10000 | 26,5 | 3,02 |
| 15000 | 12 | 6,67 |
| 20000 | 5,5 | 14,5 |

Tabelle F.3b – Einphasige 4- oder 3-Leiter-Wechselspannungssysteme

| Nennspannung des Stromversorgungssystems (Netz)* | Spannungen für Tabelle F.4 | | |
|---|--|--|---|
| | für Isolierung Leiter – Leiter ¹⁾ | für Isolierung Leiter – Erde ¹⁾ | |
| | Alle Systeme | 3-Phasen-4-Leiter-Syste-me mit geerdetem Neutralleiter ²⁾ | 3-Phasen-3-Leiter-Syste-me, ungeerdet ¹⁾ oder Leiter geerdet |
| V | V | V | V |
| 60 | 63 | 32 | 63 |
| 110 | 125 | 80 | 125 |
| 120 | | | |
| 127 | | | |
| 150** | 160 | | 160 |
| 200 | 200 | | 200 |
| 208 | 200 | 125 | 200 |
| 220 | 250 | 160 | 250 |
| 230 | | | |
| 240 | | | |
| 300** | 320 | | 320 |
| 380 | 400 | 250 | 400 |
| 400 | | | |
| 415 | | | |
| 440 | 500 | 250 | 500 |
| 480 | 500 | 320 | 500 |
| 500 | | | |
| 575 | 630 | 400 | 630 |
| 600** | 630 | | 630 |
| 660 | 630 | 400 | 630 |
| 690 | | | |
| 720 | 800 | 500 | 800 |
| 830 | | | |
| 960 | 1000 | 630 | 1000 |
| 1000** | 1000 | | 1000 |

¹⁾ Leiter-Erde-Isolationspegel für ungeerdete oder impedanzgeerdete Systeme sind gleich denen für Leiter – Leiter, da die Betriebsspannung jedes Leiters zur Erde in der Praxis die Leiter-Leiter-Spannung erreichen kann. Dies röhrt daher, dass die wirkliche Spannung gegen Erde vom Isolationswiderstand und vom kapazitiven Blindwiderstand jedes Leiters zur Erde bestimmt wird; also kann ein niedriger (aber zulässiger) Isolationswiderstand eines Leiters diesen praktisch erden und die beiden anderen auf Leiter-Leiter-Spannung gegen Erde anheben.

²⁾ Für Betriebsmittel, die sowohl zur Verwendung in 3-Phasen-4-Leiter- und in 3-Phasen-3-Leiter-Systemen, geerdet und auch ungeerdet, vorgesehen sind, sind ausschließlich die Werte für 3-Leiter-Systeme zu verwenden.

* Zum Zusammenhang mit der Bemessungsspannung siehe 4.3.2!

** Diese Werte entsprechen den Werten von Tabelle F.1.

Isolierstoffgruppen

Die Isolierstoffe werden gemäß ihren Vergleichszahlen der Kriechwegbildung CTI (Comparative Tracking Index) in folgende vier Gruppen eingeteilt:

| | |
|---------------------------|-----------------------------|
| Isolierstoffgruppe I: | $600 \leq \text{CTI}$ |
| Isolierstoffgruppe II: | $400 \leq \text{CTI} < 600$ |
| Isolierstoffgruppe III a: | $175 \leq \text{CTI} < 400$ |
| Isolierstoffgruppe III b: | $100 \leq \text{CTI} < 175$ |

Die Vergleichszahlen der Kriechwegbildung müssen, gemäß DIN EN 60664-1/VDE 0110-1, an speziell für diesen Zweck angefertigten Mustern mit Prüflösung A bestimmt worden sein.

Prüfungen und Prüfverfahren gemäß IEC-/EN-Standards (Fortsetzung)

Elektrische Tests (Fortsetzung)

- Regeln der Isolationskoordination gemäß IEC/EN 60664-1 (Fortsetzung)

Tabelle F.4 – Kriechstrecken zur Vermeidung des Versagens durch Kriechwegbildung
DIN EN 60664-1/VDE 0110-1

| Spannung ¹⁾ Effektivwert | Mindestkriechstrecken | | | | | | | | |
|--|---------------------------------------|---|---------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|---|
| | Gedruckte Schaltungen | | Verschmutzungsgrad | | | | | | |
| | 1 alle Isolierstoffgrup- pen | 2 alle Isolierstoffgrup- pen außer IIIb | 1 alle Isolierstoff- gruppen | 2 Isolierstoff- gruppe I | 2 Isolierstoff- gruppe II | 2 Isolierstoff- gruppe III | 3 Isolierstoff- gruppe I | 3 Isolierstoff- gruppe II | 3 Isolierstoff- gruppe III ²⁾ |
| V | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| 10 | 0,025 | 0,04 | 0,08 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 1 | 1 | 1 |
| 12,5 | 0,025 | 0,04 | 0,09 | 0,42 | 0,42 | 0,42 | 1,05 | 1,05 | 1,05 |
| 16 | 0,025 | 0,04 | 0,1 | 0,45 | 0,45 | 0,45 | 1,1 | 1,1 | 1,1 |
| 20 | 0,025 | 0,04 | 0,11 | 0,48 | 0,48 | 0,48 | 1,2 | 1,2 | 1,2 |
| 25 | 0,025 | 0,04 | 0,125 | 0,50 | 0,5 | 0,5 | 1,25 | 1,25 | 1,25 |
| 32 | 0,025 | 0,04 | 0,14 | 0,53 | 0,53 | 0,53 | 1,3 | 1,3 | 1,3 |
| 40 | 0,025 | 0,04 | 0,16 | 0,56 | 0,8 | 1,1 | 1,4 | 1,6 | 1,8 |
| 50 | 0,025 | 0,04 | 0,18 | 0,6 | 0,85 | 1,2 | 1,5 | 1,7 | 1,9 |
| 63 | 0,04 | 0,063 | 0,2 | 0,63 | 0,9 | 1,25 | 1,6 | 1,8 | 2 |
| 80 | 0,063 | 0,1 | 0,22 | 0,67 | 0,95 | 1,3 | 1,7 | 1,9 | 2,1 |
| 100 | 0,1 | 0,16 | 0,25 | 0,71 | 1 | 1,4 | 1,8 | 2 | 2,2 |
| 125 | 0,16 | 0,25 | 0,28 | 0,75 | 1,05 | 1,5 | 1,9 | 2,1 | 2,4 |
| 160 | 0,25 | 0,4 | 0,32 | 0,8 | 1,1 | 1,6 | 2 | 2,2 | 2,5 |
| 200 | 0,4 | 0,63 | 0,42 | 1 | 1,4 | 2 | 2,5 | 2,8 | 3,2 |
| 250 | 0,56 | 1 | 0,56 | 1,25 | 1,8 | 2,5 | 3,2 | 3,6 | 4 |
| 320 | 0,75 | 1,6 | 0,75 | 1,6 | 2,2 | 3,2 | 4 | 4,5 | 5 |
| 400 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2,8 | 4 | 5 | 5,6 | 6,3 |
| 500 | 1,3 | 2,5 | 1,3 | 2,5 | 3,6 | 5 | 6,3 | 7,1 | 8 (7,9) ⁴⁾ |
| 630 | 1,8 | 3,2 | 1,8 | 3,2 | 4,5 | 6,3 | 8 (7,9) ⁴⁾ | 9 (8,4) ⁴⁾ | 10 (9) ⁴⁾ |
| 800 | 2,4 | 4 | 2,4 | 4 | 5,6 | 8 | 10 (9) ⁴⁾ | 11 (9,6) ⁴⁾ | 12,5 (10,2) ⁴⁾ |
| 1000 | 3,2 | 5 | 3,2 | 5 | 7,1 | 10 | 12,5 (10,2) ⁴⁾ | 14 (11,2) ⁴⁾ | 16 (12,8) ⁴⁾ |
| 1250 | | | 4,2 | 6,3 | 9, | 12,5 | 16 (12,8) ⁴⁾ | 18 (14,4) ⁴⁾ | 20 (16) ⁴⁾ |
| 1600 | | | 5,6 | 8, | 11 | 16 | 20 (16) ⁴⁾ | 22 (17,6) ⁴⁾ | 25 (20) ⁴⁾ |
| 2000 | | | 7,5 | 10 | 14 | 20 | 25 (20) ⁴⁾ | 28 (22,4) ⁴⁾ | 32 (25,6) ⁴⁾ |
| 2500 | | | 10 | 12,5 | 18 | 25 | 32 (25,6) ⁴⁾ | 36 (28,8) ⁴⁾ | 40 (32) ⁴⁾ |
| 3200 | | | 12,5 | 16 | 22 | 32 | 40 (32) ⁴⁾ | 45 (36) ⁴⁾ | 50 (40) ⁴⁾ |
| 4000 | | | 16 | 20, | 28 | 40 | 50 (40) ⁴⁾ | 56 (44,8) ⁴⁾ | 63 (50,4) ⁴⁾ |
| 5000 | | | 20 | 25 | 36 | 50 | 63 (50,4) ⁴⁾ | 71 (56,8) ⁴⁾ | 80 (64) ⁴⁾ |
| 6300 | | | 25 | 32 | 45 | 63 | 80 (64) ⁴⁾ | 90 (72) ⁴⁾ | 100 (80) ⁴⁾ |
| 8000 | | | 32 | 40 | 56 | 80 | 100 (80) ⁴⁾ | 110 (88) ⁴⁾ | 125 (100) ⁴⁾ |
| 10000 | | | 40 | 50 | 71 | 100 | 125 (100) ⁴⁾ | 140 (112) ⁴⁾ | 160 (128) ⁴⁾ |
| 12500 | | | 50 ³⁾ | 63 ³⁾ | 90 ³⁾ | 125 ³⁾ | | | |
| 16000 | | | 63 ³⁾ | 80 ³⁾ | 110 ³⁾ | 160 ³⁾ | | | |
| 20000 | | | 80 ³⁾ | 100 ³⁾ | 140 ³⁾ | 200 ³⁾ | | | |
| 25000 | | | 100 ³⁾ | 125 ³⁾ | 180 ³⁾ | 250 ³⁾ | | | |
| 32000 | | | 125 ³⁾ | 160 ³⁾ | 220 ³⁾ | 320 ³⁾ | | | |
| 40000 | | | 160 ³⁾ | 200 ³⁾ | 280 ³⁾ | 400 ³⁾ | | | |
| 50000 | | | 200 ³⁾ | 250 ³⁾ | 360 ³⁾ | 500 ³⁾ | | | |
| 63000 | | | 250 ³⁾ | 320 ³⁾ | 450 ³⁾ | 600 ³⁾ | | | |

¹⁾ Diese Spannung ist:

- für Funktionsisolierung: die Arbeitsspannung;
- für Basis- und zusätzliche Isolierung eines direkt vom Netz gespeisten Stromkreises (siehe 4.3.2.2.1): die aus Tabelle F.3a oder F.3b auf der Grundlage der Bemessungsspannung des Betriebsmittels ausgewählte Spannung oder die Bemessungsisolationsspannung;
- für Basisisolierung und zusätzliche Isolierung von Systemen, Betriebsmitteln und internen Stromkreisen, die nicht direkt vom Netz gespeist werden (siehe 4.3.2.2.2.): der höchste Effektivwert der Spannung, die im System, Betriebsmittel oder internen Stromkreis bei Versorgung mit Bemessungsspannung und bei der ungünstigen Kombination der Betriebsbedingungen im Rahmen der Bemessungsdaten auftreten kann.

²⁾ Bei Verschmutzungsgrad 3 wird Isolierstoffgruppe IIIb nicht für den Einsatz bei mehr als 630 V empfohlen.

³⁾ Vorläufige Angaben basieren auf der Extrapolation der vorhandenen Daten. Technische Komitees, die aufgrund von Erfahrung mehr Informationen haben, dürfen ihre eigenen Werte benutzen.

⁴⁾ Die in Klammern angegebenen Werte dürfen dann zur Verkleinerung der Kriechstrecken angewandt werden, wenn eine Rippe verwendet wird (siehe 5.2.5).

Die hohe Genauigkeit der in der Tabelle angegebenen Kriechstrecken bedeutet nicht, dass die Messgenauigkeit in der gleichen Größenordnung liegen muss.

| | | | | | | | | |
|---|--------------------|-------|------------------------|------|--------------------|---|------------------------|-----|
| <p>WAGO Anschlussklemmen, WAGO Verbindungsklemmen und WAGO Steckverbinder sind, je nach Ver- wendungszweck, für die Verschmutzungs- grade 2 oder 3 und für die Überspan- nungskategorien II oder III bemessen.</p> <p>Beispiel: WAGO Durchgangsreihenklemmen gemäß IEC 60947-7-1/ EN 60947-7-1/VDE 0611-1, sind wie folgt ausgelegt:</p> <p>800 V / 8 kV / 3, d. h.</p> <table> <tbody> <tr> <td>Bemessungsspannung</td> <td>800 V</td> </tr> <tr> <td>Bemessungsstoßspannung</td> <td>8 kV</td> </tr> <tr> <td>Verschmutzungsgrad</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Überspannungskategorie</td> <td>III</td> </tr> </tbody> </table> | Bemessungsspannung | 800 V | Bemessungsstoßspannung | 8 kV | Verschmutzungsgrad | 3 | Überspannungskategorie | III |
| Bemessungsspannung | 800 V | | | | | | | |
| Bemessungsstoßspannung | 8 kV | | | | | | | |
| Verschmutzungsgrad | 3 | | | | | | | |
| Überspannungskategorie | III | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|--------------------|-------|------------------------|------|--------------------|---|------------------------|----|
| <p>WAGO Verbindungsklemmen für die Haus- installation und ähnliche ortsfeste Installa- tionen sind gemäß IEC 60998-1/ EN 60998-1 / VDE 0613-1, Tabelle 3, bemessen.</p> <p>Beispiel: WAGO Klemmen für Verbindungsdosen sind gemäß dieser Norm für * 400 V / 4 kV / 2 * für geerdete Netze ausgelegt,</p> <p>d. h.</p> <table> <tbody> <tr> <td>Bemessungsspannung</td> <td>400 V</td> </tr> <tr> <td>Bemessungsstoßspannung</td> <td>4 kV</td> </tr> <tr> <td>Verschmutzungsgrad</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Überspannungskategorie</td> <td>II</td> </tr> </tbody> </table> | Bemessungsspannung | 400 V | Bemessungsstoßspannung | 4 kV | Verschmutzungsgrad | 2 | Überspannungskategorie | II |
| Bemessungsspannung | 400 V | | | | | | | |
| Bemessungsstoßspannung | 4 kV | | | | | | | |
| Verschmutzungsgrad | 2 | | | | | | | |
| Überspannungskategorie | II | | | | | | | |

Tabelle 3: Luft- und Kriechstrecken
(IEC/EN 60998-1)

| Bemessungsisolationsspannung V | Kriechstrecken, Luftstrecken mm |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| ≤ 130 | 1,5 |
| > 130 und ≤ 250 | 3 |
| > 250 und ≤ 450 | 4 |
| > 450 und ≤ 750 | 6 |
| > 750 | 8 |

Prüfungen und Prüfverfahren gemäß IEC-/EN-Standards (Fortsetzung)

Elektrische Tests (Fortsetzung)

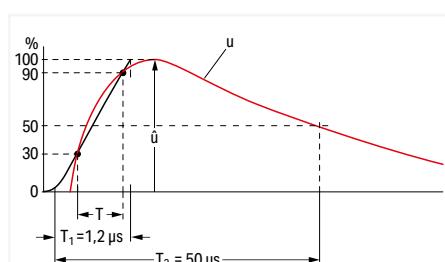
- Spannungsfestigkeitsprüfung mit Stehwechselspannung gemäß IEC/EN 60947-7-1, IEC/EN 60947-1

Dieses Verfahren dient zum Überprüfen der Kriechstrecken. Kriechstrecken, die Wege von Kriechströmen, entstehen durch leitfähige Verunreinigungen auf der Oberfläche des Isoliergehäuses. Neben der Stärke der Verunreinigungen, denen z. B. eine Klemme ausgesetzt ist, spielt auch die Gehäusegeometrie und der verwendete Kunststoff an sich eine Rolle beim Entstehen von Kriechströmen. Durch einen Kriechstrom kann der Isolierstoff des Gehäuses verkohlen, was die Leitfähigkeit zusätzlich erhöht.

Bei dem Test wird der Prüfling kurze Zeit mit erhöhter Spannung, der sogenannten Stehwechselspannung, belastet. Typische Testwerte sind z. B. 2000 V Wechselspannung über eine Minute bei einer Reihenklemme, die auf 800 V Nennspannung ausgelegt ist. Die Prüfung ist bestanden, wenn keine Überschläge oder Durchschläge aufgetreten sind.

- Bemessungsstoßspannungsfestigkeit gemäß IEC/EN 60947-7-1, IEC/EN 60947-1

In diesem Test werden die Luftstrecken eines Produktes überprüft. Eine Luftstrecke ist vereinfacht gesagt die Distanz zwischen zwei Polen in einer Klemme. Ist diese zu gering, können Spannungsspitzen zu Überschlägen oder Durchschlägen führen. Der Aufbau zur Prüfung der Bemessungsstoßspannungsfestigkeit gleicht dem für die Spannungsfestigkeit; die Prüfspannungen sind jedoch im Vergleich höher, die Zeiten kürzer, z. B. 9,8 kV über 50 µs (siehe Abbildung).



Spannungsimpuls 1,2/50 µs gemäß EN 60060-1/
VDE 0432-1

Spannungsimpuls; Messkurvenverlauf (rot) und Hilfskurve (schwarz) zum Berechnen der Impulssteilheit und des resultierenden (virtuellen) Scheitelpunktes

T: Zeitabschnitt zum Berechnen der Steilheit des Anstiegs

T1: Stirnzeit (Zeit von Stoßbeginn bis zum Erreichen des Scheitelwerts)

T2: Gesamtempulsdauer

Prüfwerte sind die in der entsprechenden Prüfvorschrift genannten Werte für N.N. (Meereshöhe).

Als Katalogdaten werden die Werte für 2000 m Höhe genannt.

Die Prüfung ist bestanden, wenn keine Überschläge oder Durchschläge aufgetreten sind.

- Schutzarten elektrischer Betriebsmittel gemäß IEC/EN 60529

| Alphanumerische Kennzeichnung zur Angabe der Schutzart | | | IP Vs. NEMA | |
|--|--|--|---|------|
| Kennbuchstaben IP | Schutz gegen Berühren und gegen Eindringen von Fremdkörpern und Wasser | IP (englisch Ingress Protection) = Internationale Schutzart | IP code | NEMA |
| Erste Kennziffer 0 bis 6 | Schutzgrade gegen Berühren und Eindringen von Fremdkörpern | Wird nur eine Kennziffer für den Schutzgrad gebraucht, so wird die andere durch ein X ersetzt. | 10 | 1 |
| Zweite Kennziffer 0 bis 8 | Schutzgrade gegen Eindringen von Wasser | | 11 | 2 |
| Erste Kennziffer: | | Zweite Kennziffer: | | |
| IP0X | kein Berührungsschutz, kein Fremdkörperschutz | IPX0 | kein Wasserschutz | |
| IP1X | Schutz gegen Fremdkörper > 50 mm | IPX1 | Schutz gegen senkrecht fallendes Wasser | |
| IP2X | Schutz gegen Fremdkörper > 12 mm (z. B. Finger) | IPX2 | Schutz gegen schräg fallendes Tropfwater (15° gegen die Senkrechte) | |
| IP3X | Schutz gegen Fremdkörper > 2,5 mm | IPX3 | Schutz gegen Sprühwasser | |
| IP4X | Schutz gegen Fremdkörper > 1 mm | IPX4 | Schutz gegen Spritzwasser | |
| IP5X | Schutz gegen schädliche Staubablagerungen im Inneren | IPX5 | Schutz gegen Strahlwasser, z. B. aus einer Düse kommend | |
| IP6X | Schutz gegen Eindringen von Staub | IPX6 | Schutz bei Überflutung | |
| | | IPX7 | Schutz beim Eintauchen | |
| | | IPX8 | Schutz beim Untertauchen | |
| | | IPX9 | Schutz gegen Hochdruck und hohe Strahlwassertemperaturen | |

Prüfungen und Prüfverfahren gemäß IEC-/EN-Standards (Fortsetzung)

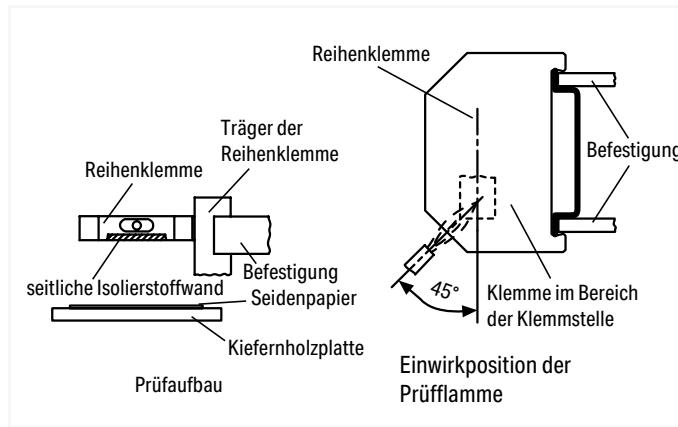
Werkstofftests

Alle WAGO Produkte erfüllen die Anforderungen der folgenden Werkstofftests.

