



# BG-PRÜFZERT

## Grundsätze für die Prüfung und Zertifizierung von Überbrückungsvorrichtungen Stand 2009-01

Der Prüfgrundsatz dient als Nachweis, dass die Anforderungen des Geräte- und Produktsicherheitsgesetzes (GPSG) und so die 1. Verordnung zum GPSG, sowie die Anforderungen des EMV-Gesetzes, eingehalten sind.

Diese Grundsätze werden, den neuesten Erkenntnissen auf dem Gebiet der Arbeitssicherheit und dem technischen Fortschritt folgend, von Zeit zu Zeit überarbeitet und ergänzt. Für die Prüfung und Zertifizierung durch den Fachausschuss "Elektrotechnik", Prüf- und Zertifizierungsstelle im BG-PRÜFZERT ist stets die neueste Ausgabe verbindlich.

### Änderungen gegenüber der Ausgabe 2006-06:

#### Abschnitt 1.2

Korrektur des Verweises auf 3.2. Satzstellung verändert

#### Abschnitt 2.9

Definition Spannungseinbruch eingefügt.

#### Abschnitt 3.6.3

Zwei neue Anforderungen eingefügt für Abschaltverhalten Phasenausfall (Stückprüfung) und Abschaltverhalten Spannungseinbruch (Typprüfung).

#### Abschnitt 3.6.4

Absatz bezüglich Überspannungskategorie III komplett gelöscht.  
Überbrückungsvorrichtung somit überall Überspannungskategorie IV.

#### Abschnitt 7.0

EMV Prüfungen in Übereinstimmung mit den Anforderungen nach DIN EN 60947-1 angepasst.

#### Abschnitt 8.0

Verweis auf die Stückprüfung bezüglich Abschaltverhalten Phasenausfall in Abschnitt 3.6.3. eingefügt.

#### Anhang 2

Normen eingefügt: DIN EN 61000-4-11, DIN EN 55011, DIN EN 55022, DIN EN 61000-3-2, DIN EN 61000-3-3

---

## Inhaltsverzeichnis

<b>1.0</b>	<b>Allgemeines</b>	
1.1	Anwendungsbereich	4
1.2	Prüf- und Zertifizierungsverfahren	4
<b>2.0</b>	<b>Begriffe</b>	
2.1	Stromabnahmegarnitur	4
2.2	Überbrückungsvorrichtung	4
2.3	Verpolungsschutz	5
2.4	Bemessungsstrom	5
2.5	Einsatzdauer	5
2.6	Abschaltzeit	5
2.7	Bemessungs-Grenzkurzschlussausschaltvermögen $I_{cu}$	5
2.8	Arbeiten unter Spannung (AuS)	5
2.9	Spannungseinbruch	
<b>3.0</b>	<b>Anforderungen und Prüfungen</b>	
3.1	Allgemeine Festlegungen	6
3.2	Einzureichende Dokumente	6
3.3	Benutzerinformation	6
3.4	Aufschriften und Kennzeichnung	9
3.5	Gewicht	10
3.6	Elektrische Eigenschaften	10
3.7	Mechanische Eigenschaften	16
<b>4.0</b>	<b>Verpolungsanzeige</b>	17
<b>5.0</b>	<b>Verpolungsschutz</b>	18
<b>6.0</b>	<b>Elektronische Betriebsmittel</b>	18
<b>7.0</b>	<b>Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)</b>	19
<b>8.0</b>	<b>Stückprüfung</b>	20
<b>9.0</b>	<b>Anhänge</b>	21
Anhang 1	Richtlinien und Vorschriften	21
Anhang 2	Normen	21

## **1.0**      **Allgemeines**

### **1.1**      **Anwendungsbereich**

Dieser Prüfgrundsatz gilt für einphasige und mehrphasige Überbrückungsvorrichtungen bis 1000 V AC.

Überbrückungsvorrichtungen werden zum kurzzeitigen Überbrücken von unter Last stehenden Komponenten innerhalb der Außenleiter in Niederspannungsanlagen verwendet, in denen - ohne Unterbrechung der Versorgungsspannung - Komponenten (z.B. Sicherungen, Schaltgeräte) ersetzt werden sollen.

Sie sind in Verbindung mit weiteren Schutzmaßnahmen, wie z. B: Elektrikergesichtsschutzschirme, isolierenden Handschuhen oder isolierten Werkzeugen usw. (s. BGR A3) zu verwenden.

Die Anwendung dieser Überbrückungsvorrichtung fällt in den Geltungsbereich der BGR A3.