- Prüfung mit der Nadelflamme gemäß IEC/EN 60947-7-1, IEC/EN 60695-11-5

Diese Prüfung simuliert Flammen, wie sie z. B. bei einem Fehlerstrom über eine Kriechstrecke oder bei Überlastung von Bauelementen oder -teilen auftreten können. Derartige Flammen können auf brennbare Bauteile in der Nähe einwirken.

Geprüft wird somit nicht nur das Entflammen des Prüflings infolge eines eigenen Defekts, sondern sein Verhalten beim Entflammen anderer Bauteile.



Es muss ausgeschlossen sein, dass einzelne Flammen weitere Nahrung in den verwendeten Isolierstoffen finden und sich zu einem größeren Brand ausweiten. Der Prüfling wird hierzu eine bestimmte Zeit, z. B. zehn Sekunden lang, einer genormten Gasflamme ausgesetzt. Nach Entfernen der Flamme muss er innerhalb von 30 Sekunden selbstständig erloschen. Außerdem darf eine sich unter dem Prüfling befindende Seidenpapierunterlage nicht durch herabfallende, brennende Tropfen entzündet werden.

- Glühdrahtraprüfung gemäß IEC/EN 60998-1, IEC/EN 60695-2-11

Im Fehlerfall kann ein Leiter durch einen entsprechend hohen Strom zum Glühen gebracht werden.



Der glühende Leiter darf jedoch das betroffene Produkt, z. B. eine Reihenklemme, nicht entzünden. Bei der Glühdrahtraprüfung wird die Spitze des Glühdrähtes auf eine Fläche des Prüflings gedrückt (siehe Abbildung). Position des Prüflings, die zu testende Fläche, Testdauer und die Temperatur des Glühdrähtes, z. B. 30 Sekunden lang 960 °C oder 5 Sekunden lang 850 °C, sind in den Normen festgelegt. Der Prüfling muss so angeordnet werden, dass die Spitze des Glühdrähtes auf den Teil der Oberfläche (senkrecht stehende Oberfläche) des Prüflings einwirkt, der wahrscheinlich der thermischen Beanspruchung im üblichen Gebrauch ausgesetzt ist.

Da im Fehlerfall die höchste Temperatur am Kontakt Einsatz/Leiteranschluss zu erwarten ist, muss die Spitze des Glühdrähtes auf den Teil des Isoliergehäuses einwirken, der dieser Kontaktstelle am nächsten ist. Die Prüfung gilt als bestanden, wenn keine sichtbaren Flammen oder kein dauerndes Glühen auftreten bzw. Flammen oder Glühvorgänge innerhalb von 30 Sekunden nach Entfernen des Glühdrähtes verlöschen. Auch hier darf eine Seidenpapierunterlage unter dem Prüfling nicht durch herabfallende, brennende Tropfen entzündet werden.

Prüfungen und Prüfverfahren gemäß IEC-/EN-Standards (Fortsetzung)

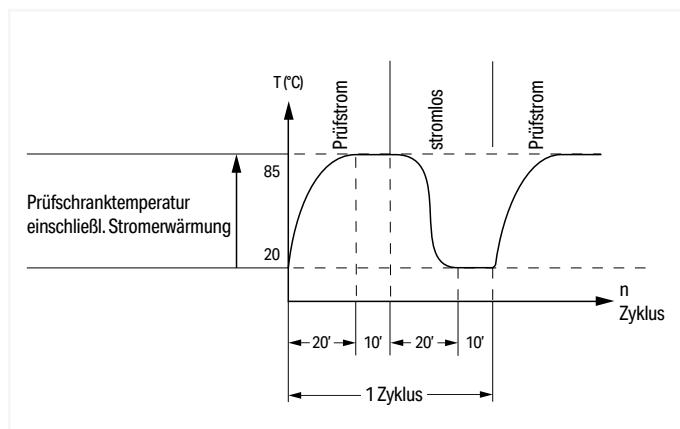
Klimatische Tests

Die folgenden Tests geben Aufschluss über das Verhalten eines Produktes in aggressiver Umgebung. Besonders häufig anzutreffende Atmosphären, die die Langzeitkonstanz von Klemmstellen beeinflussen können, werden hierzu in Klimakammern nachgebildet.

Alle WAGO Produkte erfüllen die Anforderungen der folgenden klimatischen Tests.

- Temperaturwechselbeanspruchung gemäß IEC/EN 60947-7-1, IEC/EN 60998-2-2

In dieser Prüfung wird das Verhalten des Spannungsfalls über einen längeren Zeitraum bei Temperaturwechselbeanspruchung ermittelt. Ein typischer Prüfprozess umfasst z. B. 192 Zyklen zu je 60 Minuten (siehe Abbildung).



Während des Temperaturanstiegs und dem Verweilen auf der höheren Temperatur wird der Prüfling mit Bemessungsstrom belastet; während der restlichen Zeit des Zyklus bleibt der Strom abgeschaltet. Alle 24 Zyklen wird der Spannungswert gemessen. Er darf dabei weder einen Maximalwert überschreiten, noch darf er sich zu stark ändern. Gegenüber dem Spannungswert nach 24 Zyklen darf der ermittelte Wert nach 192 Zyklen um höchstens 50 % gestiegen sein. Auch eventuelle sonstige Veränderungen, die den Gebrauch des Produkts beeinträchtigen würden, sind nicht zulässig.

- Industriatmosphären gemäß EN ISO 6988, IEC/EN 60068-2-42, IEC/EN 60068-2-60

Typische, besonders aggressive Schadstoffe im industriellen Umfeld sind Schwefel und dessen Verbrennungsprodukte. Ein Verfahren zur Simulation derartiger Belastungen ist die Beanspruchung im Kondenswasser-Wechselklima mit schwefeldioxidhaltiger Atmosphäre.



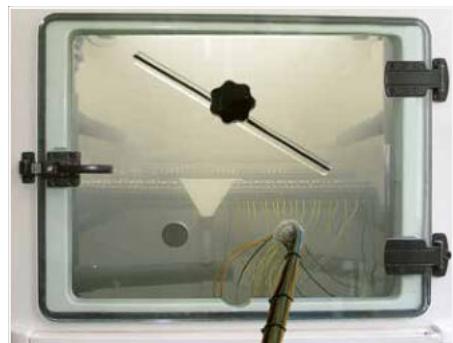
Bei diesem Test wird zunächst in einem Klimaschrank eine wässrige Schwefeldioxidlösung erwärmt. Es entsteht eine gesättigte Atmosphäre, in der der Prüfling durch kondensierende Dämpfe nach weniger als einer halben Stunde vollständig befeuchtet ist. Er verbleibt in dieser Atmosphäre für acht Stunden.

Auf diese feuchte Phase folgt eine kühlere, 16 Stunden dauernde Trockenphase bei Raumtemperatur. Je nach gefordertem Schärfegrad durchläuft der Prüfling beide Phasen mehrfach. Die Gasdichtigkeit der Klemmstelle wird durch eine Überprüfung des Spannungswerts nachgewiesen.

Andere Prüfverfahren setzen die Produkte einer trockenen Schadgasatmosphäre aus, die z. B. Schwefelwasserstoff, Stick- und Schwefeloxide oder Chlorgas enthält. Diese Tests können zwischen vier und 21 Tagen dauern.

- Salznebel gemäß IEC/EN 60068-2-11; Schiffahrt DNV GL, LR

Dieser Test ähnelt der zuvor beschriebenen Prüfung im Kondenswasser-Wechselklima, nur wird anstelle einer industriellen Umgebung eine Salznebelatmosphäre in einer heizbaren Prüfkammer nachgebildet (siehe Abbildung).

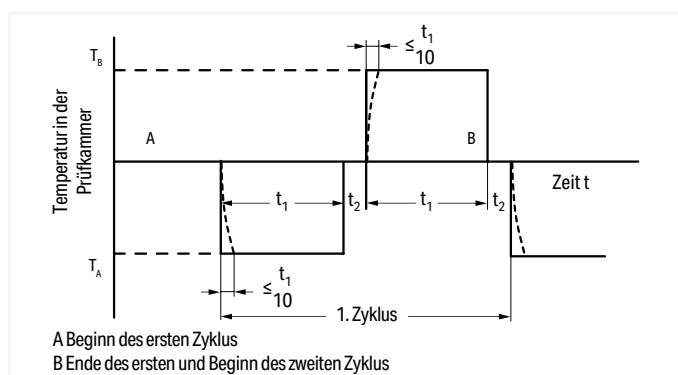


Der Prüfling wird mit dem Salznebel regelrecht eingesprüht, je nach Testverfahren von 16 Stunden bis zu 672 Stunden (4 Wochen). Besonders verbreitet sind Salznebeltests bei Schiffszulassungen. Die Prüfung verläuft jedoch anders als bei den zuvor beschriebenen Verfahren für allgemeine Anwendungen: Bei einem typischen Test wird der Prüfling zwei Stunden mit einer Salzlösung besprührt und anschließend sieben Tage zwischen 90 % und 95 % Luftfeuchtigkeit gelagert. Der Vorgang wird viermal wiederholt. Auch hier dient eine Spannungsfallmessung als Beurteilungskriterium.

- Rascher Temperaturwechsel gemäß IEC/EN 60068-2-14

Schon in nicht klimatisierten Verteiler- und Klemmenkästen im offenen Anlagenfeld ist mit extremen, wechselnden, jahreszeitlich bedingten Temperaturen zu rechnen.

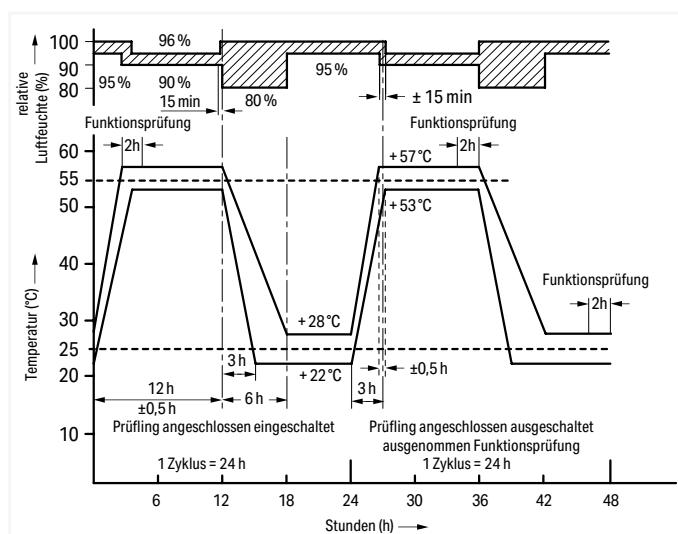
Rasche Temperaturwechsel, wie sie etwa in der Prozesstechnik auftreten können, belasten eine Klemme noch höher.



Zur Simulation dieser Verhältnisse wird der Prüfling mehreren Temperaturwechseln, z. B. zwischen TA -40 °C und TB +70 °C ausgesetzt. Die Verweildauer t1 hängt von der Wärmekapazität des Prüflings ab und sollte zwischen maximal 3 h und minimal 10 min und die Überführungsdauer t2 2 bis 3 min, 20 bis 30 s oder weniger als 10 s betragen. Nach Testende werden die mechanischen und elektrischen Eigenschaften des Produktes überprüft.

- Feuchte Wärme, zyklisch (12 + 12 Stunden) gemäß IEC/EN 60068-2-30; Schiffahrt DNV GL, LR

Diese Prüfung dient zur Beurteilung der Eignung von elektrotechnischen Erzeugnissen für Betrieb und Lagerung bei hoher relativer Luftfeuchte in Verbindung mit zyklischen Temperaturänderungen, wobei im Allgemeinen auf der Oberfläche des Prüflings Betauung entsteht.



Neben den Salznebelprüfungen wird die Prüfung mit feuchter Wärme ebenfalls bei Schiffahrtszulassungen angewandt. Die Prüflinge werden hierbei mit Temperaturzyklen zwischen +25 °C und +55 °C und einer relativen Feuchte von 95 % (Toleranzen siehe Abbildung) beansprucht. Während der Lagerung sind zu festgelegten Zeiten Funktionsprüfungen durchzuführen. Nach Testende werden die mechanischen und elektrischen Eigenschaften des Produkts überprüft.

Vorschriften UL – Underwriters Laboratories USA

WAGO Klemmen und WAGO Steckverbinder werden von der UL u. a. entsprechend einer oder mehrerer der folgenden anwendbaren UL-Normen getestet:

| | | |
|--|------------|---|
| • Verbindungsdo senklemmen der Serie 273 oder Leuchtenklemmen der Serie 224 werden als Leitungsverbinder gemäß UL 486C zertifiziert. Sie werden als eigenständige Betriebsmittel mit dem UL-Listed-Zeichen ® markiert. | UL 486C | Splicing Wire Connectors |
| • Reihenklemmen oder Verbindungsklemmen (z. B. Serie 280, das Programm TOP JOB® S oder Klemmen der Serien 260 bis 262) werden als unselbstständige Komponenten gemäß UL 1059 in Verbindung mit UL 486E approbiert. | UL 1059 | Standard for Terminal Blocks |
| | UL 486E | Equipment Wiring Terminals for Use with Aluminum and/or Copper Conductors |
| • Das X-COM®-SYSTEM hat eine doppelte Zertifizierung. Es ist als „Terminal Block“ gemäß der UL-Norm 1059 in Verbindung mit UL 486E approbiert. Hierdurch ist es für „field and factory wiring“ mit einem Spannungswert von 300 V definiert. | | |
| • Daneben ist es als „Connector for Use in Data, Signal Control and Power Applications“ gemäß UL 1977 für „factory wiring“ mit 600 V (d. h., die Verdrahtung der Klemmstelle ist unter den kontrollierten Bedingungen einer Fertigung durchzuführen) zugelassen. | UL 1977 | Component Connectors for Use in Data, Signal, Control and Power Applications |
| • Für Klemmen Ex e II trifft UL 60079-7 zu. | UL 60079-7 | Electrical Apparatus for Explosive Gas Atmospheres – Part 7: Increased Safety |
| • PE-Klemmen werden für den Einsatz im Erdungs- und Verbindungsbereich gemäß UL 467 überprüft. Komponenten werden mit der UR-Kennzeichnung ® als „recognized product“ anerkannt. Nach Einbau in ihren speziellen Anwendungen werden sie zusätzlich noch einem Endprodukttest entsprechend der relevanten Geräte- bzw. Betriebsmittelnorm unterworfen. | UL 467 | Grounding and Bonding Equipment |
| • Isolationsmaterial wird auf Entflammbarkeit und Verhalten hierbei gemäß UL 94 getestet. | UL 94 | Tests for Flammability of Plastic Materials for Parts in Devices and Appliances |

Prüfungen und Prüfverfahren gemäß UL-Standards

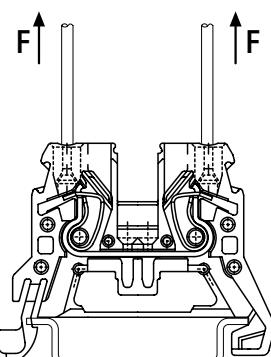
Alle WAGO Produkte erfüllen die Anforderungen der folgenden Tests.

- Zugprüfung gemäß UL 1059, UL 486E (Reihenklemmen), UL 486C (Leitungsverbinder)

Bei der Prüfung werden die angeschlossenen Leiter eine Minute lang mit den entsprechenden Zugkräften der nachfolgenden Tabelle ruckfrei beansprucht. Für Reihenklemmen bzw. Leitungsverbinder sind unterschiedliche Prüfaufbauten anzuwenden.

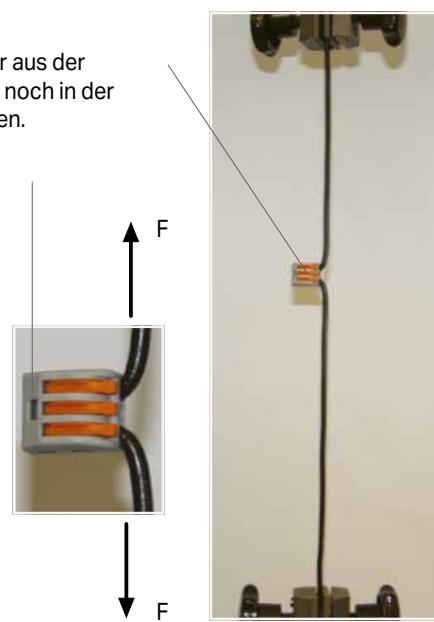
| Leitergröße AWG oder kcmil | | Auszugskraft, Pounds (N) | | | | | | |
|-------------------------------------|--------|--------------------------|--------|-----------|-------|------------------------|--------|--|
| | | UL 486E, Tabelle 22 | | | | UL 486C, Tabelle 20 | | |
| | | Kupfer | | Aluminium | | Kupfer | | |
| 30 | (0,05) | 0,5 | (2,2) | - | - | 1,5 | (6,7) | |
| 28 | (0,08) | 1 | (4,5) | - | - | 2 | (8,9) | |
| 26 | (0,13) | 2 | (8,9) | - | - | 3 | (13,4) | |
| 24 | (0,2) | 3 | (13,4) | - | - | 5 | (22,3) | |
| 22 | (0,32) | 4,5 | (20) | - | - | 8 | (35,6) | |
| 20 | (0,52) | 6,75 | (30) | - | - | 10 | (44,5) | |
| 18 | (0,82) | 6,75 | (30) | - | - | 10 | (44,5) | |
| 16 | (1,3) | 9 | (40) | - | - | 15 | (66,7) | |
| 14 | (2,1) | 11,5 | (50) | - | - | 25 | (111) | |
| 12 | (3,3) | 13,5 | (60) | 10 | (44) | 35 | (155) | |
| 10 | (5,3) | 18 | (80) | 10 | (44) | 40 | (178) | |
| 8 | (8,4) | 20,5 | (90) | 10 | (44) | 45 | (200) | |
| 6 | (13,3) | 21 | (94) | 28 | (124) | 50 | (222) | |
| 4 | (21,2) | 30 | (133) | 36 | (160) | | | |
| 3 | (26,7) | 35 | (156) | 42 | (187) | | | |
| 2 | (33,6) | 42 | (186) | 50 | (222) | | | |
| 1 | (42,4) | 53 | (236) | 61 | (271) | | | |
| 1/0 | (53,5) | 64 | (285) | 72 | (320) | | | |
| 2/0 | (67,4) | 64 | (285) | 78 | (347) | | | |
| 3/0 | (85,0) | 79 | (351) | 97 | (432) | | | |
| 4/0 | (107) | 96 | (427) | 116 | (516) | | | |
| 250 | (127) | 96 | (427) | 116 | (516) | | | |
| 300 | (156) | 99 | (441) | 116 | (516) | | | |

Prüfaufbau gemäß
UL 1059, UL 486E:



Prüfaufbau gemäß
UL 486C:

Die Leiter dürfen dabei weder aus der Klemmstelle herausrutschen noch in der Nähe der Klemmstelle brechen.



Vorschriften UL – Underwriters Laboratories USA (Fortsetzung)

Prüfungen und Prüfverfahren gemäß UL-Standards (Fortsetzung)

- Heat Cycling Test (zyklische Erwärmung) gemäß UL 1059, UL 486C, UL 486E

Durchführung der Prüfung:

gemäß UL 1059

Prüfung mit maximalem Bemessungsquerschnitt

Prüfstrom: 150 % des max. Bemessungsstroms

84 Zyklen a: 3 1/2 h „ON“ / 1/2 h „OFF“

Messung der Temperaturerhöhung am Ende des 1. Zyklus und des 84. Zyklus

Der Temperaturanstieg darf am Ende des 84. Zyklus im Vergleich mit dem Wert am Ende des 1. Zyklus nicht größer 5 °C sein.

gemäß UL 486C (Leitungsverbinder)

UL 486E (Geräteverdrahtungsklemmen)

Prüfung mit maximalem Bemessungsquerschnitt

Prüfstrom: erhöhter Teststrom gemäß UL 486C, Tabelle 6
UL 486E, Tabelle 4

500 Zyklen a: 1 h „ON“ / 1 h „OFF“
1 1/2 h „ON“ / 1 1/2 h „OFF“
(ab 4/0 AWG bis 400 kcmil gemäß UL 486E)

Am Ende des 1., 25., 50., 75., 100., 125., 175., 225., 275., 350., 425. und des 500. Zyklus werden die Temperaturerhöhungen an den Klemmen und am Kontrollleiter gemessen und aufgezeichnet.

Der Temperaturanstieg darf 125 °C und der zu ermittelnde Stabilitätsfaktor „S“ darf ±10 nicht überschreiten.

| Leitergröße AWG oder kcmil (mm²) | Testströme für Kupferleiter in A | | | | | | |
|--|---|--|--|------|-----|-----------------------------|------------------------|
| | UL 486E, Tabelle 4 | | | | | UL 486C, Tabelle 6 | |
| | zugeordnete max. Amperestärke ^b | statistische Erwärmung ^{a,c,g} | zyklische Erwärmung Temperatur Werte ^a | | | statistische Er- wärmung | zyklische Erwärmung |
| 30 (0,05) | - | 3 | | 3,5 | | 4 | 3 |
| 28 (0,08) | - | 3,5 | | 4 | | 5 | 3,5 |
| 26 (0,13) | - | 5,5 | | 6 | | 8 | 5,5 |
| 24 (0,2) | - | 7 | | 8 | | 10 | 7 |
| 22 (0,32) | - | 9 | | 12 | | 13 | 9 |
| 20 (0,52) | - | 12 | | 16 | | 17 | 12 |
| 18 (0,82) | - | 17 | | 19 | | 24 | 17 |
| 16 (1,3) | - | 18 | | 20 | | 31 | 18 |
| 14 (2,1) | 15 | [20] | 30 | [22] | 33 | [27] | 40 |
| 12 (3,3) | 20 | [25] | 35 | [28] | 39 | [40] | 54 |
| 10 (5,3) | 30 | [40] | 50 | [45] | 56 | [60] | 75 |
| 8 (8,4) | 50 | | 70 | | 80 | | 100 |
| 6 (13,3) | 65 | | 95 | | 105 | | 131 |
| 4 (21,2) | 85 | | 125 | | 140 | | 175 |
| 3 (26,7) | 100 | | 145 | | 165 | | 205 |
| 2 (33,6) | 115 | | 170 | | 190 | | 240 |
| 1 (42,4) | 130 | | 195 | | 220 | | 275 |
| 1/0 (53,5) | 150 | | 230 | | 255 | | 320 |
| 2/0 (67,4) | 175 | | 265 | | 300 | | 370 |
| 3/0 (85,0) | 200 | | 310 | | 345 | | 435 |
| 4/0 (107) | 230 | | 360 | | 405 | | 505 |
| 250 (127) | 255 | | 405 | | 445 | | 565 |
| 300 (152) | 285 | | 445 | | 500 | | 625 |

^a Siehe Abschnitt 7.2, 8.2 und 9.2 (UL 486E)

^b Die Werte beziehen sich auf 75 °C, nicht mehr als 3 Leiter im Kabelkanal oder Kabelnennstrom-Belastbarkeiten, National Electric Code, ANSI/NFPA 70.

^c Die Werte beziehen sich auf 75 °C; Einzelleiter in Umgebungstemperatur, National Electric Code, ANSI/NFPA 70.

^d Die Werte belaufen sich auf ca. 112 % der Werte des statischen Erwärmungstests.

^e Die Werte für AWG 8-Leiter und größere betragen ca. 140 % der Werte des statischen Erwärmungstests.

^f Siehe Abschnitt 9.2.4

^g Die Werte in Klammern beziehen sich auf Steckverbinder mit zugeordneten Stromstärken.

- Conditioning – Erwärmungsprüfung gemäß UL 1059, UL 486C

Durchführung der Prüfung:

gemäß UL 1059 (Reihenklemmen)

gemäß UL 486C

(Leitungsverbinder)

Conditioning:

Die Klemmstellen werden **9 x** mit einem Leiter des max. Bemessungsquerschnittes **vorverdrahtet/vorgesteckt**; beim 10. Mal wird ein neuer Leiter angeschlossen.

Anschließend wird eine statische Erwärmungsprüfung durchgeführt.

Statische Erwärmung:

Prüfstrom: Bemessungsstrom der Klemme

Prüfstrom: erhöhter Prüfstrom gemäß Tabelle 6

Prüfdauer: 30 Tage

Prüfdauer: 30 Tage

Max. zulässige Temperaturerhöhung: 30 °C

Max. zulässige Temperaturerhöhung: 50 °C

- Erdungs- und Verbindungsgerüste (Grounding and Bonding) gemäß UL 467

Bei Einsatz in „Grounding and Bonding“-Ausrüstungen müssen Anschlussklemmen z. B. eine Kurzschlussprüfung mit den in der Tabelle 5 aufgeführten Prüfströmen und Prüfzeiten bestehen.

Das Beispiel zeigt eine Schutzleiter-Reihenklemme 2 AWG (35 mm²), Bestellnr. 285-635, die für die Dauer von 6 Sekunden mit einem Strom von 3900 A überprüft wird.

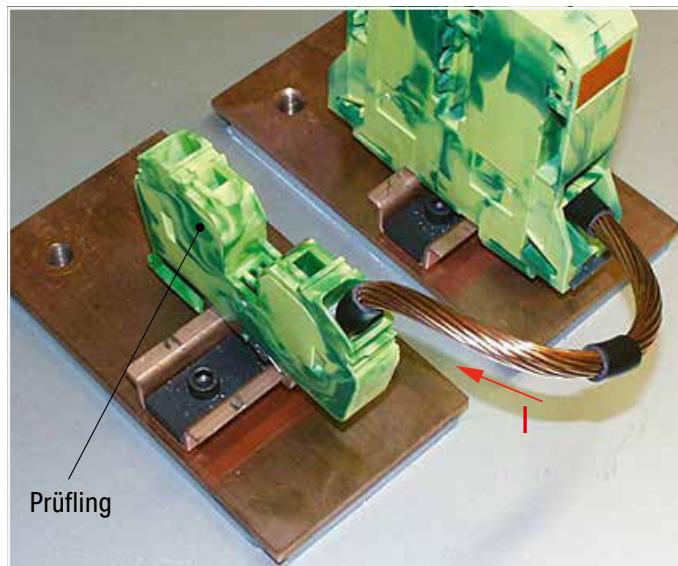


Tabelle 5

| AWG | Leitergröße Kupfer (mm ²) | Prüfdauer s | Prüfstrom A |
|-----------|---|----------------|----------------|
| | | | |
| 14 | (2,1) | 4 | 300 |
| 12 | (3,3) | 4 | 470 |
| 10 | (5,3) | 4 | 750 |
| 8 | (8,4) | 4 | 1180 |
| 6 | (13,3) | 6 | 1530 |
| 4 | (21,2) | 6 | 2450 |
| 3 | (26,7) | 6 | 3100 |
| 2 | (33,6) | 6 | 3900 |
| 1 | (42,4) | 6 | 4900 |
| 1/0 | (53,5) | 9 | 5050 |
| 2/0 | (67,4) | 9 | 6400 |
| 3/0 | (85,0) | 9 | 8030 |
| 4/0 | (107) | 9 | 10100 |
| 250 kcmil | (127) | 9 | 12000 |

Nach der Prüfung darf der Prüfling keine Beschädigungen wie Risse, Brüche oder Schmelzspuren aufweisen und die elektrische Funktion muss noch vorhanden sein.

Vorschriften UL – Underwriters Laboratories USA (Fortsetzung)

Prüfungen und Prüfverfahren gemäß UL-Standards (Fortsetzung)

- Isolationskoordination gemäß UL 1059

Die Tabelle zeigt die Spannungsbereiche mit den dazugehörigen erforderlichen Luft- und Kriechstrecken in den unterschiedlichen Anwendungen.

Mindestabstände für Klemmen, UL-Standard 1059, Tabelle 8.1

| | | Abstände in Zoll (mm) zwischen unisolierten stromführenden Teilen entgegengesetzter Polarität, unisolierten Teilen, geerdeten Teilen | | | | Anmerkungen |
|---|------------------------------------|--|--|--|--|---|
| Anwendung | Spannungsbe-reich in Volt | durch Luft | über Oberflächen | | | |
| A. Nicht spannungsführende (abgeschaltete) Schalt-schränke, Schalttafeln, Wartungseinrichtungen und ähnliches | 51 … 150 151 … 300 301 … 600 | 1/2 (12,7) 3/4 (19,1) 1 (25,4) | 3/4 (19,1) 1-1/4 (31,8) 2 (50,8) | | | <p>1 Schlitz, Einkerbungen oder Ähnliches, mit einer Breite von 0,33 mm oder weniger, die sich auf der Außenfläche des Isoliermaterials befinden, werden außer Betracht gelassen.</p> <p>2 Luftstrecken von 0,33 mm oder weniger zwischen stromführenden Teilen und einer isolierten Oberfläche werden außer Betracht gelassen, wenn Kriechstrecken (über die Oberfläche) gemessen werden.</p> |
| B. Einrichtungen für Handel, einschl. Büroausstattungen, elektr. Datenverarbeitungsgeräte und ähnliches | 51 … 150 151 … 300 301 … 600 | 1/16 ^a (1,6) ^a 3/32 ^a (2,4) ^a 3/8 (9,5) | 1/16 ^a (1,6) ^a 3/32 ^a (2,4) ^a 1/2 (12,7) | | | <p>^a Die Abstände zwischen Verdrahtungsklemmen entgegengesetzter Polarität und der Abstand zwischen einer Verdrahtungsklemme und einem geerdeten, nicht spannungsführenden Metallteil sollen nicht weniger als 1/4 Zoll (6,4 mm) betragen, wenn ein Kurzschluss oder ein Erdchluss solcher Klemmen durch hervorstehende Drahtlitzen hervorgerufen werden kann.</p> <p>^b siehe Abschnitt 8.5 (UL 1059)</p> <p>Die in Unterparagraph D in Tab. 8.1 angegebenen Abstände gelten für Klemmen nur, wenn sie in oder mit industriellen Regel- und Kontrolleinrichtungen verwendet werden, in denen die Last jedes einzelnen Stromkreises der Klemmen nicht mehr als 15 A für 51 bis 150 V, 10 A für 151 bis 300 V, 5 A für 301 bis 600 V beträgt, oder der max. Stromwert, je nachdem welcher geringer ist, nicht überschritten wird.</p> |
| C. Industrie, allgemein | 51 … 150 151 … 300 301 … 600 | 1/8 ^a (3,2) ^a 1/4 (6,4) 3/8 (9,5) | 1/4 (6,4) 3/8 (9,5) 1/2 (12,7) | | | |
| D. Industrie, Vorrichtungen mit begrenzten Stromwerten ^b | 51 … 300 301 … 600 | 1/16 ^a (1,6) ^a 3/16 ^a (4,8) ^a | 1/8 ^a (3,2) ^a 3/8 (9,5) | | | |
| E. Klemmen für 601 … 1500 V ^c | 601 … 1000 1001 … 1500 | 0,55 (14,0) 0,70 (17,8) | 0,85 (21,6) 1,20 (30,5) | | | |

- Entflammbarkeitsprüfung gemäß UL 94

Es wird die Fähigkeit eines Materials überprüft, nach Beflammlung zu verlöschen.

Beurteilungskriterien hierzu sind die Brenngeschwindigkeit, Verlöschezeit, Tropfenbildung und die Nachglimmdauer.

Es sind mehrere Einstufungen für ein Material in Abhängigkeit von der Wandstärke möglich.

UL-94-Beurteilungskriterien:

V2

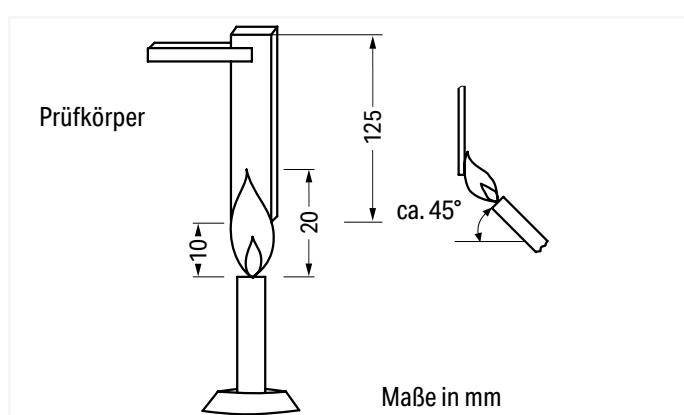
- Prüfkörper vertikal
- Selbstverlöschend bis 30 s, nach Abzug der Flamme
- Brennende Tropfen zulässig
- Nachglimmen max. 60 s

V1

- Prüfkörper vertikal
- Selbstverlöschend bis 30 s, nach Abzug der Flamme
- Keine brennenden Tropfen zulässig
- Nachglimmen max. 60 s

V0

- Prüfkörper vertikal
- Selbstverlöschend bis 10 s, nach Abzug der Flamme
- Keine brennenden Tropfen zulässig
- Nachglimmen max. 30 s



Die Prüfung wird an genau definierten Prüfstäben durchgeführt, die in vertikaler Position, 2 Mal hintereinander, jeweils für 10 Sekunden, einer 20 ± 1 mm hohen Flamme ausgesetzt werden.

Alu-Plus-Kontaktpaste

Anschluss von Aluminiumleitern

Anschluss von Aluminiumleitern

WAGO Federklemmverbindungen sind auch für eindrähtige Aluminiumleiter ① bis 4 mm² geeignet, wenn für den Anschluss die Alu-Plus-Kontaktpaste verwendet wird.

Vorteile der Alu-Plus-Kontaktpaste:

- Zerstört die Oxidschicht automatisch beim Klemmvorgang
- Verhindert Neuoxidation an der Kontaktstelle
- Vermeidet elektrolytische Korrosion zwischen Aluminium- und Kupferleitern (in einer Klemme)
- Bietet Langzeit-Korrosionsschutz

Bei Federklemmverbindungen mit PUSH WI-RE®-Anschlusstechnik wird die vorherige Reinigung des Aluminiumleiters empfohlen und unmittelbar danach ist der Aluminiumleiter an die mit der Alu-Plus-Kontaktpaste gefüllten Klemmstelle anzuschließen.

Bei Federklemmverbindungen mit CAGE CLAMP®-Anschlusstechnik ist der Aluminiumleiter mit einer Klinge zu reinigen und unmittelbar danach an die mit der Alu-Plus-Kontaktpaste gefüllten Klemmstelle anzuschließen.

Selbstverständlich kann Alu-Plus vor dem Anklemmen auch zusätzlich ganzflächig auf den Aluminiumleiter aufgetragen werden.

Außerdem ist zu beachten, dass die Nennströme an die geringere Leitfähigkeit der Aluminiumleiter angepasst werden:

| | | |
|---------------------|---|------|
| 2,5 mm ² | = | 16 A |
| 4 mm ² | = | 22 A |

Alu-Plus-Kontaktpaste in der Füllspritze bietet das Mehr an Sicherheit und Sauberkeit beim Verbinden eindrähtiger Aluminiumleiter. Das Füllen geschieht – beispielsweise bei den drei folgenden ausgesuchten WAGO Klemmen – ganz fix, wie beispielhaft beschrieben.

① Aluminiumleiter gemäß IEC-Standard 61545, Klasse B, „Legierung 1370“, mit einer Zugfestigkeit von 90 bis 180 N/mm² und einer Dehnung von 1 bis 4 %
Richtwerte: Zugfestigkeit 90 bis 180 MPa, Dehnung 1 bis 4 % (gemäß EN 6154.1)



WAGO Leuchtenklemmen

Tüle der Alu-Plus-Füllspritze nacheinander in die runde und eckige Leitereinführungsoffnung der WAGO Leuchtenklemme hineindrücken.



Spritzkolben jeweils so weit hinunterdrücken, bis Alu-Plus diese beiden Öffnungen verschlossen hat.

Hinweis: Nicht für den höheren Temperaturbereich einsetzbar!



WAGO Reihenklemmen (max. bis 4 mm² Nennquerschnitt)

Je Leitereinführung: Tüle der Alu-Plus-Füllspritze nacheinander in die geöffnete Klemmstelle hineindrücken.



Spritzkolben jeweils so weit hinunterdrücken, bis Alu-Plus die Öffnungen gefüllt hat.

Materialangaben

Isolierwerkstoffe

WAGO verwendet als Träger stromführender Teile vorzugsweise Polyamid (PA 66 und PA 46), Polyphthalamid (PPA) und Polycarbonat (PC) als Isolierstoff (siehe Tabelle). Diese haben sich bei WAGO Produkten seit über 50 Jahren in der Praxis bewährt und sind bei den Prüfstellen approbiert. Die aufgeführten Polymerwerkstoffe sind halogenfrei, flammgeschützt und enthalten innerhalb ihrer Rezepturbestandteile keine Schwermetalle, kein Silikon, Asbest und Formaldehyd.

Tabelle: Standardisolierwerkstoffe

| Werkstoff | PA 66 | PA 66 GF | PPA GF | PA 46 | PC | PC |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Brandschutzklaasse Flammprüfung gemäß UL 94, Einstufung | V0 | V0 | V0 | V2 | V2 | V0 |
| OI (Oxygen Index) gemäß EN ISO 4589-2 | > 32 % | > 33 % | > 37 % | > 27 % | > 26 % | > 35 % |
| Glühdrahtprüfung gemäß IEC 60695-2-12 GWFI* IEC 60695-2-13 GWIT* | 850 °C 775 °C | 850 °C 775 °C | 850 °C 775 °C | 750 °C 725 °C | 800 °C 850 °C | 960 °C 850 °C |
| CTI-Kriechstromfestigkeit gemäß IEC 60112 | 600 V | 600 V | 600 V | 375 V | 225 V | 225 V |
| Temperatur der Kugeldruckprüfung gemäß IEC 60695-10-2 | ≥ 125 °C | ≥ 175 °C | ≥ 225 °C | k.A.** | ≥ 125 °C | ≥ 125 °C |
| RTI impact gemäß UL 746B | 105 °C | 100 °C | 115 °C | 115 °C | 125 °C | 120 °C |
| Temperaturbeständigkeit (HDT) gemäß ISO 75 (Biegespannung A*: 1,8 MPa; B: 0,45 MPa) | 215 °C | 235 °C | 285 °C | 280 °C | 130 °C (1,8 MPa) | 130 °C (1,8 MPa) |
| Oberflächenwiderstand gemäß IEC 60093 | 10 ¹² Ω | 10 ¹² Ω | 10 ¹⁵ Ω | 10 ¹³ Ω | 10 ¹⁵ Ω | 10 ¹⁵ Ω |
| Spezifischer Durchgangswiderstand gemäß IEC 60093 | 10 ¹⁵ Ω/cm | 10 ¹⁵ Ω/cm | 10 ¹³ Ω/cm | 10 ¹³ Ω/cm | 10 ¹¹ Ω/cm | 10 ¹³ Ω/cm |
| Durchschlagsfestigkeit gemäß IEC 60243-1 | 30 kV/mm | 40 kV/mm | 25 kV/mm | 25 kV/mm | 25 kV/mm | 29 kV/mm |

* Wert in Abhängigkeit der Wanddicke, EN-60335-Konformität auf Anfrage; ** k. A. = keine Angabe

Allgemeine klimatische Umgebungsbedingungen für WAGO Verbindungstechnik

WAGO Verbindungstechnik ist für den weltweiten Einsatz konzipiert.