### **1.2**      **Prüf- und Zertifizierungsverfahren**

Das Prüf- und Zertifizierungsverfahren wird nach Unterzeichnung des Vertrages durch die Vertragspartner eingeleitet. Zusammen mit dem Vertrag ist die unter Abschnitt 3.2 aufgeführte technische Dokumentation vorzulegen.

Zum Zeitpunkt der Durchführung der Bauartprüfung ist eine vollständige und funktionsfähige Überbrückungsvorrichtung bereitzustellen. Alle zur Montage und Demontage notwendigen Spezialwerkzeuge und Adaptierungen müssen vorliegen.

## **2.0**      **Begriffe**

### **2.1**      **Stromabnahmegarnitur**

Mechanische Einrichtung, mit der die Überbrückungsvorrichtung an die zu überbrückende Komponente verbunden wird.

### **2.2**      **Überbrückungsvorrichtung**

Überbrückungsvorrichtungen (einphasig oder mehrphasig) werden zum kurzzeitigen Überbrücken von unter Last stehenden Komponenten verwendet. Sie bestehen aus Stromabnahmegarnituren, Anschlussleitungen, einem Leistungsschalter (einphasig oder mehrphasig) und bei dreiphasiger Ausführung einem Verpolungsschutz.

### **2.3 Verpolungsschutz**

Der Verpolungsschutz überprüft den korrekt gepolten Anschluss der Stromabnahmegarnituren und ermöglicht bei korrektem Anschluss das Einschalten der Überbrückungsvorrichtung.

### **2.4 Bemessungsstrom**

Der Bemessungsstrom ist der maximale Betriebsstrom der Überbrückungseinrichtung unter Berücksichtigung der Einsatzdauer.

### **2.5 Einsatzdauer**

Ist die Zeit, in der nach Herstellerangabe die Überbrückungsvorrichtung eingesetzt werden kann, ohne dass die Einsatzdauerbegrenzung anspricht.

### **2.6 Abschaltzeit**

Die Zeit nach dessen Ablauf die Strompfade der Überbrückungsvorrichtung durch die Einsatzdauerbegrenzung geöffnet werden.

### **2.7 Bemessungs-Grenzkurzschlussausschaltvermögen $I_{cu}$**

Das Bemessungs-Grenzkurzschlussausschaltvermögen (nach DIN EN 60947-2 Abschnitt 4.3.5.2.1) eines Leistungsschalters ist der ihm vom Hersteller für die zugehörige Bemessungsbetriebsspannung zugeordnete Wert des Grenzkurzschlussausschaltvermögens (nach DIN EN 60947-2 Abschnitt 2.15.1).

### **2.8 Arbeiten unter Spannung (AuS)**

Tätigkeit bei der eine Person mit Körperteilen, Werkzeugen, Geräten oder Ausrüstungen unter Spannung stehende Teile berührt oder in eine Gefahrenzone eindringt, die angemessene Mittel für den Schutz hinsichtlich der elektrischen Gefährdung erfordert. Das Arbeiten unter Spannung erfolgt nach festgelegten Verfahren ausschließlich von berechtigten Personen (siehe BGR A3).

### **2.9 Spannungseinbruch**

Plötzliches Absinken der Spannung unter eine festgelegte Einbruchschwelle an einem bestimmten Punkt des elektrischen Versorgungsnetzes, dem eine Wiederherstellung der Spannung nach einem kurzen Zeitabschnitt folgt.

### **3.0 Anforderungen und Prüfungen**

#### **3.1 Allgemeine Festlegungen**

Die Prüfungen sind, soweit in den einzelnen Prüfabschnitten nichts anderes festgelegt ist, bei einer Umgebungstemperatur von  $20^{\circ}\text{C} \pm 5\text{K}$  und bei relativer Luftfeuchte von 30 bis 70% durchzuführen.

Die Prüfungen werden entsprechend den Bemessungsdaten des Herstellers durchgeführt. Die ermittelten Werte dürfen von den Bemessungsdaten nicht mehr als  $\pm 5\%$  abweichen.

#### **3.2 Einzureichende Dokumente**

Zur Prüfung werden nachfolgende technische Dokumentationen benötigt:

- Benutzerinformation einschließlich technischer Angaben
- Schaltpläne (elektrisch)
- Stücklisten mit Material- oder Normangaben
- ggf. Leiterplattenlayout
- Produkt-/ Datenblatt der Komponenten
- Konstruktionszeichnungen

#### **3.3 Benutzerinformation**

Jeder Überbrückungsvorrichtung ist eine Benutzerinformation beizugeben, die alle für den Gebrauch, die Wartung und den Zusammenbau erforderlichen Hinweise enthält. Sie muss in deutscher Sprache vorgelegt werden.