Für eine einwandfreie Inbetriebnahme der Produkte müssen die folgenden klimatischen Umgebungsbedingungen während Lagerung, Transport sowie Handhabung eingehalten werden.

Tabelle 1: Allgemeine klimatische Lager-, Transport- und Handhabungsbedingungen*

| Umgebungsbedingungen während | Wertebereich |
|---|--|
| Handhabung | -35 °C … +60 °C |
| Lagerung und Transport | -40 °C … +60 °C |
| Relative Luftfeuchte Lagerung und Transport | 20 % … 95 % (nicht kondensierend, ohne Betauung) |

* Diese Bedingungen gelten für offene und verpackte Produkte, sofern dies am Produkt, unter www.wago.com oder auf der Katalogseite, nicht näher spezifiziert ist.

Polyamid (PA 66)

WAGO verwendet modifizierte, halogenfrei flammgeschützte Polyamide.

Die Materialien sind korrosionsneutral, mit schwer entflammbaren, selbstverlöschenden Eigenschaften (Einstufung gemäß UL 94-V0).

Die bei WAGO eingesetzten Polyamide weisen eine Dauergebrauchstemperatur gemäß UL 746C von 105 °C, bezogen auf den relativen Temperaturindex mit schlagartiger Beanspruchung RTIimp, auf. Damit ist sichergestellt, dass die erforderlichen elektrischen und mechanischen Isolierstoffeigenschaften mit ausreichender Sicherheit über lange Zeiträume erhalten bleiben.

Die kurzzeitige obere Temperaturgrenze liegt bei 200 °C.

Im unteren Temperaturbereich ist sichergestellt, dass bei Handhabungsvorgängen bis –35 °C keine Beschädigung des Isolierstoffes auftritt. Im montierten und verdrahteten Zustand können alle WAGO Produkte bis –60 °C eingesetzt werden.

Aus der Umgebungsluft aufgenommene Feuchtigkeit, im Normalklima bis ca. 2,5 %, wird im Gefüge eingebunden und verleiht den Polyamiden eine optimale Elastizität und Bruchsicherheit.

Die Basisstabilisierung der WAGO Polyamide hat sich in der Praxis über lange Jahre als ausreichend gegenüber Schädigungen durch Ozon oder UV-Strahlung in bestimmungsge-mäßen Einsatzgebieten bewährt.

Die Witterungsbeständigkeit ist gut und das PA hat sich auch beim Einsatz in den Tropen bewährt. Formteile aus Polyamid sind resistent gegen Insektenbefall. Mikroorganismen wird keine Quelle von Sauerstoff oder anderen biogenen Elementen geboten.

Anaerobe Erdbakterienkulturen sowie Schimmelpilze und Enzyme bewirken keine nachteiligen Veränderungen.

Polyamide sind gegen die meisten Kraftstoffe, Fette und Öle sowie die gebräuchlichsten Reinigungsmittel wie Alkohole, Freon, Frigen, Tetrachlorkohlenstoff beständig. Die Beständigkeit gegen Säuren ist abhängig von der Art der Säure, der Konzentration und der Ein-wirkdauer.

Der Einsatz der Isolierstoffe in der Produktion im Hause WAGO erfolgt nach Abnahme von Werksprüfzeugnissen und spezifizierten Materialprüfungen.

Glasfaserverstärktes Polyamid (PA 66 GF)

WAGO setzt für Bauteile mit erhöhten mechanischen Anforderungen wie z. B. Hebel, Drücker oder hoch beanspruchte Gehäuse glasfaserverstärkte Polyamide ein, da diese ein deutlich höheres mechanisches Eigenschaftsprofil gegenüber unverstärkten Polyamiden abbilden.

Es werden i. d. R. Werkstoffe mit sehr guter Kriechstromfestigkeit, Brennbarkeitsklasse und hoher Temperaturbeständigkeit verwendet.

Weitere Daten können der Tabelle entnommen werden.

Polyphthalamid (PPA GF)

Die glasfaserverstärkten Hochleistungspolyamid-Typen PPA-GF sind aufgrund ihrer hohen Wärmeformbeständigkeit, der geringen Abhängigkeit von den Umgebungsbedingungen und den guten Festigkeitseigenschaften für Hochtemperaturanwendungen prädestiniert. Durch die exzellente Kriechstromfestigkeit können miniaturisierte Bauteile realisiert werden. Die Brandschutzausrüstung ermöglicht die Einstufung in Brennbarkeitsklasse V0 gemäß UL 94 bei extrem dünnen Wandstärken. PPA GF nimmt nur geringe Mengen an Feuchtigkeit aus der Umgebungsluft auf und eignet sich daher besonders für Reflow-Anwendungen und dünnwandige, dimensionsstabile Bauteile.

Weitere Daten können der Tabelle entnommen werden.

Polyamid (PA 46)

PA 46 weist gegenüber PA 66 eine wesentlich höhere Formbeständigkeit in der Wärme auf. Der relative Temperaturindex mit schlagartiger Beanspruchung RTIimp beträgt bei PA 46 115 °C.

Die zulässige Kurzzeittemperatur des bei WAGO eingesetzten Typs beträgt 280 °C.

Weitere Daten können der Tabelle entnommen werden.

Polycarbonat (PC)

Polycarbonat zeichnet sich durch eine hohe Formbeständigkeit in der Wärme aus. Die elektrischen und mechanischen Eigenschaften bleiben gemäß UL-Yellow-Card bis ca. 120 °C auf einem hohen Niveau erhalten. Die guten elektrischen Isolationseigenschaften und die Dimensionsstabilität sind nahezu unabhängig von den Umgebungsbedingungen wie Luftfeuchtigkeit und Temperatur. Durch die geringe Schwindung des Materials beim Spritzgussprozess können hochpräzise Formteile realisiert werden. Polycarbonat zeigt eine sehr gute Witterungsbeständigkeit und Beständigkeit gegen energiereiche Strahlung. Formteile aus nicht eingefärbtem PC weisen eine glasklare Transparenz auf.

Aufgrund der Gesamtheit der Eigenschaften wie Dimensionsstabilität, Wärmebeständigkeit, Flammwidrigkeit, Zähigkeit und Transparenz ist PC ein in der Elektroindustrie bewährter und weit verbreiteter Werkstoff.

WAGO setzt je nach Produktanforderung Polycarbonattypen in den Brennbarkeitsklassen V2 und V0 gemäß UL 94 ein.

Die eingesetzten PC-Typen sind mittelviskose Typen mit einer guten Chemikalienresistenz.

Materialangaben

Konkaktwerkstoffe

Elektrolytkupfer ECu hart und federhart sowie federharte Kupferlegierungen sind die Standardwerkstoffe für die stromführenden Teile der WAGO Produkte.

Damit wird eine optimale Leitfähigkeit, gute chemische Beständigkeit und Unempfindlichkeit gegen Spannungsrissskorrosion erreicht.

Konkaktwerkstoffe

Die spezielle Zinnschicht als Standardoberfläche auf den stromführenden Teilen der WAGO Produkte garantiert einen ausgezeichneten Langzeitschutz gegen korrosive Einflüsse. Ferner bewirken die entsprechend dicken Zinnschichten an der speziell gestalteten Kontaktübergangsstelle eine gasdichte Verbindung und sichern damit die Langzeitkonstanz des Übergangswiderstandes.

An der Klemmstellebettet sich ein Kreisabschnitt des angeschlossenen Leiters in der definierten Kontaktzone mit hoher spezifischer Flächenpressung in die weiche Zinnschicht ein. Dadurch wird die Übergangsstelle vor korrosiven Einflüssen geschützt.

Die Dicke der aufgetragenen Zinnschichten gewährleistet auch an den Einlötzstiften von Anschlussklemmen und Steckverbindern für Leiterplatten eine gute Lötbarkeit.

Klemmfederwerkstoff

Als Klemmfederwerkstoff verwendet WAGO hochwertige, sorgfältig geprüfte austenitische Chrom-Nickel-Federstähle (CrNi) mit hohen Zugfestigkeiten, die ihre Korrosionsbeständigkeit in der langjährigen Praxis bewiesen haben.

Sie sind gegen Seeluft, Stadtgas und gegen die Industriegase Schwefeldioxyd oder Schwefelwasserstoff beständig.

Bei normalen Temperaturen um 20 °C verursachen z. B. auch Salzlösungen bis 30 % oder verdünnte Phosphorsäurelösungen bis 30 % keinen korrosiven Angriff.

Kontaktkorrosion der Chrom-Nickel-Federstähle in Verbindung mit den von WAGO verwendeten Kontaktwerkstoffen sowie mit den angeschlossenen Kupferleitern wurde bisher auch nach Jahrzehntelangen Praxiseinsätzen nicht festgestellt.

Die Relaxation (Belastungsverlust) als Funktion der Zeit bei den Anwendungsfällen bis 105 °C Betriebstemperatur ist vernachlässigbar gering. Selbst bei einer Temperatur von 250 °C wurde an definierten Proben bei einer Belastung von 500 N/mm² nur eine Relaxation von 1,5 % ermittelt.

Für einige Artikelserien werden die Klemmfedern nach der Herstellung thermisch (bei Temperaturen zwischen 350 °C und 420 °C) nachbehandelt.

Dadurch werden die bei der mechanischen Formgebung erzeugten inneren Spannungen abgebaut.

Die Klemmfedern weisen nach diesem Prozess eine leicht bräunliche Farbe auf.

Die Werksabnahme der Chrom-Nickel-Federstahlbänder erfolgt grundsätzlich mit Werkzeugnis und spezifizierten Materialprüfungen.

Technische Informationen für elektrische Betriebsmittel in explosionsgefährdeten Bereichen ☷

Voraussetzung für eine potentielle Explosionsgefährdung ist die Entstehung einer explosionsfähigen Atmosphäre. Diese kann sich überall dort bilden, wo brennbare Gase oder Flüssigkeiten hergestellt, verarbeitet, transportiert und gelagert werden. Derartige explosionsgefährdete Bereiche können sich z. B. in chemischen Fabriken, Raffinerien, Tankanlagen, Kraftwerken, Lackfabriken, Lackieranstanlagen, Tankstellen, Fahrzeugen, Kläranlagen, Flughäfen, Getreidemühlen oder Hafenanlagen bilden.

ALS RICHTLINIE FÜR DAS GRUNDPRINZIP DES EXPLOSIONSSCHUTZES GELTEN:

Allgemeine Bestimmungen

Die Europäische Norm EN 60079-0 – Klassifikation VDE 0170-1 – enthält die „Allgemeinen Bestimmungen“ für die Bauart und Prüfung von elektrischen Betriebsmitteln, die für die Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen bestimmt sind (im Vereinigten Königreich EN IEC 60079-0).

Damit soll sichergestellt werden, dass diese Betriebsmittel keine Explosion der sie umgebenden Atmosphäre verursachen.

Die EN 60079-0 bzw. EN IEC 60079-0 wird durch die auf der rechten Seite stehenden Europäischen Normen, die sich auf die besonderen genormten Zündschutzarten beziehen, ergänzt oder geändert.

Elektrische Betriebsmittel

Elektrische Betriebsmittel sind alle Gegenstände, die im Ganzen oder teilweise dem Anwenden elektrischer Energie dienen. Hierzu gehören u. a. Gegenstände zum Erzeugen, Fortleiten, Verteilen, Speichern, Messen, Regeln, Umwandeln und Verbrauchen elektrischer Energie, auch für die Fernmeldetechnik.

Ex-Komponente

Ex-Komponente sind Teile eines elektrischen Betriebsmittels für explosionsgefährdete Bereiche, welche mit dem Symbol „U“ gekennzeichnet werden. Sie dürfen in explosionsgefährdeten Bereichen nicht für sich allein verwendet werden und bedürfen bei Verwendung in diesen Bereichen einer zusätzlichen Bescheinigung beim Einbau in die elektrischen Betriebsmittel.

Zündschutzarten

In Bereichen, in denen trotz der Anwendung primärer Explosionsschutzmaßnahmen mit dem Auftreten gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre zu rechnen ist, dürfen nur explosionsgeschützte Betriebsmittel verwendet werden.

Elektrische explosionsgeschützte Betriebsmittel können gemäß den Baubestimmungen der EN-60079-0 bzw. EN IEC 60079-0 Normenreihe in verschiedenen Zündschutzarten ausgeführt werden.

Welche Zündschutzart der Hersteller bei einem Gerät oder Betriebsmittel anwendet, hängt im Wesentlichen von der Art und der Funktion des Gerätes ab. Aus sicherheitstechnischer Betrachtung sind alle genormten Zündschutzarten als gleichwertig zu betrachten.

Die Zündschutzart „n“ beschreibt ausschließlich den Einsatz explosionsgeschützter elektrischer Betriebsmittel in Zone 2. Diese Zone umfasst dabei Bereiche, in denen damit zu rechnen ist, dass gefährliche explosionsfähige Atmosphäre nur selten und dann auch nur kurzzeitig auftritt. Sie stellt den Übergang zwischen dem Bereich der Zone 1, in dem Explosionschutz erforderlich ist, und dem sicheren Bereich, in dem z. B. jederzeit geschweißt werden darf, dar.

Zur Vermeidung nationaler Alleingänge wird international an Bestimmungen für diese elektrischen Betriebsmittel gearbeitet. Auf Basis der Norm EN 60079-15 zertifizieren Behörden, wie z. B. DEKRA in den Niederlanden oder PTB in Deutschland, dass die Geräte normenkonform sind.

Die Definition der Zündschutzart „n“ macht es außerdem erforderlich, elektrische Betriebsmittel wie folgt mit einer erweiterten Kennzeichnung zu versehen:

- nA – nichtfunkend
- nC – umschlossen, hermetisch verschlossen, nicht zündfähig, abgedichtet
- nR – schwadensicher

Die nebenstehende Tabelle gibt einen Überblick über die genormten Zündschutzarten und erklärt deren Grundprinzip sowie typische Anwendungsfälle.

Technische Informationen für elektrische Betriebsmittel in explosionsgefährdeten Bereichen ☷

Fortsetzung

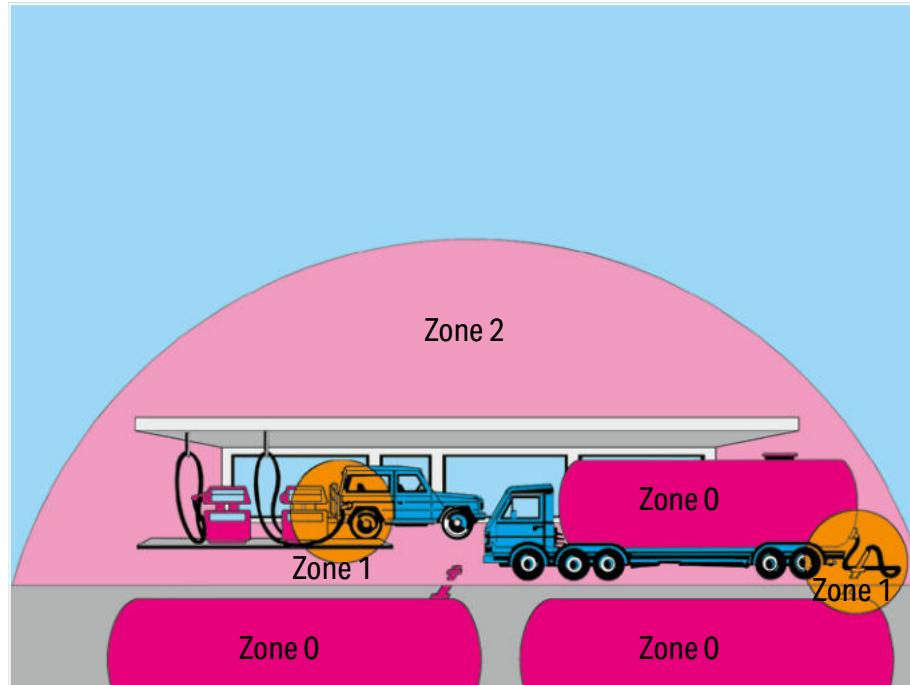
| Zündschutzarten | | | |
|----------------------|---|--|--|
| Symbol | Norm | Erläuterung | Einsatzbereich |
| „o“ | IEC 60079-6 EN 60079-6 | Ölkapselung: Elektrische Betriebsmittel oder Teile davon in Öl eingeschlossen | Zone 1 + 2 |
| „p“ | IEC 60079-2 EN 60079-2 | Überdruckkapselung: Eindringen der umgebenden (explosionsfähigen) Atmosphäre wird in das Gehäuse von elektr. Betriebsmitteln dadurch verhindert, dass Zündschutzgas in seinem Inneren unter Überdruck gehalten wird. | Zone 1 + 2 |
| „q“ | IEC 60079-5 EN 60079-5 | Sandkapselung: Durch Füllen des Gehäuses eines elektrischen Betriebsmittels mit feinkörnigem Sand wird erreicht, dass ein in seinem Gehäuse entstehender Lichtbogen eine das Gehäuse umgebende explosionsfähige Atmosphäre nicht zündet. | Zone 1 + 2 |
| „d“ | IEC 60079-1 EN 60079-1 | Druckfeste Kapselung: Teile, die eine explosionsfähige Atmosphäre zünden können, sind in ein Gehäuse eingeschlossen, das bei der Explosion im Inneren des Gehäuses den Explosionsdruck aushält. | Zone 1 + 2 |
| „eb“ „ec“ | IEC 60079-7 EN 60079-7 EN IEC 60079-7 | Erhöhte Sicherheit: Es werden Maßnahmen getroffen, um einen erhöhten Grad an Sicherheit zu bekommen – durch Vermeiden unzulässig hoher Temperaturen und Entstehen von Funken oder Lichtbogen. | Zone 1 + 2 |
| „i“ | IEC 60079-11 EN 60079-11 | Eigensicherheit: Stromkreis, in dem kein Funke und kein thermischer Effekt auftreten kann, wodurch eine Zündung einer bestimmten explosionsfähigen Atmosphäre verursacht werden kann | Zone 1 + 2 gemäß Sonderprüfung Zone 0 |
| „nA“ „nC“ „nR“ | IEC 60079-15 EN 60079-15 | Zündschutzart: Elektrische Betriebsmittel der Gruppe II zur Verwendung nur in Bereichen, in denen explosionsfähige Atmosphären aus Gas, Dampf oder Nebel während des Normalbetriebes wahrscheinlich nicht auftreten und die – wenn sie dennoch auftreten – nur für eine kurze Zeit existieren | Zone 2 |
| „m“ | IEC 60079-18 EN 60079-18 | Vergusskapselung: Gefährliche elektrische Teile sind in einer Vergussmasse eingebettet. Sie entspricht etwa der bekannten Sonder schutzart Ex s. | Zone 1 + 2 |
| | IEC 60079-25 EN 60079-25 | Eigensichere elektrische Systeme Die Gesamtheit der miteinander verbundenen elektrischen Betriebsmittel, die mit einer Systembeschreibung dokumentiert ist und bei denen die Stromkreise, die ganz oder zum Teil im explosionsgefährdeten Bereich benutzt werden sollen, eigensichere Stromkreise sind | Zone 1 + 2 gemäß Sonderprüfung Zone 0 |

Explosionsgefährdete Bereiche

Explosionsgefährdete Bereiche sind Zonen, in denen die Atmosphäre (bei potentieller Gefahr) explosionsfähig werden kann. Als explosionsfähige Atmosphäre bezeichnet man ein spezielles Gemisch von zündbaren Stoffen

in Form von Gasen, Dämpfen oder Nebel mit Luft unter atmosphärischen Bedingungen, in welchem bei übermäßig hoher Temperatur, durch Lichtbogen oder Funken, eine Explosion hervorgerufen werden kann.

Die EN 60079-10-1 und die EN 60079-10-2 und alle sonstigen bekannten Regelungen des Sachgebietes stufen explosionsgefährdete Bereiche nach der Wahrscheinlichkeit des Auftretens gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre in folgenden Zonen wie folgt ein:



Durch brennbare Gase, Dämpfe oder Nebel explosionsgefährdete Bereiche:

Zone 0

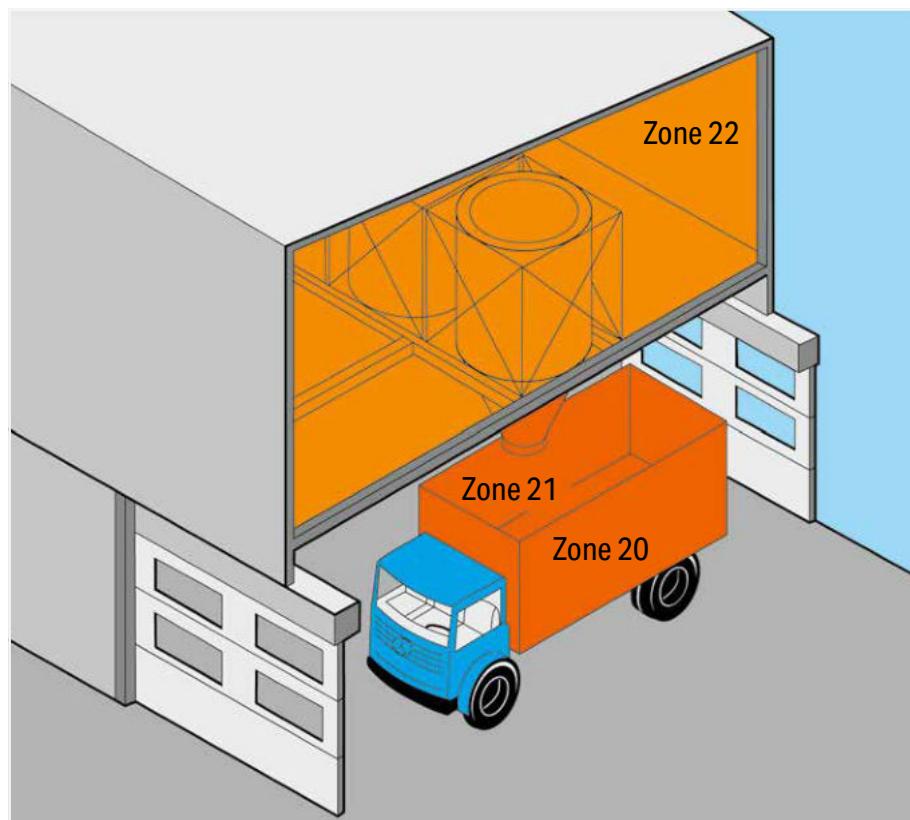
Bereich, in dem eine explosionsfähige Gasatmosphäre ständig, für eine längere Dauer oder häufig vorhanden ist.

Zone 1

Bereich, in dem damit zu rechnen ist, dass eine explosionsfähige Gasatmosphäre im Normalbetrieb periodisch oder gelegentlich auftritt.

Zone 2

Bereich, in dem nicht damit zu rechnen ist, dass bei Normalbetrieb eine explosionsfähige Gasatmosphäre auftritt; sollte sie doch auftreten, dann ist sie nur von kurzer Dauer.



Durch brennbare Stäube explosionsgefährdete Bereiche:

Zone 20

Ort, an dem eine explosionsfähige Staubatmosphäre in Form einer Wolke Staubes in Luft ständig oder langzeitig oder häufig vorhanden ist.

Zone 21

Ort, an dem eine explosionsfähige Staubatmosphäre in Form einer Wolke Staubes in Luft bei bestimmungsgemäßem Betrieb gelegentlich auftritt.

Zone 22

Bereich, in dem es nicht wahrscheinlich ist, dass eine explosionsfähige Staubatmosphäre in Form einer Wolke brennbaren Staubes in Luft bei bestimmungsgemäßem Betrieb auftritt; wenn sie aber auftritt, dann nur für einen kurzen Zeitraum.

Technische Informationen für elektrische Betriebsmittel in explosionsgefährdeten Bereichen ☷

Fortsetzung

Die EN 60079-0 bzw. EN IEC 60079-0 teilt ferner die elektrischen Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche in zwei Gruppen ein:

Gruppe I:
Elektrische Betriebsmittel für Schlagwetter gefährdete Grubenbaue,

Gruppe II:
Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche, außer Schlagwetter gefährdete Grubenbaue.

Da dieses breite Einsatzgebiet eine große Anzahl in Frage kommender brennbarer Gase bedingt, ergibt sich eine Unterteilung der Gruppe II in IIA, IIB und IIC.
Die Unterteilung trägt der Tatsache Rechnung, dass unterschiedliche Stoffe/Gase auch unterschiedliche Zündenergien als Kennwerte aufweisen. Aus diesem Grund werden den drei Untergruppen repräsentative Gase zugeordnet:

- IIA – Propan
- IIB – Äthylen
- IIC – Wasserstoff

Klemmen von WAGO können sowohl in Gruppe I als auch in Gruppe II eingesetzt werden.

Diese Aussage findet sich im Punkt 12 der EU-Baumusterprüfbescheinigungen wieder, mit der die Klemmen sowohl für Gruppe I als auch für die Gruppe II zugelassen sind.

| Temperaturklasse | Maximale Oberflächentemperatur °C |
|------------------|-----------------------------------|
| T1 | 450 |
| T2 | 300 |
| T3 | 200 |
| T4 | 135 |
| T5 | 100 |
| T6 | 85 |

Entsprechend der maximalen Oberflächentemperatur werden für alle Zündschutzarten die elektrischen Betriebsmittel der Gruppe II in Temperaturklassen T 1 bis T 6 eingeteilt. Die Umgebungstemperatur, die bei der Be- messung berücksichtigt werden muss, ist auf 40 °C festgelegt (Abweichungen sind mit be- stimmten Auflagen möglich).

Klemmen für die Zündschutzart – Erhöhte Si- cherheit „e“ – werden im Allgemeinen der Temperaturklasse T 6 zugeordnet. Bei Ein- satz der Reihenklemmen in Betriebsmittel der Temperaturklassen T 1 bis T 5 ist sicherzu- stellen, dass die höchste Temperatur an der Isolationsteilen den Wert von 85 °C nicht überschreitet.

Die höchste bei den Temperaturmessungen festgestellte Oberflächentemperaturerhö- hung darf 40 Kelvin nicht überschreiten.

Die Wärmebeständigkeit des Isolierstoffes muss mindestens 20 °C über der höchsten Betriebstemperatur liegen. Die Kältebeständi- gkeit ist ausreichend, wenn der Isolierstoff einer 24-stündigen Lagerung bei einer Tem- peratur von bis zu –60 °C widersteht, ohne die Zündschutzart aufzuheben.

Besondere Bestimmungen

„Erhöhte Sicherheit Ex e“

Die Europäische Norm EN 60079-7 – Klassifi- kation VDE 0170-6 bzw. die Norm des Vereinigten Königreichs EN IEC 60079-7 – enthält die „Besonderen Bestimmungen“ für die Bau- art und Prüfung elektrischer Betriebsmittel in der Zündschutzart – Erhöhte Sicherheit „e“, die für die Verwendung in explosionsgefähr- deten Bereichen bestimmt sind.

Sie ergänzt die EN 60079-0 und gilt für sol- che Betriebsmittel oder Teile davon, die unter normalen Betriebsbedingungen weder Fun- ken noch Lichtbögen erzeugen noch gefähr- liche Temperaturen annehmen.

Diese Norm beschreibt besondere Maßnah- men, die zutreffend sind, um den in der Zünd- schutzart – Erhöhte Sicherheit „e“ – erforder- lichen Sicherheitsgrad zu erreichen.

Ex-Bauteile wie Reihenklemmen fallen unter Abschnitt 4.2 „Anschlussklemmen für äußere Zuleitungen“:

- Die Klemmen sind in ein Gehäuse einzubau- en, das den Anforderungen einer anerkannten Zündschutzart nach EN 60079-0 bzw. EN IEC 60079-0, Abschnitt 1 oder EN 60079-31 entspricht.
- Beim Einbau der Klemmen in ein Gehäuse der Zündschutzart Erhöhte Sicherheit „e“ nach EN 60079-7 müssen die Luft- und Kriechstrecken nach Tabelle 2 eingehalten sein. Bezüglich des Einsatzes von Zubehör sind die Einbauhinweise des Herstellers zu berücksichtigen.
- Die Klemmen sind sowohl in Gruppe II als auch in Gruppe I einsetzbar, da die Normen- anforderungen in diesem Fall identisch sind.
- Die Klemmen erfüllen die Anforderungen der Komponente der Gruppe I Kategorie M2 (I M 2).
- Die Verwendung dieser Komponente erfor- dert eine neue Bewertung durch eine be- nannte Prüfstelle.
- Bitte zusätzlich die „Tabelle der Einschrän- kungen“ (Schedule of Limitations) in den einzelnen Zertifikaten berücksichtigen.

Mindestzündenergie repräsentativer Gase:

| Explosionsgruppe | I | IIA | IIB | IIC |
|------------------|--------|--------|---------|-------------|
| Gas | Methan | Propan | Äthylen | Wasserstoff |
| Zündenergie | 280 | 250 | 82 | 16 |

Für Anschlussklemmen für äußere Zuleitun- gen elektrischer Betriebsmittel gelten folgen- de wesentliche Baubestimmungen:

Sie müssen:

- für äußere Zuleitungen reichlich bemessen sein und den zuverlässigen Anschluss von äußeren Zuleitungen zulassen, deren Quer- schnitt mindestens so groß ist, wie es der Nennstrom des Betriebsmittels erfordert;
- gegen Selbstlockern gesichert sein und so ausgeführt sein, dass sich die Zuleitungen nicht aus den Klemmstellen lösen können;
- derart gestaltet sein, dass ein ausreichen- der Kontaktdruck sichergestellt ist, ohne dass die Zuleitungen beschädigt werden;

- so ausgeführt sein, dass sich ihr Kontakt- druck praktisch durch die Temperatur- wechsel nicht verändert;
- für den Anschluss mehrdrähtiger Leiter mit einem elastischen Zwischenglied ausge- stattet sein;
- für Anschlussklemmen für Leiterquer- schnitte bis 4 mm² so ausgebildet sein, dass auch Leiter mit kleineren Querschnit- ten sicher angeschlossen werden können.

Die Einstufung der Isolierstoffe nach ihrer Kriechstromfestigkeit erfolgt entsprechend ihrer vergleichenden Kriechstromzahl (CTI) und ist in der Tabelle 1 wie folgt festgelegt: Diese Einstufung bezieht sich auf Isolierteile ohne Rippen und Nuten.

Sind die Isolierteile mit anrechenbaren Rippen und Nuten versehen, so sind die Mindestkriechstrecken nach den Werten für die Isolierstoffe der nächst höheren Stufe zu messen, z. B. Gruppe I anstelle von Gruppe II. Unter Berücksichtigung der bei der Bemessung elektrischer Betriebsmittel auf 40 °C festgelegten Umgebungstemperatur reduziert sich gemäß DIN VDE 0298-4: 2013-06, Tabelle 12, die Strombelastbarkeit gummiisolierter Leitungen auf 82 % und PVC-isolierter Leitungen auf 87 % der bei 30 °C fest gelegten Strombelastbarkeit gemäß DIN VDE 0298-4: 2013-06, Punkt 4.3.3.

Leiterarten und deren Vorbehandlung

Gemäß der Errichtungsbestimmung

EN 60079-14/DIN VDE 0165-1 müssen bei der Verwendung von mehr- und feindrähtigen Leitern die Enden gegen Aufspleißen der einzelnen Adern geschützt sein, z. B. durch Kabelschuhe oder Aderendhülsen oder durch die Art der Klemmen, jedoch durch Löten allein.

Durch den Anschluss von Betriebsmitteln an Anschlussklemmen der Zündschutzart – Erhöhte Sicherheit „e“ – dürfen die Kriech- und Luftstrecken gemäß EN 60079-7/DIN VDE 0170-6 bzw. EN IEC 60079-7 nicht verringert werden.

Aufgrund der Erfahrungen beim Einsatz in aggressiven Atmosphären in der chemischen Industrie sind bei der Verwendung von feindrähtigen Leitern zum Anschluss an Klem-

Tabelle 1: Kriechstromfestigkeit von Isolierstoffen

| Materialgruppe | Vergleichende Kriechstromzahl |
|----------------|-------------------------------|
| I | 600 ≤ CTI |
| II | 400 ≤ CTI < 600 |
| III a | 175 ≤ CTI < 400 |
| III b | 100 ≤ CTI < 175 |

men in korrosiven Atmosphären, als Leitervorbehandlung entweder gasdicht aufgecrimpte, (schmelz-)verzinnte Kupferaderendhülsen oder (schmelz-)verzinnte Stiftkabelschuhe aus Kupfer zu empfehlen.

Tabelle 2: Mindestkriech- und Luftstrecken und Trennungen

| Spannung (siehe ^{a)} und ^{b)} Effektivwert der Wechselspannung oder Gleichspannung V | Mindestkriechstrecke mm | | | | | | | | Mindestluftstrecke und Trennungen mm | | |
|--|----------------------------|------|------|------|-------|------|-------|------|--|---|------|
| | Werkstoffgruppe | | | | | | | | Luftstrecke mm | Abstand unter Be- schichtung ^{d)} | |
| | I | | II | | III a | | III b | | | | |
| | „eb“ | „ec“ | „eb“ | „ec“ | „eb“ | „ec“ | „eb“ | „ec“ | „eb“ | „ec“ | „ec“ |
| ≤ 10 (siehe ^{c)}) | 1,6 | 1 | 1,6 | 1 | 1,6 | 1 | – | 1 | 1,6 | 0,4 | 0,3 |
| ≤ 12,5 | 1,6 | 1,05 | 1,6 | 1,05 | 1,6 | 1,05 | – | 1,05 | 1,6 | 0,4 | 0,3 |
| ≤ 16 | 1,6 | 1,1 | 1,6 | 1,1 | 1,6 | 1,1 | – | 1,1 | 1,6 | 0,8 | 0,3 |
| ≤ 20 | 1,6 | 1,2 | 1,6 | 1,2 | 1,6 | 1,2 | – | 1,2 | 1,6 | 0,8 | 0,3 |
| ≤ 25 | 1,7 | 1,25 | 1,7 | 1,25 | 1,7 | 1,25 | – | 1,25 | 1,7 | 0,8 | 0,3 |
| ≤ 32 | 1,8 | 1,3 | 1,8 | 1,3 | 1,8 | 1,3 | – | 1,3 | 1,8 | 0,8 | 0,3 |
| ≤ 40 | 1,9 | 1,4 | 2,4 | 1,6 | 3 | 1,8 | – | 1,8 | 1,9 | 0,8 | 0,6 |
| ≤ 50 | 2,1 | 1,5 | 2,6 | 1,7 | 3,4 | 1,9 | – | 1,9 | 2,1 | 0,8 | 0,6 |
| ≤ 63 | 2,1 | 1,6 | 2,6 | 1,8 | 3,4 | 2 | – | 2 | 2,1 | 0,8 | 0,6 |
| ≤ 80 | 2,2 | 1,7 | 2,8 | 1,9 | 3,6 | 2,1 | – | 2,1 | 2,2 | 0,8 | 0,8 |
| ≤ 100 | 2,4 | 1,8 | 3 | 2 | 3,8 | 2,2 | – | 2,2 | 2,4 | 0,8 | 0,8 |
| ≤ 125 | 2,5 | 1,9 | 3,2 | 2,1 | 4 | 2,4 | – | 2,4 | 2,5 | 1 | 0,8 |
| ≤ 160 | 3,2 | 2 | 4 | 2,2 | 5 | 2,5 | – | 2,5 | 3,2 | 1,5 | 1,1 |
| ≤ 200 | 4 | 2,5 | 5 | 2,8 | 6,3 | 3,2 | – | 3,2 | 4 | 2 | 1,7 |
| ≤ 250 | 5 | 3,2 | 6,3 | 3,6 | 8 | 4 | – | 4 | 5 | 2,5 | 1,7 |
| ≤ 320 | 6,3 | 4 | 8 | 4,5 | 10 | 5 | – | 5 | 6 | 3 | 2,4 |
| ≤ 400 | 8 | 5 | 10 | 5,6 | 12,5 | 6,3 | – | 6,3 | 6 | 4 | 2,4 |
| ≤ 500 | 10 | 6,3 | 12,5 | 7,1 | 16 | 8 | – | 8 | 8 | 5 | 2,4 |
| ≤ 630 | 12 | 8 | 16 | 9 | 20 | 10 | – | 10 | 10 | 5,5 | 2,9 |
| ≤ 800 | 16 | 10 | 20 | 11 | 25 | 12,5 | – | – | 12 | 7 | 4 |
| ≤ 1000 | 20 | 11 | 25 | 11 | 32 | 13 | – | – | 14 | 8 | 5,8 |
| ≤ 1250 | 22 | 12 | 26 | 12 | 32 | 15 | – | – | 18 | 10 | – |
| ≤ 1600 | 23 | 13 | 27 | 13 | 32 | 17 | – | – | 20 | 12 | – |
| ≤ 2000 | 25 | 14 | 28 | 14 | 32 | 20 | – | – | 23 | 14 | – |
| ≤ 2500 | 32 | 18 | 36 | 18 | 40 | 25 | – | – | 29 | 18 | – |
| ≤ 3200 | 40 | 22 | 45 | 22 | 50 | 32 | – | – | 36 | 22 | – |
| ≤ 4000 | 50 | 28 | 56 | 28 | 63 | 40 | – | – | 44 | 28 | – |
| ≤ 5000 | 63 | 36 | 71 | 36 | 80 | 50 | – | – | 50 | 36 | – |
| ≤ 6300 | 80 | 45 | 90 | 45 | 100 | 63 | – | – | 60 | 45 | – |
| ≤ 8000 | 100 | 56 | 110 | 56 | 125 | 80 | – | – | 80 | 56 | – |
| ≤ 10000 | 125 | 71 | 140 | 71 | 160 | 100 | – | – | 100 | 70 | – |
| ≤ 12500 | – | 90 | – | 90 | – | 125 | – | – | – | 89 | – |
| ≤ 13640 | – | 98 | – | 98 | – | 138 | – | – | – | 97 | – |

^{a)} Bei der Ermittlung der erforderlichen Werte für Kriech- und Luftstrecken darf die Arbeitsspannung um den Faktor 1,1 höher sein als der Wert in der Tabelle.

^{b)} ANMERKUNG: Der Faktor 1,1 berücksichtigt, dass an vielen Stellen in einem Stromkreis die Arbeitsspannung gleich der Bemessungsspannung ist und dass eine Reihe von Bemessungsspannungen gebräuchlich sind, die durch den Faktor 1,1 abgedeckt werden.

^{c)} Die angegebenen Werte für Kriech- und Luftstrecken berücksichtigen bereits eine 10%-Toleranz für die höchste Versorgungsspannung. Daher erübrigen sich weitere Überlegungen zu den Spannungsschwankungen zur Bestimmung, welcher Spannungswert aus der Tabelle eingesetzt werden soll.

^{d)} Bei 10 V und darunter trifft der CTI-Wert nicht zu, und es dürfen Werkstoffe eingesetzt werden, die die Anforderungen der Werkstoffgruppe IIIa nicht erfüllen.

^{e)} Die angegebenen Abstände unter Berücksichtigung gelten für gedruckte Leiterplatten in Schutzniveau „ec“ nach 4,5.

Technische Informationen für elektrische Betriebsmittel in explosionsgefährdeten Bereichen ☷

Fortsetzung

Zulassungen

Klemmen können in den Zonen 1 und 2 eingesetzt werden. Voraussetzung ist, dass die Klemmen in einem Anschlussraum untergebracht sind, der mindestens der Schutzart IP54 entspricht und für den ebenfalls die Bescheinigung Ex eb vorliegt.