Die Benutzerinformation muss mindestens nachfolgende Angaben enthalten:

##### a) Technische Angaben

- Bemessungsstrom
- Bemessungsbetriebsspannung
- Bemessungs- Grenzkurzschlussausschaltvermögen  $I_{cu}$
- Frequenz
- Schutzart
- Umgebungstemperaturbereich
- zulässige Einsatzdauer (max. 60 Minuten)

b) Erläuterung der Aufschriften

- Erklärung der Einsatzdauer, Warnhinweise und der relevanten technischen Daten.

c) Beschreibung der Überbrückungsvorrichtung

- Beschreibung von Komponenten, Zubehörteilen und Werkzeugen.
- Hinweis auf das Auslöseverhalten des Leistungsschalters im Hinblick auf Einsatzdauer.

d) Hinweise zur bestimmungsgemäßen Verwendung

- Angaben zu den Einsatzbedingungen (Umgebungsbedingungen, Temperatur, Niederschlag und Aufstellort)
- Hinweise zur Einsatzdauer.
- Angaben zur Verwendung der persönlichen Schutzausrüstung (PSA) bei Arbeiten unter Spannung.
- Beschreibung von vorbereitenden Maßnahmen.
- Beschreibung des Arbeitsvorganges, der sicheren und ordnungsgemäßer Handhabung sowie der Vermeidung von Verpolungsfehlern an der Überbrückungsvorrichtung.
- Hinweise auf ordnungsgemäße Handhabung bei Anschluss und Lösen der Stromabnahmegarnituren.
- Hinweise auf ordnungsgemäße Gebrauchslage der Überbrückungsvorrichtung im Überbrückungsbetrieb.

Zusätzlich muss folgender Hinweis enthalten sein:

**„Bei der Positionierung der Überbrückungsvorrichtung am Einsatzort ist darauf zu achten, dass während der Installation und des Betriebs keine Zugkräfte auf die Anschlüsse der Stromabnahmegarnitur wirken.“**

- Zuordnung der Werkzeuge zu den Stromabnahmegarnituren.
- Beschreibung der Prüfungen die vor jeder Benutzung durchgeführt werden müssen um die Unversehrtheit (elektrisch und mechanisch) der Überbrückungseinrichtung und des Zubehörs festzustellen.
- Verhalten bei Störungen, Mängeln und Schäden.
- Hinweise auf den zugelassenen Austausch von Teilen durch den Benutzer.

- Hinweise zur Ersatzbeschaffung
- Hinweise zur Reinigung, Wartung und Instandhaltung

Es ist ein Verweis auf die BGR A3 aufzunehmen. Insbesondere sind folgende Abschnitte aufzuführen:

- 1.) Der Unternehmer legt fest, welche Arbeiten unter Spannung ausgeführt werden sollen.
- 2.) Er erstellt eine Gefährdungsbeurteilung gemäß §5 des Arbeitsschutzgesetzes mit Arbeitsanweisung und den nötigen Arbeitsverfahren.
- 3.) Die persönliche Schutzausrüstung ist zu benennen.
- 4.) Es dürfen nur Elektrofachkräfte, die für diese Arbeiten ausgebildet und befähigt sind, mit Arbeiten unter Spannung beauftragt werden. Es ist festzulegen, ob eine zweite Person anwesend sein muss.

e.) Sicherheitshinweise

- Hinweise auf mögliche Gefahrenquellen
- Die während des Gebrauchs zu beachtenden Schutzmaßnahmen sind zu beschreiben

f.) Bedingungen für Lagerung und Transport

- Hinweis auf Art der Lagerung sowie Umgebungsbedingungen (z.B. saubere und trockene Lagerung).
- Hinweis auf Umgang und Verwendung von Tragevorrichtungen (z.B. Behälter) für den Transport.
- Besondere Aufstellungsvorgaben am Einsatzort.

**Prüfung:** Kontrolle der Benutzerinformation auf Vollständigkeit und Verständlichkeit

**Bewertung:** Prüfung gilt als bestanden, wenn alle o.a. Angaben enthalten und verständlich sind.

### 3.4 Aufschriften und Kennzeichnung

#### 3.4.1 Vollständigkeit der Angaben

Die Aufschriften müssen folgende Angaben enthalten:

- Name des Herstellers
- Modellnummer
- Typ
- Herstellungsjahr
- Bemessungsbetriebsspannung und Bemessungsstrom
- Angaben zur Kurzschlussfestigkeit
- Umgebungstemperaturbereich
- Sicherheitshinweis, falls Restgefahr vorhanden
- IP-Schutzart
- Bildzeichen IEC-60417-5216 geeignet zum „Arbeiten unter Spannung“: Doppeldreieck und Spannungsangabe
- Einsatzdauer (max. 60 Minuten)
- Lastseite/Versorgungsseite (falls zutreffend)
- Phasenbezeichnung der Verbindungselemente.

**Prüfung:** Besichtigen und Prüfung auf Vollständigkeit

**Bewertung:** Die Prüfung gilt als bestanden, wenn alle geforderten Angaben angegeben sind und die maximale Einsatzdauer 60 Minuten nicht übersteigt.

#### 3.4.2 Größe der Bildzeichen, Buchstaben und Ziffern

Die Größe der Bildzeichen, Buchstaben und Ziffern muss mindestens 2 mm betragen.

**Prüfung:** Messen der Aufschriften

**Bewertung:** Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die Größe  $\geq 2\text{mm}$ .

### 3.4.3 Dauerhaftigkeit

Die Aufschriften sind dauerhaft auszuführen.

**Prüfung:** Leichtes Reiben jeweils 15 s mit einem wasser- und einem benzingetränkten Tuch.

**Bewertung:** Danach müssen die Aufschriften eindeutig lesbar sein, Aufkleber dürfen sich nicht vom Gerät gelöst haben.

**ANMERKUNG:** Benzin mit den Eigenschaften: siehe EN 60950-1, Abschnitt 1.7.13.

### 3.5 Gewicht

Die Überbrückungsvorrichtung darf ein Gewicht von 20 kg nicht überschreiten.

**Prüfung:** Wiegen

**Bewertung:** Die Prüfung gilt als bestanden, wenn das Gewicht  $\leq 20$  kg gegeben ist.

### 3.6 Elektrische Eigenschaften

#### 3.6.1 Kurzschlussfestigkeit.

Die Überbrückungsvorrichtung muss ausreichend kurzschlussfest sein.

Stromabnahmegarnitur, Kabel und Leistungsschalter sind für den in den technischen Daten angegebenen Kurzschlussstrom auszulegen.

**Prüfung:** Nach DIN EN 60439-1, Abschnitt 8.2.3

**Bewertung:** Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die Kriterien des Abschnittes 8.2.3.2.5 erfüllt sind.

#### 3.6.2 Nachweis der Einhaltung der Grenzübertemperaturen

Die verschiedenen Teile der Überbrückungsvorrichtung dürfen die zulässigen Werte der Grenzübertemperatur gemäß DIN EN 60439-1, Tabelle 2 und DIN EN 60947-1 Tabelle 2 und Tabelle 3 nicht überschreiten.

Bei der Erwärmungsprüfung ist zu berücksichtigen, dass die Sicherheitsschaltgeräte bei den vom Hersteller angegebenen oberen

Umgebungstemperaturen funktionsfähig sind. Bei der Auswertung der Temperaturerhöhungen ist die obere Umgebungstemperatur

- a) entsprechend Herstellerangabe oder
- b) falls keine Angabe vorliegt, mindestens 40 °C

zu Grunde zu legen.

Messorte sind: alle stromtragenden und berührbaren Teile (z.B. Gehäuseteile, Kabel, Leistungsschalter usw.), Anschluss- und Adaptionmöglichkeiten sowie sonstige kritische Stellen.

**Prüfung:** Es ist eine Erwärmungsprüfung bei Belastung mit Bemessungsstrom gemäß DIN EN 60439-1, Abschnitt 8.2.1 durchzuführen. Die Prüfzeit muss der Abschaltzeit entsprechen.

**Bewertung:** Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die Grenzübertemperaturen innerhalb der Vorgaben der DIN EN 60947-1, Tabelle 2 und Tabelle 3 liegen und sich keine innen liegenden Teile verformt oder gelöst haben.

### 3.6.3 Abschaltzeit

Die Abschaltzeit der Überbrückungsvorrichtung ist durch eine technische Maßnahme (z.B. thermische Auslöser, Zeitrelais) zu begrenzen.

**Prüfung:** Die Überbrückungsvorrichtung ist mit maximalem Bemessungsstrom bei maximal zulässiger Umgebungstemperatur bis zum Ansprechen der Einsatzdauerbegrenzung zu betreiben. Bei mehreren Kombinationen des Bemessungsstrom und der Einsatzdauerbegrenzung müssen alle Kombinationen nachgewiesen werden.

**Bewertung:** Die Prüfung ist bestanden, wenn die ermittelte Zeit zwischen Einsatzdauer und Abschaltzeit liegt und die zulässigen Werte nach 3.6.2 nicht überschritten werden.

#### 3.6.3.1 Abschaltverhalten Phasenausfall (Stückprüfung)

Bei einem Phasenausfall oder einer Spannungsunterbrechung während der Einsatzdauer der Überbrückungsvorrichtung (z. B. unbeabsichtigtes Lösen einer Stromabnahmegarnitur) leitet der Verpolungsschutz das Abschalten des Leistungsschalters ein.