Bei Komponenten gelten Klemmen als Ex-Bauteil, da sie nur ein Teil eines Betriebsmittels sind. Deshalb stellen die Ex-Prüfinstitute Teilbescheinigungen als Grundlage zur Ausstellung der vollständigen Konformitätsbescheinigung für die Anlage aus.

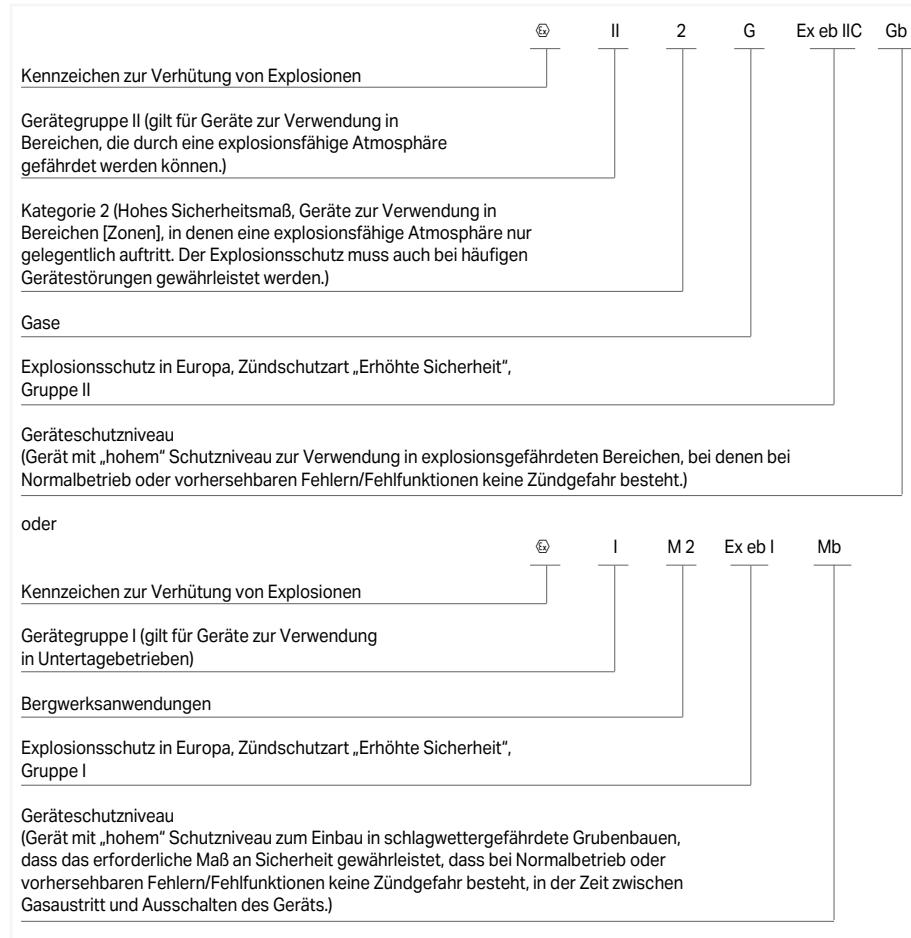
Gemäß der ATEX-Richtlinie 2014/34/EU wird eine EU-Baumusterprüfungsbescheinigung entsprechend der ATEX ausgestellt.

Parallel hierzu kann gemäß dem IECEx-Zertifizierungsabkommen, welches europäuber-greifend auch in den Ländern wie derzeit Kanada, China und Australien u. w. akzeptiert wird, ein IECEx-Zertifikat bei der entsprechend anerkannten Prüfstelle erlangt werden. Diese sind auch unter:

www.iecex.com abrufbar.

Zusätzlich kann auch gemäß der UK Legislation Equipment and Protective Systems Intended for use in Potentially Explosive Atmospheres Regulations 2016 (S.I. 2016/1107) ein UK-Type Examination Certificate erlangt werden.

Die Beschriftung der Klemme wird gemäß der ATEX-Richtlinie 2014/34/EU bzw. gemäß der Equipment and Protective Systems Intended for use in Potentially Explosive Atmospheres Regulations 2016 (S.I. 2016/1107) wie folgt aussehen:



Beschriftungsbeispiel

Serie

Herstellerzeichen

Nennisolationsspannung

Zündschutzart

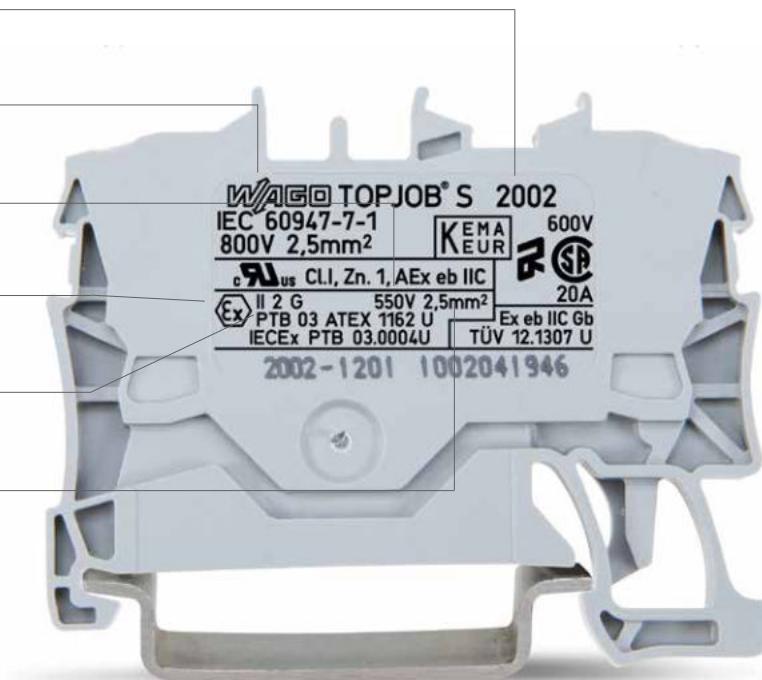
Teilbescheinigungsnr.

Nennquerschnitt

(ein-, mehr- oder feindrähtige Leiter)

Die Aufschrift auf den Klemmen enthält das Herstellerzeichen, die Seriennummer, die Zulassungsnummer, die Zulassungsdaten sowie den Namen des Prüfinstitutes.

Die Zündschutzart Ex eb IIC Gb ist auf dem Etikett bzw. auf der kleinsten Verpackungseinheit abgebildet.



Informationen zu eventuellen UKEX, CCC Ex, INMETRO, EAC Ex und KCs Zertifikaten werden auf der kleinsten Verpackungseinheit (z. B. Etikett) wiedergegeben.

Darunter fällt u. a.

- Das entsprechende Zulassungslogo
- Zertifikatsnummer
- Gerätekategorie
- Kategorie
- Gase
- Zündschutzart
- Geräteschutzniveau

Gemäß der UL 60079-7 können Klemmen für „Class I, Zone 1, Ex eb IIC hazardous locations“ für den Ex-Schutz approbiert werden. Aufgrund von internationalen Harmonisierungsbestrebungen kann das UL-Zertifikat auf Basis eines Zertifikates gemäß der EN 60079-0 bzw. EN 60079-7 ausgestellt werden, wenn die Klemmen auch gemäß der UL 1059 (ordinary location) approbiert sind.

Gleichzeitig werden auf Wunsch des Antragstellers auch die kanadischen Anforderungen gemäß den Canadian Standards CAN/CSA-C22.2 No. 60079-0 und CAN/CSA C22.2 No. 60079-7 geprüft und das Produkt für den kanadischen Markt freigegeben.

Hieraus ergibt sich, dass die Klemmen mit Cl. I, Zn. 1, AEx eb IIC gekennzeichnet werden.

Für die in diesem Katalog aufgeführten WAGO Klemmen liegen diverse Ex-Zulassungen vor, z. B. EU-Baumusterprüfbescheinigung, UK-Type Examitanion Certificate, etc. vor.

Die für die Zündschutzart Ex eb IIC zugelassenen WAGO Klemmen werden – wie die übrigen Klemmen für den Nicht-Ex-Bereich –, auch aus schwer entflammbarer, selbstverlöschendem Polyamid 66 hergestellt, das eine Kriechstromfestigkeit mit einem CTI-Wert von 600 gemäß IEC 60112 und eine Dauergebrauchstemperatur von 105 °C gemäß IEC 60216-1 und -2 aufweist.

Zur Überwachung der oben beschriebenen Qualitätsmerkmale erfolgt werkseitig eine Stückprüfung aller CAGE CLAMP®-Reihenklemmen mit Zulassung Ex eb IIC.



Technische Informationen für elektrische Betriebsmittel in explosionsgefährdeten Bereichen ☷

Fortsetzung

Besondere Bestimmungen

Geräteschutz durch Eigensicherheit „i“
Die Europäische Norm bzw. der des Vereinigten Königreichs EN 60079-11 – Klassifikation VDE 0170-7 – enthält die besonderen Bestimmungen für die Konstruktion und Prüfung elektrischer Betriebsmittel in der Zündschutzart Eigensicherheit „i“, die für die Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen bestimmt sind.

Als eigensicher wird ein Stromkreis bezeichnet, bei dem im normalen Betrieb und bei bestimmten auftretenden Fehlerbedingungen, kein Funke und kein thermischer Effekt eine Zündung einer bestimmten explosionsfähigen Atmosphäre verursachen kann.

Es wird unterschieden zwischen:

- einem eigensicheren elektrischen Betriebsmittel (hier sind alle Stromkreise eigensicher) und
- einem zugehörigen elektrischen Betriebsmittel, das sowohl eigensichere als auch nicht-eigensichere Stromkreise enthält und so aufgebaut ist, dass die nicht-eigensicheren Stromkreise die eigensicheren nicht beeinträchtigen können.

Eigensichere elektrische Betriebsmittel und eigensichere Teile von zugehörigen elektrischen Betriebsmitteln werden in Schutzniveaus „ia“, „ib“ oder „ic“ eingegordnet.

Elektrische Betriebsmittel des Schutzniveaus „ia“ dürfen in keinem Fall in der Lage sein, bei angelegter Spannung in folgenden Fällen eine Zündung zu verursachen:

- a) Im ungestörten Betrieb und bei Vorhandensein derjenigen nichtzählbaren Fehler, die die ungünstigste Bedingung ergeben;
- b) Im ungestörten Betrieb und bei Vorhandensein eineszählbaren Fehlers zuzüglich derjenigen nichtzählbaren Fehler, die die ungünstigste Bedingung ergeben;
- c) Im ungestörten Betrieb und bei Vorhandensein von zweizählbaren Fehlern zuzüglich derjenigen nichtzählbaren Fehler, die die ungünstigste Bedingung ergeben.

Elektrische Betriebsmittel des Schutzniveaus „ib“ dürfen in keinem Fall in der Lage sein, bei angelegter Spannung in folgenden Fällen eine Zündung zu verursachen:

- a) Im ungestörten Betrieb und bei Vorhandensein derjenigen nichtzählbaren Fehler, die die ungünstigste Bedingung ergeben;
- b) Im ungestörten Betrieb und bei Vorhandensein eineszählbaren Fehlers, zuzüglich derjenigen nichtzählbaren Fehler, die die ungünstigste Bedingung ergeben.

Bei angelegten Spannungen dürfen die eigensicheren Stromkreise in elektrischen Betriebsmitteln des Schutzniveaus „ic“ nicht in der Lage sein, im ungestörten Betrieb und unter den in dieser Norm festgelegten Bedingungen eine Zündung zu verursachen.

Für die Zündschutzart „Ex i“ ist für Klemmen als einfaches elektrisches Betriebsmittel keine gesonderte Zulassung erforderlich, da sie keine Spannungsquelle enthalten und eine eindeutige Kenntnis der elektrischen Kenndaten und des Erwärmungsverhaltens vorliegt.

Die Klemmen müssen identifizierbar sein, z. B. durch ihre Typbezeichnung, und es müssen folgende Baubestimmungen eingehalten werden.

Die Luftstrecken und Kriechstrecken zwischen blanken leitfähigen Teilen von Anschlussklemmen getrennter eigensicherer Stromkreise und zu geerdeten oder potentialfreien leitfähigen Teilen müssen gleich oder größer als die in Tabelle 5 angegebenen Werte sein. Sind getrennte eigensichere Stromkreise zu berücksichtigen, so muss die Luftstrecke zwischen blanken leitfähigen Teilen der äußeren Anschlussteile folgende Anforderungen erfüllen:

- mindestens 6 mm zwischen den getrennten eigensicheren Stromkreisen;
- mindestens 3 mm von geerdeten Teilen, falls eine mögliche Verbindung zur Erde bei der Sicherheitsanalyse nicht berücksichtigt wurde. Es muss jede mögliche Bewegung von Metallteilen, die nicht starr befestigt sind, berücksichtigt werden.

Die Kennzeichnung der Anschlussteile muss eindeutig und leicht erkennbar sein. Wenn man hierfür eine Farbe verwendet, muss es Hellblau sein (etwa RAL 5015).

Beim Einsatz von Klemmen ist ferner zu beachten:

Anschlussklemmen für eigensichere Stromkreise müssen von denen für nicht-eigensichere Stromkreise getrennt sein. Wenn die Trennung durch Abstand erzielt wird, muss der Abstand zwischen Anschlussklemmen mindestens 50 mm betragen.

Die Trennung kann dadurch erreicht werden, dass die Anschlussklemmen für eigensichere und nicht-eigensichere Stromkreise in getrennten Gehäusen untergebracht werden oder, dass entweder eine isolierende oder geerdete Metalltrennwand zwischen den Anschlussklemmen mit einer gemeinsamen Abdeckung verwendet wird. Hierzu muss sicher gestellt werden, dass Trennwände, wenn sie zur Trennung der Anschlussklemmen verwendet werden, mindestens bis 1,5 mm an die Gehäusewände heranreichen oder aber einen Mindestabstand von 50 mm zwischen den Anschlussklemmen, gemessen um die Trennwand, nach allen Richtungen haben. Die Isolierung zwischen einem eigensicheren und einem nicht-eigensicheren Stromkreis muss einer Wechselspannung (Effektivwert) von 2 U + 1000 V, mindestens aber 1500 V, standhalten, wobei U die Summe der Effektivwerte der Spannungen des eigensicheren und des nicht-eigensicheren Stromkreises ist.

Wenn ein Durchschlag zwischen getrennten, eigensicheren Stromkreisen einen unsicheren Zustand hervorrufen könnte, müsste die Isolierung zwischen diesen Stromkreisen einer Stromwechselspannung mit dem Effektivwert von 2U, mindestens jedoch 500 V, standhalten, wobei U die Summe der Effektivwerte der Spannungen der in Betracht kommenden Stromkreise ist.

Gemäß der Errichtungsbestimmung EN 60079-14/DIN VDE 0165-1 sind bei der Verwendung von mehr- und feindrähtigen Leitern in eigensicheren Stromkreisen die Leiterenden gegen Aufspleißen einzelner Adern, z. B. durch Kabelschuhe oder Aderendhülsen oder durch die Art der Klemmen, zu schützen, nicht jedoch durch Löten allein. Zum Anschluss von feindrähtigen Leitern an Klemmen in korrosiven Atmosphären sind als Leiterrvorbehandlung entweder gasdicht aufgecrimppte (schmelz-)verzinnte Kupferaderendhülsen oder (schmelz-)verzinnte Stiftkabelschuhe aus Kupfer zu empfehlen.

Anforderungen an die notwendigen Abstände in Abhängigkeit der Anwendung für Anschlussklemmen im Bereich DIN EN 60079-11 (VDE 0170-7) „Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 11: Geräteschutz durch Eigensicherheit „i“ (IEC 60079-11)“ werden unter Punkt 6.2 „Anschluss-teile für äußere Stromkreise“ Abschnitt 6.2.1 „Anschlussklemmen“ definiert. Grob lässt sich Folgendes für Anschlussklemmen in Anlehnung an Bild 1b: „Beispiel der Trennung von eigensicheren Anschlussklemmen mit einer Trennwand“ in Verbindung mit Bild 2: „Beispiel für die Trennung von leitfähigen Teilen“ unter Berücksichtigung der Tabelle 5 – „Luft- und Kriechstrecken und Trennabstände“ sagen.

Extern

a) Getrennte eigensichere Stromkreise mindestens 6 mm

Sämtliche auf den Bestellseiten als Ex-„i“-geeignet aufgelisteten Leiterplattenklemmen erfüllen diese Anforderungen.

b) Eigensichere Stromkreise zu gewöhnlichen Stromkreisen (nicht eigensichere Stromkreise) ≥ 50 mm

Intern

a) Ex „i“ gegen Ex „i“

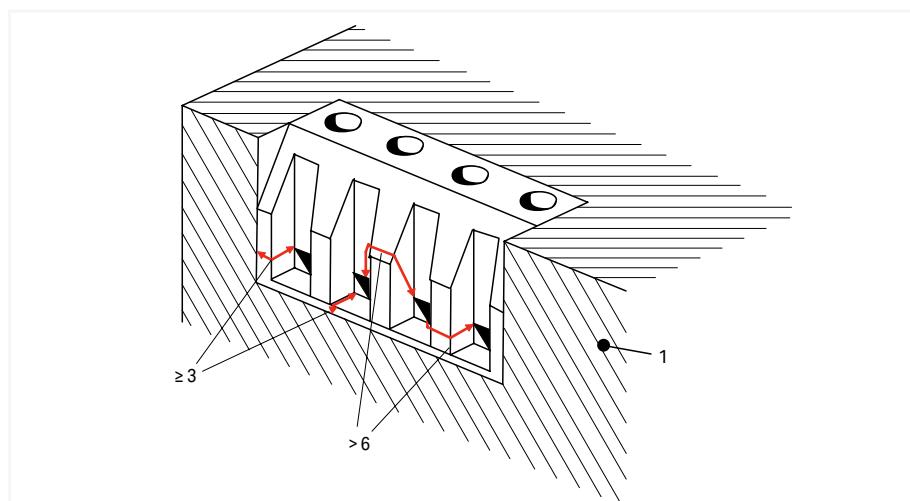
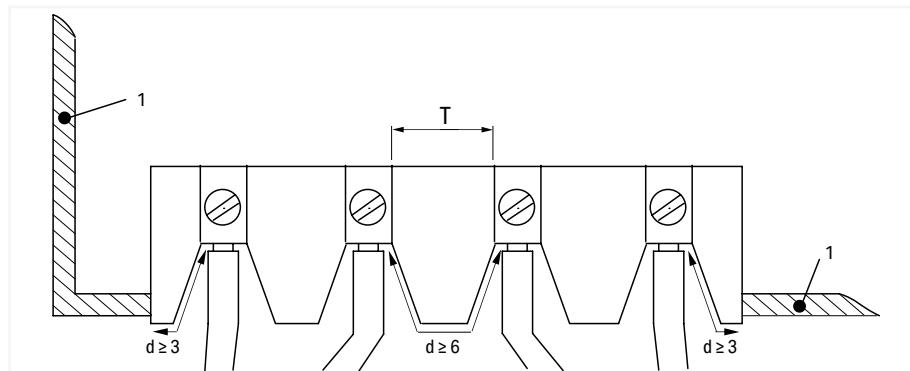
b) Ex „i“ gegen gewöhnliche Stromkreise

c) Ex „i“ gegen Masse

gemäß Bild 2 und Tabelle 5 in Abhängigkeit des gewählten Schutzniveaus und den speziellen Anforderungen an Trennabstände gemäß den Abschnitten 6.3.1 bis 6.3.13 oder dem alternativen Verfahren für die Bemessung von Trennabständen des Anhanges F.

Für interne Anschlüsse können auch Klemmen mit kleinerem Rastermaß genommen werden, wenn sie den Anforderungen der Tabelle 5 entsprechen (siehe unten).

Die genauen Luft- und Kriechstrecken sowie Trennabstände gemäß Tabelle 5 sind aus den oben genannten Punkten der Anwendung abzuleiten.



Legende

1 Leitfähige Abdeckung

T Abstände gemäß Tabelle 5

d Abstand an äußeren Anschlussteilen der Anschlussklemmen gemäß 6.2.1

Anmerkung:

Die hier wiedergegebenen Maße sind die Kriech- und Luftstrecken um die Isolierung herum, nicht die Dicke der Isolierung.