**Prüfung:** An jeder Überbrückungsvorrichtung ist ein Phasenausfall einmal an jeder Phase ein- und ausgangsseitig herbeizuführen.

**Bewertung:** Die Prüfung ist bestanden, wenn der Verpolungsschutz bei jedem Phasenausfall abschaltet.

### 3.6.3.2 Abschaltverhalten Spannungseinbruch (Typprüfung)

Spannungseinbrüche, die nur zu einer kurzfristigen Reduktion der Amplitude während weniger Perioden der Netzfrequenz führen, müssen nicht zum Abschalten durch den Verpolungsschutz führen.

**Prüfung:** Prüfung mit Prüfeinrichtungen nach DIN EN 61000-4-11:2005-02.  
Die Prüfung wird nach Abschnitt 5.1 Tabelle 1 Klasse 1 (Einzelfallprüfung) dieser Norm durchgeführt.

Geprüft wird mit Spannungseinbrüchen auf jeder eingangsseitigen Einzelphase zwischen Phasenleiter und Neutralleiter.

Der Prüfpegel beträgt hierbei 0%.

Es werden drei Spannungseinbrüche von jeweils 200 ms (+/- 10ms) im Abstand von mindestens 10 Sekunden durchgeführt.

Geprüft wird mit Spannungseinbruch im Phasenwinkel 0 Grad. Die Prüfungen werden im Phasenwinkel 90 Grad wiederholt.

**Bewertung:** Die Prüfung ist bestanden, wenn die Überbrückungsvorrichtung bei Spannungseinbrüchen von 200 ms abschaltet.

### 3.6.4 Luft- und Kriechstrecken

Die Überbrückungsvorrichtung muss den Bedingungen bei Überspannungskategorie IV (Inhomogenes Feld) bei Verschmutzungsgrad 2 standhalten.

**Prüfung:** Die Luft- und Kriechstrecken sind gemäß DIN EN 60439-1 Abschnitt 7.1.2 Tabelle G.1, Tabelle 14 und Tabelle 16 zu ermitteln.

**Bewertung:** Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die Abstände den Vorgaben der Norm entsprechen.

### 3.6.5 Isolationsfestigkeit

Die Überbrückungsvorrichtung muss ausreichend spannungsfest sein.

#### Prüfung:

Die Überbrückungsvorrichtung ist 96 h bei einer Temperatur von  $(40 \pm 2)$  C und einer Luftfeuchte von (90 % bis 95 %) zu lagern. Danach ist die Isolationsfestigkeit durch folgende Prüfungen nachzuweisen:

#### a) Stoßspannungsfestigkeit

Die Prüfung (1,2/50  $\mu$ s) erfolgt bei jeder Polarität fünfmal in Zeitabständen von mindestens 1 s, Prüfspannung nach Tabelle 1a:

- alle miteinander verbundenen Außenleiteranschlüsse gegen das leitfähig umhüllte Isolierstoffgehäuse und andere berührbare Oberflächen
- zwischen den Außenleitern

größte Bemessungsspannung gegen Erde ( $U_{eff}$ )	Bemessungsstossspannungsfestigkeit $U_{imp}$	Prüfspannung $U_{1,2/50}$ (Höhe 200 m)
50 V	1,5 kV	1,7 kV
100 V	2,5kV	2,8 kV
150 V	4,0 kV	4,8 kV
300 V	6,0 kV	7,2 kV
600 V	8,0 kV	9,6 kV

Tabelle: 1a

### b) Betriebsfrequente Spannungsfestigkeit

Eine sinusförmige Prüfwechselfspannung mit einer Frequenz von 50 Hz muss gleichmäßig innerhalb von nicht länger als 5 s von 0 V ausgehend auf den festgelegten Wert gesteigert werden und für 5 s auf diesem Wert gehalten werden.

Für Basis- und zusätzliche Isolierung entspricht die Prüfspannung den Werten entsprechend Tabelle 1b:

- ▶ alle miteinander verbundenen Außenleiteranschlüsse gegen das leitfähig umhüllte Isolierstoffgehäuse und andere berührbare Oberflächen
- ▶ zwischen den Außenleitern

Für verstärkte Isolierung ist die Prüfspannung der doppelte Wert der für die Basisisolierung verwendeten Prüfspannung.

Bemessungs- isolationsspannung $U_i$	Prüfwechselfspannung (Effektivwert)
$U_i \leq 60 \text{ V}$	1200 V
$60 \text{ V} < U_i \leq 300 \text{ V}$	1500 V
$300 \text{ V} < U_i \leq 690 \text{ V}$	1690 V
$690 \text{ V} < U_i \leq 800 \text{ V}$	2000 V
$800 \text{ V} < U_i \leq 1000 \text{ V}$	2200 V

Tabelle: 1b

**Bewertung:** Die Prüfung gilt als bestanden, wenn kein Durchschlag oder Überschlag aufgetreten ist.

### 3.6.6 Anschlussleitungen

Anschlussleitungen müssen Gummischlauchleitungen vom Typ H07RN-F oder mindestens gleichwertiger Bauart sein.

**Prüfung:** Prüfung der Kennzeichnung, Nachweis durch Datenblatt

**Bewertung:** Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die Anschlussleitungen H07RN-F oder gleichwertiger Bauart entsprechen.

### 3.6.7 Schutzmaßnahmen

Die Überbrückungsvorrichtung hat den Anforderungen der Schutzklasse 2 (VDE 0100-410) zu genügen. Ausgenommen sind die Wirkteile von Stromabnahmegarnituren.

**Prüfung:** Sichtprüfung, Isolationsfestigkeitsprüfung nach Abschnitt 3.6.5

**Bewertung:** Die Prüfung gilt als bestanden, wenn es zu keinem Durch- oder Überschlag zwischen Spannung führenden Teilen und der leitfähigen Umhüllung des Gehäuses und anderen berührbaren Oberflächen gekommen ist.

### 3.6.8 Bauteileauswahl

Die verwendeten Bauteile müssen den zu erwartenden Belastungen entsprechend ausgewählt und angeordnet werden.

**Prüfung:** Sichtprüfung, Nachweis durch Datenblatt

**Bewertung:** Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die verwendeten Bauteile und Angaben in den Datenblättern den zu erwartenden Belastungen entsprechen.

### 3.6.9 Stromabnahmegarnitur

Das Anschlusszubehör der Stromabnahmegarnitur muss eine ausreichende Isolationsfestigkeit aufweisen. Zu verwendende Werkzeuge und Hilfsmittel müssen zum „Arbeiten unter Spannung“ geeignet sein.

**Prüfung:** Kontrolle der zu verwendenden Werkzeuge auf Eignung nach DIN EN 60900.  
Prüfung des Anschlusszubehörs nach DIN EN 61010-31, Abschnitt 6.4

**Bewertung:** Die Prüfung gilt als bestanden, wenn alle zu verwendenden Werkzeuge der DIN EN 60900 entsprechen und das Anschlusszubehör die Anforderungen der DIN EN 61010-31, Abschnitt 6.4 erfüllt.

### 3.7 Mechanische Eigenschaften

#### 3.7.1 Ecken und Kanten

Von der Überbrückungsvorrichtung darf keine Verletzungsfahrer durch scharfe Kanten o. ä. ausgehen.

**Prüfung:** Sichtprüfung

**Bewertung:** Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die isolierende Wirkung von weiteren Schutzmaßnahmen (wie z.B. isolierende Handschuhe, Abdecktücher, usw.) nicht beeinträchtigt wird.

#### 3.7.2 Unbeabsichtigtes Lösen

Die Überbrückungsvorrichtung muss an den Anschlussstellen der Stromabnahmegarnituren sowie an Kabel-/Leitungseinführungen am Gehäuse ausreichenden Schutz gegen unbeabsichtigtes Lösen aufweisen.

**Prüfung:** Die Überbrückungsvorrichtung wird bestimmungsgemäß angeschlossen. Die Zugprüfung wird an jedem Anschlusspunkt (in Anlehnung an DIN EN 61010-31 Abschnitt 6.7.4.1) mit einer Last, die dem 1,5fachen Eigengewicht der Überbrückungsvorrichtung entspricht, belastet. Die Last wirkt 1 Minute ein.

**Bewertung:** Die Prüfung gilt als bestanden wenn:

- die Anschlussleitung nicht beschädigt wurde
- die Isolierung der Anschlussleitung nicht gerissen oder herausgezogen wurde
- die Kontaktierung der Stromabnahmegarnitur nicht gelockert, gebrochen oder abgerissen war

#### 3.7.3 Schutzart

Das Gehäuse der Überbrückungsvorrichtung muss der Schutzart IP 44 entsprechen.

**Prüfung IP 4X:** Die Prüfung erfolgt nach DIN EN 60529 Abschnitt 13 Tabelle 7 an einem gebrauchsfertigen Prüfmuster.

**Bewertung:** Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die Zugangssonde keine gefährlichen Spannung führenden Teile berührt.