Maße in Millimeter

Bild 1a – Anforderungen an Kriech- und Luftstrecken bei Anschlussklemmen mit getrennten eigensicheren Stromkreisen

Technische Informationen für elektrische Betriebsmittel in explosionsgefährdeten Bereichen ☷

Fortsetzung

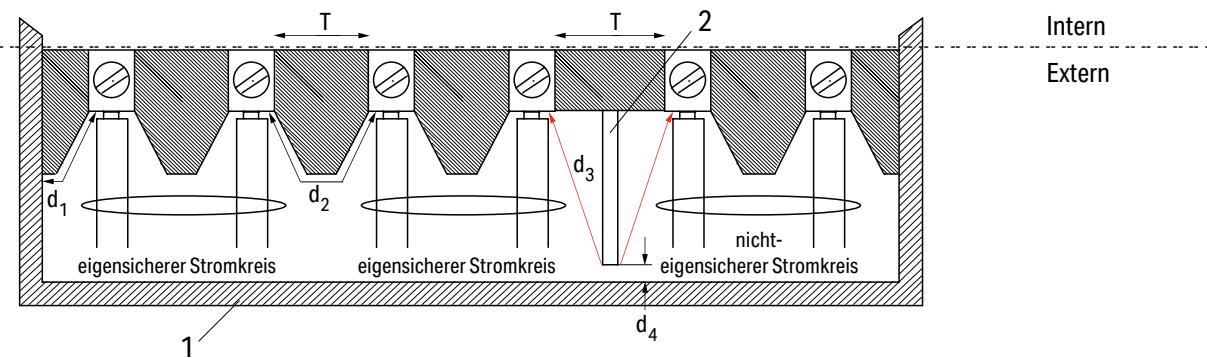


Bild 1b – Beispiel der Trennung von eigensicheren und nicht-eigensicheren Anschlussklemmen mit einer Trennwand

Legende

- 1 Abdeckung: nicht leitfähig oder leitfähig und geerdet
- 2 Trennwand gemäß 6.2.1 b); bei diesem Beispiel muss sie mit der Basis abschließen oder mit ihr verklebt sein
- T Abstände gemäß Tabelle 5
- d₁ ≥ 3 mm, wenn die Abdeckung leitfähig und geerdet ist
- d₂ ≥ 6 mm
- d₃ ≥ 50 mm oder d₄ ≤ 1,5 mm

Anmerkung:

Die hier wiedergegebenen Maße sind die Luftstrecken um die Isolierung herum, nicht die Dicke der Isolierung.

Tabelle 5 – Luft- und Kriechstrecken und Trennabstände

| 1 | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | |
|-----------------------------|-------------------|------|-------------------------------------|-----|--|-----|-----------------------------|-------|--|-----|-----------------------|--------|
| Spannung (Spitzenwert) V | Luftstrecke mm | | Trennabstand durch Verguss mm | | Trennabstand durch feste Isolierung mm | | Kriechstrecke in Luft mm | | Kriechstrecke unter der Schutzschicht mm | | Kriechstromzahl (CTI) | |
| Schutzniveau | ia, ib | ic | ia, ib | ic | ia, ib | ic | ia, ib | ic | ia, ib | ic | ia | ib, ic |
| 10 | 1,5 | 0,4 | 0,5 | 0,2 | 0,5 | 0,2 | 1,5 | 1,0 | 0,5 | 0,3 | -- | |
| 30 | 2,0 | 0,8 | 0,7 | 0,2 | 0,5 | 0,2 | 2,0 | 1,3 | 0,7 | 0,3 | 100 | 100 |
| 60 | 3,0 | 0,8 | 1,0 | 0,3 | 0,5 | 0,3 | 3,0 | 1,9 | 1,0 | 0,6 | 100 | 100 |
| 90 | 4,0 | 0,8 | 1,3 | 0,3 | 0,7 | 0,3 | 4,0 | 2,1 | 1,3 | 0,6 | 100 | 100 |
| 190 | 5,0 | 1,5 | 1,7 | 0,6 | 0,8 | 0,6 | 8,0 | 2,5 | 2,6 | 1,1 | 175 | 175 |
| 375 | 6,0 | 2,5 | 2,0 | 0,6 | 1,0 | 0,6 | 10,0 | 4,0 | 3,3 | 1,7 | 175 | 175 |
| 550 | 7,0 | 4,0 | 2,4 | 0,8 | 1,2 | 0,8 | 15,0 | 6,3 | 5,0 | 2,4 | 275 | 175 |
| 750 | 8,0 | 5,0 | 2,7 | 0,9 | 1,4 | 0,9 | 18,0 | 10,0 | 6,0 | 2,9 | 275 | 175 |
| 1000 | 10,0 | 7,0 | 3,3 | 1,1 | 1,7 | 1,1 | 25,0 | 12,5 | 8,3 | 4,0 | 275 | 175 |
| 1300 | 14,0 | 8,0 | 4,6 | 1,7 | 2,3 | 1,7 | 36,0 | 13,0 | 12,0 | 5,8 | 275 | 175 |
| 1575 | 16,0 | 10,0 | 5,3 | * | 2,7 | * | 49,0 | 15,0 | 16,3 | * | 275 | 175 |
| 3,3k | * | 18,0 | 9,0 | * | 4,5 | * | * | 32,0 | * | * | * | * |
| 4,7k | * | 22,0 | 12,0 | * | 6,0 | * | * | 50,0 | * | * | * | * |
| 9,5k | * | 45,0 | 20,0 | * | 10,0 | * | * | 100,0 | * | * | * | * |
| 15,6k | * | 70,0 | 33,0 | * | 16,5 | * | * | 150,0 | * | * | * | * |

Anmerkung 1: * Gegenwärtig werden für diese Spannungen keine Werte vorgeschlagen.

Anmerkung 2: Der Nachweis für die Einhaltung der CTI-Anforderungen der Isolierstoffe muss vom Hersteller erbracht werden.
Bei Spannungen bis zu 10 V braucht muss keine Kriechstromzahl für Isolierstoffe festgelegt werden.

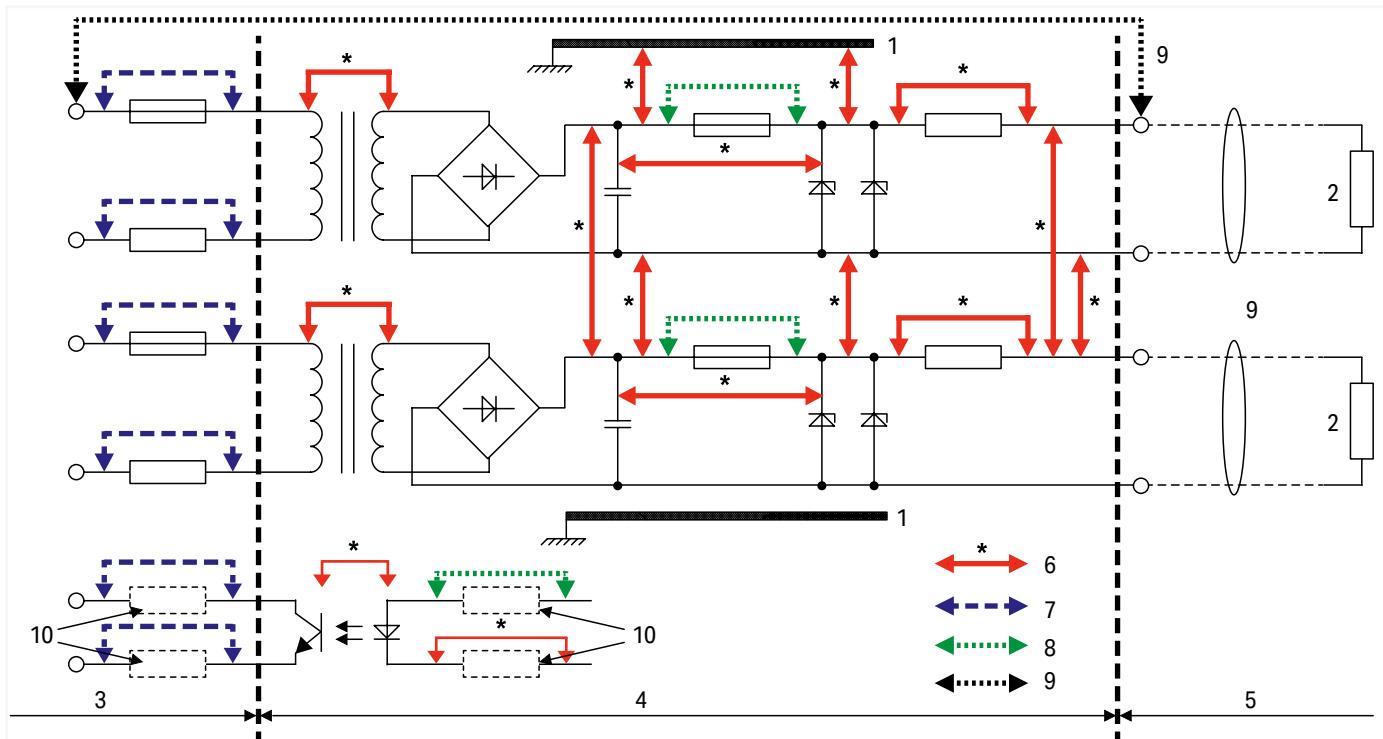


Bild 2 – Beispiele für die Trennung von leitfähigen Teilen

Legende

- 1 Chassis
- 2 Last
- 3 Nicht eigensicherer Stromkreis, der mit U_m definiert ist
- 4 Teil des eigensicheren Stromkreises, selbst nicht eigensicher
- 5 Eigensicherer Stromkreis
- 6 Maße, für die Tabelle 5 gilt**
- 7 Maße, für die allgemeine Industrienormen gelten
- 8 Maße gemäß 7.3
- 9 Maße gemäß 6.2.1 für Ausgangsklemmen zwischen getrennten eigensicheren Stromkreisen ($d_2 \geq 6 \text{ mm}$) und zwischen eigensicheren Stromkreisen und nicht-eigensicheren Stromkreisen ($d_3 \geq 50 \text{ mm}$)
- 10 falls erforderlich

Gemäß der Errichtungsbestimmung DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1) sind bei der Verwendung von mehr- und feindrähtigen Leitern in eigensicheren Stromkreisen die Leiterenden gegen Aufspleißen einzelner Adern, z. B. durch Kabelschuhe oder Aderendhülsen oder durch die Art der Klemmen zu schützen, nicht jedoch durch Löten allein.

Diese Anforderung ist bei WAGO Leiterplattenklemmen durch die Leitereinführungstrichter erfüllt.

Zum Anschluss von feindrähtigen Leitern an Klemmen in korrosiven Atmosphären sind als Leiterrvorbehandlung entweder gasdicht aufgecrimppte (schmelz-)verzinnte Kupferaderendhülsen oder (schmelz-)verzinnte Stiftkabelschuhe aus Kupfer zu empfehlen.

Labor E-Technik

Produktsicherheit für unsere Kunden

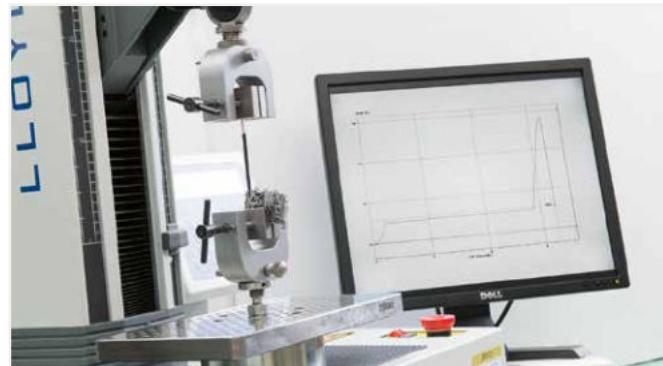
Damit Klemmen weltweit eingesetzt werden dürfen, müssen sie bestimmte Normen erfüllen und Prüfzertifikate erlangen. Diese Anforderungen gelten für jeden Hersteller. WAGO führt darüber hinaus eigene Tests durch, um die Standards zu erhöhen und mit seinen Produkten mehr Sicherheit zu bieten. Zum Einsatz kommen verschiedene mechanische, elektrische und klimatische Prüfungsvorrichtungen, von denen wir einige exemplarisch vorstellen.

Zugprüfung (gemäß EN 60947-7-1, EN 60998-2-2)

In der Leiterauszugskraftprüfung wird am Leiter gezogen, bis er aus der Klemmstelle herausgezogen wird. Die Konstruktion bietet soviel Reserve, dass dieses erst eintritt, wenn die normative Zugkraft um ein Vielfaches überschritten ist.

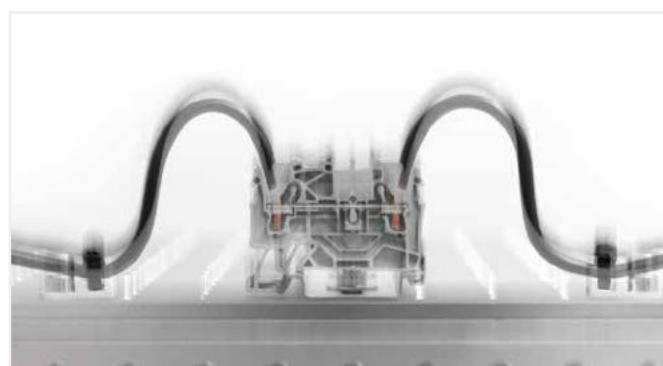
Das WAGO Prüflabor

Unsere Produkte können nicht nur auf dem europäischen Markt, sondern weltweit in den unterschiedlichsten Bereichen sicher eingesetzt werden. Darauf legen wir bereits in der Entwicklungsphase großen Wert. Als Ergebnis können wir eine ausgewiesene hohe Produktsicherheit sowie die genaue Erfüllung und Verlässlichkeit der technischen Daten präsentieren, die für unsere Kunden und Anwender in aller Welt von höchster Priorität sind. Unser Prüflabor erhielt am 22. Dezember 2009 von der Deutschen Gesellschaft für Akkreditierung GmbH die Akkreditierung gemäß DIN EN ISO/IEC 17025.



Vibrationsprüfung (gemäß IEC/EN 60068-2-6)

Je nach Anwendungsbereich wie Bahntechnik (gemäß EN 61373) oder Schifffahrt (gemäß GL, LR, DNV) gibt es unterschiedliche Prüfanforderungen, um festzustellen, ob Vibrationen den elektrischen Anschluss dauerhaft beeinflussen. Der Prüfling wird auf einer elektrodynamischen Vibrationsanlage unterschiedlichen Beanspruchungen in drei Achsen ausgesetzt. Dabei variieren Amplitude, Beschleunigung und vor allem die Frequenz der Schwingungen. Für spezielle Anforderungen der Kunden werden die Standardwerte auch um ein Vielfaches erhöht.



Schockprüfung (gemäß IEC/EN 60068-2-27)

Die Schockprüfung ähnelt der Vibrationsprüfung, mit dem Unterschied, dass der Prüfling anstelle permanenter Vibration einzelnen, schockartigen Beschleunigungen ausgesetzt wird. Ein gängiger Wert ist z. B. 20g Beschleunigung über einen Zeitraum von 11 ms. Tests für besondere Anforderungen verlangen ein Mehrfaches und werden ebenfalls in unserem Labor durchgeführt.



Spannungsfall bei Biegebeanspruchung (gemäß WAGO interner Prüfanforderung)

Bei der Prüfung „Spannungsfall bei Biegebeanspruchung“ wird eine mechanische Beanspruchung der Klemmstelle simuliert. In der Praxis kann diese Beanspruchung etwa während der Montage auftreten, wenn der Installateur bereits angeschlossene Leiter zur Seite schiebt, um Zugang zu einem bestimmten Bauteil zu haben. Über den konstant stabilen Messwert des Spannungsfalles wird die Qualität der Klemmstelle bei möglicher Bewegung am angeschlossenen Leiter nachgewiesen.





Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Beliehene gemäß § 8 Absatz 1 AkkStelleG i.V.m. § 1 Absatz 1 AkkStelleGBV
Unterzeichnerin der Multilateralen Abkommen
von EA, ILAC und IAF zur gegenseitigen Anerkennung

Akkreditierung



Die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH bestätigt hiermit, dass das Prüflaboratorium

WAGO GmbH & Co. KG
Hansastraße 27, 32423 Minden

die Kompetenz nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 besitzt, Prüfungen in folgenden Bereichen
durchzuführen:

**Elektrische und mechanische Prüfungen an Klemmen und Steckverbinder
sowie Umweltsimulation**

Die Akkreditierungsurkunde gilt nur in Verbindung mit dem Bescheid vom 29.06.2022 mit der
Akkreditierungsnummer D-PL-19704-01. Sie besteht aus diesem Deckblatt, der Rückseite des
Deckblatts und der folgenden Anlage mit insgesamt 9 Seiten.

Registrierungsnummer der Urkunde: **D-PL-19704-01-00**

Berlin, 29.06.2022

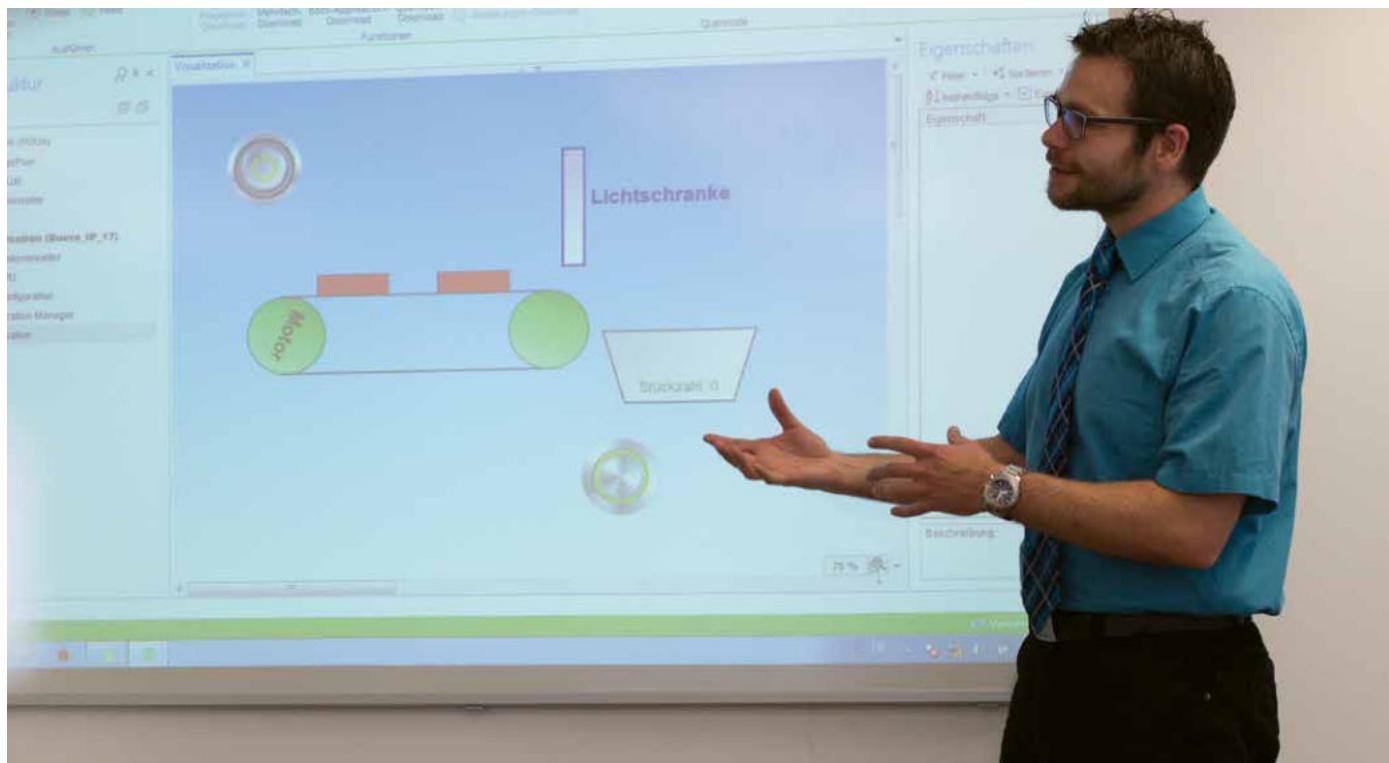
Im Auftrag Florian Burkart
Fachbereichsleitung

*Die Urkunde samt Urkundenanlage gibt den Stand zum Zeitpunkt des Ausstellungsdatums wieder. Der jeweils aktuelle Stand des
Geltungsbereiches der Akkreditierung ist der Datenbank akkreditierter Stellen der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) zu
entnehmen. <https://www.dakks.de/de/akkreditierte-stellen-suche.html>*

Siehe Hinweise auf der Rückseite

WAGO Seminar

Heute lernen – morgen Wissen gezielt einbringen.