**Prüfung IP X4:** Die Prüfung erfolgt nach DIN EN 60529 Abschnitt 14 Tabelle 8 an einem gebrauchsfertigen Prüfmuster.

**Bewertung:** Die Prüfung gilt als bestanden, wenn eventuell eingedrungenes Wasser keine schädliche Wirkung hat und die Funktion weiterhin gegeben ist.

### 3.7.4 Wärme- und Feuerbeständigkeit der Isolierstoffe

Isolierstoffteile (Gehäuse, Träger spannungsführender Teile) müssen ausreichend wärme- und feuerbeständig sein.

**Prüfung:** Die Isolierstoffteile sind einer Glühdrahtprüfung nach DIN EN 60695-2-11 mit einer Temperatur von  $850\text{ °C} \pm 15\text{ K}$  zu unterziehen. Der Prüfling wird von dem Glühdraht  $30 \pm 1\text{ s}$  berührt.

**Bewertung:** Die Prüfung gilt als bestanden, wenn jede Flamme oder jedes Glühen des Prüflings innerhalb 30 s nach Entfernen des Glühdrahtes erloschen ist. Jeder brennende oder geschmolzene Tropfen darf eine einfache Lage Seidenpapier, das horizontal in  $(200 \pm 5)\text{ mm}$  Entfernung unterhalb des Prüflings ausgebreitet ist, nicht entzünden.

### 3.7.5 Schlagprüfungen

Gehäuseteile müssen eine ausreichende Festigkeit aufweisen.

**Prüfung:** Durchführung einer Schlagprüfung gemäß DIN EN 60439-4, Abschnitt 8.2.9.2.

**Bewertung:** Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die unter 8.2.9.2 Abschnitt c.) genannten Kriterien erfüllt sind.

## 4.0 Verpolungsanzeige

Bei einer einphasigen Ausführung muss die Verpolung der Überbrückungsvorrichtung angezeigt und zweifelsfrei wahrnehmbar sein.

**Prüfung:** Prüfung aus Spannungsprüfornorm VDE 0682 Teil 401, Abschnitt 5.3.2.

**Bewertung:** Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die unter 5.3.2.5 genannten Kriterien erfüllt sind.

## 5.0 Verpolungsschutz

Für eine dreiphasige Ausführung ist ein Verpolungsschutz erforderlich.

Der Verpolungsschutz überprüft bei der dreiphasigen Ausführung den korrekt gepolten Anschluss der Stromabnahmegarnituren und ermöglicht das Einschalten des Leistungsschalters erst, wenn

1. an allen Kontakten der Überbrückungsvorrichtung Nennspannung anliegt.
2. die Außenleiter korrekt gepolt angeschlossen sind und somit beim Freigeben der Strompfade kein Kurzschluss von Phase zu Phase erzeugt wird.
3. Der Verpolungsschutz muss bei allen durch den Hersteller vorgegebenen Bemessungsbetriebsspannungen (siehe Technische Daten) wirksam sein.

**Prüfung:** Funktionsprüfung, Fehlersimulation

**Bewertung:** Die Prüfung gilt als bestanden, wenn das Gerät im verpolten Zustand sich nicht einschalten lässt.

## 6.0 Elektronische Betriebsmittel

Sind in der Überbrückungsvorrichtung elektronische Betriebsmittel vorhanden, so ist auf die Feuer- und Brandgefahr zu achten, die durch Kurzschluss oder Ausfall eines Bauelementes entstehen kann. Es ist gemäß DIN EN 50178 Abschnitt 7.1.6.1 ein entsprechender Kurzschlusschutz vorzusehen.

Elektronische Ausrüstung, die mit den zu überbrückenden Phasen galvanisch gekoppelt ist, muss über Schmelzeinsätze abgesichert sein.

**Prüfung:** Sichtkontrolle, Datenblatt des Herstellers.

**Bewertung:** Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die Sicherungen entsprechend dem Bemessungsausschaltvermögen und der Bemessungsspannung ausgewählt wurden.

## 7.0 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

### 7.1 Störfestigkeit

Die Überbrückungsvorrichtung muss Störfestigkeitsanforderungen aus dem Industriebereich gemäß DIN EN 60947-1 erfüllen.

**Prüfung:** Entladung statischer Elektrizität (ESD): DIN EN 61000-4-2  
Prüfschärfegrad bis 4 kV Kontaktentladung/ 8 kV Luftentladung (Bewertungskriterium B).