Ihr Ziel ist unser Maßstab.

Produktbezogene und kundenspezifische Seminare



Kleine Gruppen

Durch die kleinen Gruppen in den WAGO Seminaren kommt jeder zu Wort und es werden alle Fragen geklärt.



Teamwork

In der Gruppe ist Lernen effektiv. Hier kann man sich gegenseitig die Bälle zuwerfen, sich austauschen und von den Erfahrungen der anderen Teilnehmer profitieren.



Praxisbezug

Die Erfahrung sagt: Übung fordert Praxis! Deshalb ist in jedem WAGO Seminar die praktische Anwendung des Gelernten der Schwerpunkt.

WAGO Seminar

Wissen von der Quelle! Direkter geht's nicht.

Ihr Referent ist hundertprozentig im Thema, weiß aus eigener Erfahrung, worum es geht. So wird keine Zeit verschwendet.

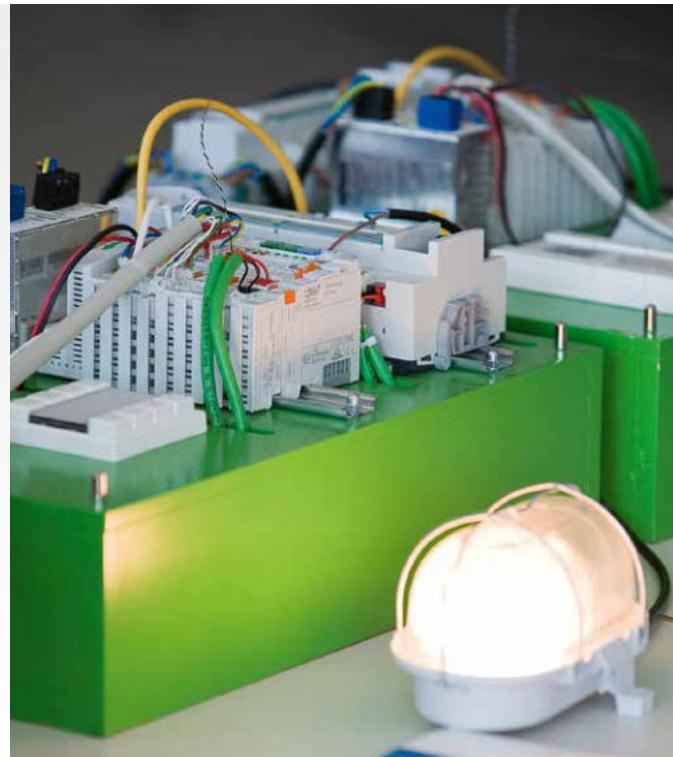
Im Gegenteil:

Jede Minute WAGO Seminar ist eine effektive Investition in Ihr eigenes Know-how.

Fordern Sie Ihr Anmeldeformular per E-Mail an:

training@wago.com

**Sprechen Sie Ihre lokale
WAGO Gesellschaft an.**



Produktbezogene Seminare

Wir bieten regelmäßig produktbezogene Seminare zu den Themen:

- Gebäude- und Industrieautomation
- Programmierung von Automatisierungskomponenten
- Feldbusssysteme

Aktuelle Termine:
www.wago.com

Kundenspezifische Seminare

Neben den offenen Seminaren führen wir auch kundenspezifische Seminare als Firmenseminare durch. Hierbei kann auf Ihre speziellen Fragestellungen gezielt eingegangen werden.

Diese Seminare führen wir auf Wunsch auch gern bei Ihnen vor Ort durch.

**Spezielle
Firmenseminare**

Erfolg für Generationen: Umweltschutz bei WAGO



Umweltschutz sehen wir bei WAGO nicht nur als die Einhaltung von Umweltschutzauflagen.

Engagement für die Umwelt ist unser Antrieb für die Umsetzung von neuen Ideen, neuen Konzepten und neuen Technologien entlang des Produktlebensweges. Hierbei unterstützen uns unsere Mitarbeiter und Geschäftspartner. Gleichzeitig sind wir mit unserem Produktpotfolio auch Lösungsanbieter und unterstützen unsere Kunden bei einem effizienten Energiemanagement.

Unternehmensbezogener Umweltschutz

Unternehmenswachstum führt auch zu einem höheren Verbrauch an Ressourcen. Wir haben erkannt, dass der wirtschaftliche Erfolg eines Unternehmens auch an der Erreichung von Umweltzielen hängt. Als produzierendes Unternehmen unterstützen wir daher Entwicklungen, die einen Beitrag zum Umweltschutz leisten. Dabei verfolgen wir immer einzelne Stoffströme entlang der Wertschöpfungskette, denn Ressourcen, Produktdesign, Produktion und Konsum sehen wir als Ganzes. Wir sind bestrebt, Kreisläufe zu schließen und Ressourcen einzusparen.

Mit unserem gemäß der DIN EN ISO 14001 und DIN EN ISO 50001 zertifizierten Umwelt- und Energiemanagementsystem stellen wir sicher, dass in allen Bereichen des Unternehmens die geforderten nationalen und internationalen Auflagen eingehalten werden und der Umweltschutzgedanke in allen Unternehmensprozessen gelebt wird. Darüber hinaus betreibt WAGO weitere Anstrengungen im Bereich des Umweltschutzes, die über die Anforderungen der ISO hinaus gehen. Dazu gehören zum Beispiel Mitarbeiteraktionen im Bereich Abfallvermeidung oder unsere Energiescouts. Weitere Beispiele sind die Kunststoff- und Wasseraufbereitung, Ressourceneinsparungen bei Produkt- und Verpackungsmaterial, die Nutzung von Recyclingpapier im ganzen Unternehmen und die Abwärmenutzung von Produktionsprozessen.

Produktbezogener Umweltschutz

Der produktbezogene Umweltschutz ist ein bedeutender Teil des nachhaltigen Umweltmanagements bei WAGO. Die Sicherstellung der Einhaltung von Stoffverboten/-beschränkungen weltweit, wie z. B. REACH, RoHS hat hierbei einen hohen Stellenwert.

RoHS – Restriction of the use of certain Hazardous Substances

Es handelt sich um eine EG-Richtlinie, die die Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten regelt. Die Gesetzgebung hat neben der Reduktion der schädlichen Einwirkung auf Mensch und Umwelt die Verbesserung der Recyclingmöglichkeiten zum Ziel. WAGO beobachtet die Entwicklung bezüglich RoHS genau und reagiert entsprechend zeitnah auf Vorgaben.

Für weitere Informationen zu RoHS kontaktieren Sie bitte ehs-product-compliance@wago.com.

6
RoHS ✓
Compliant

Erfolg für Generationen: Umweltschutz bei WAGO

REACH – Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals

Am 01.06.2007 ist die Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH-Verordnung) in Kraft getreten und bildet seitdem für alle EU-Mitgliedsstaaten eine gültige Rechtsgrundlage. Zum Schutz der menschlichen Gesundheit und der Umwelt zielt diese EU-Chemikalienverordnung auf eine Klassifizierung und Identifizierung aller Chemikalien inklusive deren Wirkungen.

Aus der REACH-Verordnung entstehen für jeden Akteur in der Lieferkette bestimmte Pflichten. Die von WAGO hergestellten Produkte sind im Sinne der Verordnung als Erzeugnisse zu bezeichnen. Da Erzeugnisse nicht registrierungspflichtig sind, nimmt WAGO in der Lieferkette üblicherweise die Rolle des nachgeschalteten Anwenders ein. Somit hat WAGO gemäß REACH Artikel 33 eine Informationspflicht entlang der Lieferkette. WAGO ist sich dieser Pflicht selbstverständlich bewusst.

Weitere Informationen bezüglich unserer Informationspflicht nach Artikel 33 finden Sie auf unserer Seite „REACH SVHC Declaration“ unter folgendem Link: www.wago.com/svhc

BOMcheck

Europäische Gesetzgebungen wie REACH oder RoHS erfordern die Bereitstellung von Informationen über beschränkte Inhaltsstoffe in Produkten. Diese Informationen müssen von den Herstellern und Lieferanten in der Lieferkette weitergegeben werden. WAGO stellt sich dieser Herausforderung im produktbezogenen Umweltschutz erfolgreich und effizient mit BOMcheck.

BOMcheck ist eine zentralisierte Datenbank zur Deklaration von Inhaltsstoffen. Es handelt sich um ein Compliance-Tool, das speziell konzipiert wurde, um Herstellern und Lieferanten die Erstellung ihrer Stoffdeklarationen unter REACH, RoHS und anderen Verordnungen zur Beschränkung von Inhaltsstoffen in effizienter und strukturierter Weise zu ermöglichen. Dieses Internet-Datenbanksystem steigert die Datenqualität im Bereich des produktbezogenen Umweltschutzes.

Weitere Informationen zu BOMcheck finden Sie unter folgendem Link: <http://www.bomcheck.net>

WEEE – Waste of Electrical and Electronic Equipment

Die WEEE-Richtlinie 2012/19/EU regelt die Zurücknahme und das Recyceln von Elektro- und Elektronikgeräten. Hersteller und Importeure von Elektro- und Elektronikgeräten sind dazu verpflichtet, als „WEEE-Hersteller“ registriert zu sein und den Melde- und Rücknahmepflichten nachzukommen. Die Einhaltung der WEEE-rechtlichen Vorgaben nehmen wir – im eigenen wie im wohlverstandenen Interesse unserer Kunden – seit jeher sehr ernst.

Nur einige unserer Produkte fallen in den Anwendungsbereich der WEEE-Richtlinie und der mitgliedstaatlichen Umsetzungsgesetze. Diese Produkte sind durch uns WEEE-konform gekennzeichnet, soweit eine solche Kennzeichnung gesetzlich vorgeschrieben ist (was für den B2B-Bereich nicht europaweit so vorgeschrieben ist).

Für weitere Informationen zu WEEE kontaktieren Sie bitte ehs-product-compliance@wago.com.

Weniger ist mehr: unsere Verpackungen

Das Thema Recycling bildet die Basis bei der Auswahl unserer Verpackungsmaterialien. Alle von WAGO verwendeten Verpackungen können ohne weitere Vorbehandlung im Wirtschaftskreislauf recycelt werden. Neben dem Aspekt der Wiederverwertung wird vor allem Wert auf Resourcenschonung gelegt. Aus diesem Grund bestehen unsere Kartonagen zu 80 % aus Altpapier und sind mit dem Resy-Symbol gekennzeichnet. Das Resy-Symbol garantiert die Einhaltung des Verpackungsgesetzes für Transportverpackungen. Die Kennzeichnung erfolgt teilweise durch Perforation. Dieses Verfahren ermöglicht die farbfreie Bedruckung von WAGO Kartonagen. Hierdurch werden unnötige Umweltbelastungen vermieden.



Index

Index

| | Seite |
|---------------------|-------|
| Bestellnummernindex | 166 |

Bestellnummernindex

| Bestellnr. | Seite | Bestellnr. | Seite | Bestellnr. | Seite | Bestellnr. | Seite |
|------------------|-------|------------------|-------|------------------|-------|-------------------|-------|
| Serie 206 | | Serie 221 | | Serie 221 | | Serie 887 | |
| 206-1125 | 108 | 221-420 | 15 | 221-2511 | 11 | 887-803 | 82 |
| 206-1126 | 108 | 221-422 | 7 | 221-2512 | 11 | 887-804 | 82 |
| 206-1127 | 108 | 221-423 | 7 | 221-2513 | 11 | 887-805 | 83 |
| 206-1128 | 108 | 221-425 | 7 | 221-2514 | 11 | 887-850 | 78 |
| 206-1129 | 108 | 221-430 | 7 | 221-2515 | 11 | 887-851 | 78 |
| 206-1131 | 108 | 221-482 | 23 | 221-2521 | 11 | 887-853 | 79 |
| 206-1132 | 108 | 221-483 | 23 | 221-2522 | 11 | 887-913 | 76 |
| 206-1141 | 109 | 221-485 | 23 | 221-2523 | 11 | 887-925 | 76 |
| 206-1400 | 106 | 221-490 | 23 | 221-2524 | 11 | 887-926 | 76 |
| 206-1403 | 106 | 221-500 | 7 | 221-2525 | 11 | 887-927 | 76 |
| 206-1411 | 106 | 221-500/000-006 | 7 | 221-2531 | 11 | 887-928 | 77 |
| 206-1412 | 106 | 221-500/000-053 | 7 | 221-2532 | 11 | 887-931 | 77 |
| 206-1413 | 106 | 221-501 | 23 | 221-2533 | 11 | 887-932 | 77 |
| 206-1414 | 106 | 221-502 | 91 | 221-2534 | 11 | 887-934 | 78 |
| 206-1415 | 106 | 221-502/000-004 | 91 | 221-2535 | 11 | 887-952 | 79 |
| 206-1418 | 106 | 221-503 | 91 | | | 887-953 | 79 |
| 206-1419 | 106 | 221-503/000-004 | 91 | | | 887-955 | 80 |
| 206-1441 | 107 | 221-505 | 91 | | | 887-957 | 80 |
| 206-1442 | 107 | 221-505/000-004 | 91 | | | 887-959 | 81 |
| 206-1451 | 107 | 221-509/000-006 | 92 | | | 887-960 | 81 |
| 206-2101 | 105 | 221-509/000-053 | 92 | Serie 222 | | Serie 2273 | |
| 206-2102 | 105 | 221-509/002-006 | 92 | 222-412 | 29 | 2273-202 | 37 |
| 206-2111 | 104 | 221-509/002-053 | 92 | 222-413 | 29 | 2273-203 | 37 |
| 206-2112 | 104 | 221-510 | 9 | 222-415 | 29 | 2273-204 | 37 |
| 206-2113 | 104 | 221-510/000-006 | 9 | 222-500 | 29 | 2273-205 | 37 |
| 206-2114 | 104 | 221-510/000-053 | 9 | 222-505 | 87 | 2273-208 | 37 |
| 206-2115 | 104 | 221-511 | 25 | 222-510 | 87 | 2273-500 | 37 |
| 206-2116 | 104 | 221-512 | 91 | Serie 224 | | Serie 2773 | |
| 206-2117 | 104 | 221-512/000-004 | 91 | 224-101 | 31 | 2773-2401 | 39 |
| 206-2120 | 104 | 221-513 | 91 | 224-104 | 31 | | |
| 206-2121 | 104 | 221-513/000-004 | 91 | 224-112 | 31 | | |
| 206-2122 | 104 | 221-515 | 91 | 224-114 | 31 | | |
| 206-2123 | 104 | 221-515/000-004 | 91 | 224-201 | 31 | | |
| 206-2130 | 104 | 221-519/000-006 | 92 | Serie 243 | | | |
| 206-2131 | 104 | 221-519/000-053 | 92 | 243-110 | 103 | | |
| 206-2132 | 104 | 221-519/002-006 | 92 | 243-112 | 57 | | |
| 206-2133 | 104 | 221-519/002-053 | 92 | 243-113 | 57 | | |
| 206-2141 | 105 | 221-522 | 91 | 243-144 | 57 | | |
| 206-2142 | 105 | 221-522/000-004 | 91 | 243-204 | 59 | | |
| 206-2151 | 105 | 221-523 | 91 | 243-208 | 59 | | |
| 206-2152 | 105 | 221-523/000-004 | 91 | 243-304 | 59 | | |
| 206-2163 | 105 | 221-525 | 91 | 243-308 | 59 | | |
| 206-2164 | 105 | 221-525/000-004 | 91 | 243-504 | 59 | | |
| 206-2165 | 105 | 221-529/000-006 | 92 | 243-508 | 59 | | |
| 206-2166 | 105 | 221-529/000-053 | 92 | 243-804 | 59 | | |
| 206-2167 | 105 | 221-529/002-006 | 92 | 243-808 | 59 | | |
| 206-2169 | 105 | 221-529/002-053 | 92 | Serie 249 | | | |
| | | 221-539/000-006 | 93 | 249-130 | 110 | | |
| | | 221-539/000-053 | 93 | Serie 773 | | | |
| | | 221-539/002-006 | 93 | 773-102 | 43 | | |
| | | 221-539/002-053 | 93 | 773-104 | 43 | | |
| | | 221-539/1000-000 | 93 | 773-106 | 43 | | |
| | | 221-539/1002-000 | 93 | 773-108 | 43 | | |
| | | 221-549/000-006 | 93 | 773-112 | 43 | | |
| | | 221-549/000-053 | 93 | 773-116 | 43 | | |
| | | 221-549/002-006 | 93 | 773-118 | 43 | | |
| | | 221-549/002-053 | 93 | 773-124 | 43 | | |
| | | 221-549/1000-000 | 93 | 773-173 | 47 | | |
| | | 221-549/1002-000 | 93 | 773-331 | 51 | | |
| | | 221-612 | 17 | 773-332 | 43 | | |
| | | 221-613 | 17 | 773-492 | 51 | | |
| | | 221-615 | 17 | 773-493 | 53 | | |
| | | 221-622 | 9 | 773-494 | 51 | | |
| | | 221-623 | 9 | 773-496 | 51 | | |
| | | 221-625 | 9 | 773-498 | 51 | | |
| | | 221-682 | 25 | 773-514 | 49 | | |
| | | 221-683 | 25 | 773-602 | 45 | | |
| | | 221-685 | 25 | 773-604 | 45 | | |
| | | 221-941 | 7 | 773-606 | 45 | | |
| | | 221-941/000-006 | 7 | Serie 873 | | | |
| | | 221-942 | 7 | 873-902 | 60 | | |
| | | 221-942/000-006 | 7 | 873-903 | 60 | | |
| | | 221-942/000-06 | 7 | 873-953 | 61 | | |
| | | 221-2401 | 19 | Serie 887 | | | |
| | | 221-2411 | 19 | 887-802 | 82 | | |
| | | 221-2421 | 11 | | | | |
| | | 221-2431 | 11 | | | | |
| | | 221-2501 | 11 | | | | |
| | | 221-2502 | 11 | | | | |
| | | 221-2503 | 11 | | | | |
| | | 221-2504 | 11 | | | | |
| | | 221-2505 | 11 | | | | |
| | | | | | | | |

| Bestellnr. | Seite | Bestellnr. | Seite | Bestellnr. | Seite | Bestellnr. | Seite |
|------------|-------|------------|-------|------------|-------|------------|-------|
| | | | | | | | |

WAGO GmbH & Co. KG
Postfach 2880 · 32385 Minden
Hansastraße 27 · 32423 Minden
info@wago.com
www.wago.com

Zentrale 0571/ 887 - 0
Vertrieb 0571/ 887 - 44222
Auftragsservice 0571/ 887 - 44333
Aktuelle Adressen finden Sie unter www.wago.com

WAGO ist eine eingetragene Marke der WAGO Verwaltungsgesellschaft mbH.
„Copyright – WAGO GmbH & Co. KG – Alle Rechte vorbehalten.“

Inhalt und Struktur der WAGO Websites, Kataloge, Videos und andere WAGO Medien unterliegen dem Urheberrecht. Die Verbreitung oder Veränderung des Inhalts dieser Seiten und Videos ist nicht gestattet. Des Weiteren darf der Inhalt weder zu kommerziellen Zwecken kopiert, noch Dritten zugänglich gemacht werden. Dem Urheberrecht unterliegen auch die Bilder und Videos, die der WAGO GmbH & Co. KG von Dritten zur Verfügung gestellt wurden.“