Hochfrequente elektromagnetische Felder:  
DIN EN 61000-4-3  
Prüfschärfegrad 10 V/m im Bereich 80 MHz-1000 MHz  
(Bewertungskriterium A)

Schnelle transiente elektrische Störgrößen (Burst):  
DIN EN 61000-4-4  
Prüfschärfegrad bis 2kV (Bewertungskriterium B)

Stoßspannungen: DIN EN 61000-4-5.  
Prüfschärfegrad bis 2 kV unsymmetrisch, 1 kV  
symmetrisch

Leitungsgeführte Störgrößen: DIN EN 61000-4-6  
Prüfschärfegrad bis 10 V (Bewertungskriterium A)

Die Prüfungen sind auf alle möglichen Betriebszustände anzuwenden.

**Bewertung:** Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die o. a. Bewertungskriterien erfüllt sind.

## 7.2 Störaussendung

Die Überbrückungsvorrichtung muss Anforderungen zur Störaussendung gemäß DIN EN 60947-1 Abschnitt 7.3.3.2.1 erfüllen.

Es gilt hier der Verweis nach DIN EN 55011:2007-11 für die Grenzwerte der Gruppe 1 Klasse B.

**Prüfung:** Orientierende Messung der elektromagnetischen Störstrahlung  
Tabelle 3 EN 55011 Gruppe 1 Klasse B.

Messung Wechselspannungsnetzanschluss der leitungsgeführten Störgrößen Abschnitt 5.1.2 Tabelle 2b CISPR 11.

Fällt die Überbrückungsvorrichtung in den Anwendungsbereich der Normen DIN EN 61000-3-2 (Oberschwingungsströme) und DIN EN 61000-3-3 (Flicker), so sind die dort festgelegten Grenzwerte einzuhalten.

Fällt die Überbrückungsvorrichtung bezüglich Telekommunikationsanschlüsse in den Geltungsbereich der EN 55022, so sind die dort festgelegten Grenzwerte einzuhalten.

Die Prüfungen sind bei allen vorgesehenen Betriebszuständen anzuwenden.

**Bewertung:** Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die Bewertungskriterien der einzelnen Normen erfüllt sind.

## 8.0 Stückprüfung

An jeder Überbrückungsvorrichtung ist eine Funktionsprüfung (Verpolungsschutz und alle funktionellen Maßnahmen zur Beherrschung von Fehlern, z.B. Meldeleuchten, u. a.) durchzuführen.

Sofern die Abschaltzeit von einem einstellbaren Sollwertgeber abhängt, muss die Abschaltzeit überprüft werden.

Bezüglich Abschaltverhalten Phasenausfall ist eine Stückprüfung nach Abschnitt 3.6.3.1 vorzunehmen.

Die Stückprüfungen sind in einem Prüfprotokoll zu dokumentieren.

## 9.0      **Anhänge**

### Anhang 1: Richtlinien und Vorschriften

Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG

EMV-Richtlinie 2004/108/EG

BGR A3

Arbeiten unter Spannung an elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln

### Anhang 2: Normen

DIN EN 50178

Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln

DIN EN 55011

Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Hochfrequenzgeräte (ISM-Geräte) – Funkstörungen – Grenzwerte und Messverfahren

DIN EN 55022

Einrichtungen der Informationstechnik – Funkstöreigenschaften - Grenzwerte und Messverfahren

DIN EN 60439-1

Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen –  
Teil 1: Typgeprüfte und partiell typgeprüfte Kombinationen

DIN EN 60439-4

Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen –  
Teil 4: Besondere Anforderungen an Baustromverteilern

DIN EN 60529

Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)

DIN EN 60695-2-11

Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr –  
Teil 2-11: Prüfungen mit dem Glühdraht; Prüfungen mit dem Glühdraht zur Entzündbarkeit von Enderzeugnissen

DIN EN 60900

Arbeiten unter Spannung –  
Handwerkzeuge zum Gebrauch bis AC 1000V und DC 1500V

DIN EN 60947-1

Niederspannungsschaltgeräte - Teil 1: Allgemeine Festlegungen

DIN EN 60947-2

Niederspannungsschaltgeräte – Teil 2: Leistungsschalter

DIN EN 61000-3-2  
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) –  
Teil 3-2: Grenzwerte für Oberschwingungsströme

DIN EN 61000-3-3  
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) –  
Teil 3-3: Grenzwerte - Begrenzung von Spannungsänderungen,  
Spannungsschwankungen und Flicker in öffentlichen Niederspannungs-  
Versorgungsnetzen für Geräte mit einem Bemessungsstrom 16 A je  
Leiter, die keiner Sonderanschlussbedingung unterliegen

DIN EN 61000-4-11  
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) –  
Teil 4-11: Prüf- und Messverfahren - Prüfungen der Störfestigkeit gegen  
Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und

DIN EN 61010-031  
Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und  
Laborgeräte -  
Teil 031: Sicherheitsbestimmungen für handgehaltenes Messzubehör  
zum Messen und Prüfen