

Infos zu Spannungsprüfern

Wieso Spannungsprüfer und keine Multimeter nutzen?

Vor Arbeiten an elektrischen Anlagen ist die Spannungsfreiheit festzustellen. Um diese sicher festzustellen wird ein einfach zu bedienendes Prüfmittel benötigt.

Multimeter können diesen Schutz nicht bieten, da Fehlbedienung (z.B. falsch eingestellter Bereich) möglich sind. In der Messgerätenorm EN 61010-1 gibt es keine Anforderung an die Funktion oder Zuverlässigkeit. Multimeter sind **nicht** für Prüfung auf Spannungsfreiheit zugelassen und dürfen nur für Messaufgaben eingesetzt werden.

Zur Prüfung auf Spannungsfreiheit sind ausschließlich Spannungsprüfer nach EN 61243 zugelassen! Es wird ein hohes Maß an Sicherheitsforderungen gestellt. Spannungsprüfer müssen unter allen Umständen / Einstellungen eine Spannung anzeigen, selbst bei entladener Batterie.

Diese Forderungen zur Prüfung auf Spannungsfreiheit und der zu verwenden Spannungsprüfer finden Sie in der EN 50110-1.

Wie lang darf der blanke Teil einer Prüfelektrode sein?

In der Norm ist festgelegt:

für Spannungsprüfer bis 1 kV nach EN 61243-3:

4.4.2 Maße, Konstruktion

Die Länge L_B (siehe Bild 2) des nicht isolierten Teils der Kontaktelektrode muss kürzer als 19 mm sein.

Diese Forderung gilt für den gesamten Spannungsbereich des Spannungsprüfers und die Überspannungskategorie CAT III / CAT IV. Unsere Spannungsprüfer haben einen nicht isolierten Elektrodenteil von ca. 15 mm.

für Messgeräte nach EN 61010-1 und EN 61010-031:

13.2 Exponierte leitfähige Teile

Das hervorstehende, leitfähige Teil einer KONTAKTSPITZE muss wie folgt konstruiert sein:

- a) Für MESSZUBEHÖR, bemessen nach Messkategorie III oder IV, darf das hervorstehende, leitfähige Teil einer KONTAKTSPITZE nicht länger als 4 mm sein.

Oft werden fälschlicherweise diese 4 mm auch für Spannungsprüfer angenommen. Diese Forderung gilt jedoch nur für Messleitungen und Messgeräte **nicht** für Spannungsprüfer!

Die Anforderungen für Spannungsprüfer unterscheiden sich, da bei Spannungsprüfern der sichere Kontakt zur Prüfstelle immer gewährleistet sein muss! Die Prüfung z.B. an Schuko-Steckdosen oder Klemmleisten wäre mit nur 4 mm langen Prüfelektroden nicht zuverlässig möglich.

Sonderforderungen bestimmter nationaler Normen oder Unternehmen:

Manche Länder haben eigene nationale Normen welche von internationalen IEC/EN 61243-3 abweichen. Für diese Länder kann es gesonderte Anforderungen an die Länge des nicht isolierten Elektrodenteils von Spannungsprüfern geben z.B.:

United Kingdom: maximal 4 mm, als Forderung aus der HSE GS38

USA / Kanada: maximal 4 mm, da die IEC 61243-3 dort nicht akzeptiert wird und die UL 61010 als Norm gilt

Verschiedene Unternehmen haben für ihre Arbeitsabläufe und Anlagen spezielle Anforderungen an die Länge des unisolierten Elektrodenteils. Hierzu müssen die Prüfstellen und Einsatzbereiche auf die Eignung zur Prüfung mit 4 mm kurzen Elektroden geprüft werden.

Lösungen zur Prüfung mit 4 mm Elektrodenlänge:

Prüfball SPB

Der Prüfball SPB kann mit flexiblen Prüfspitzen ausgestattet werden:

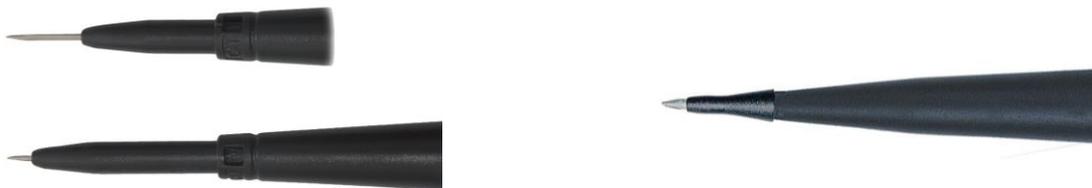


Flexible Stiftspitze mit 4 mm

*ca. 15 mm Elektrode
beim Prüfball SPB*

MultiSafe DSP

Für unseren MultiSafe DSP bieten wir drei Lösungen an:



Slide-Tip mit einstellbarer Elektrodenlänge 4 / 15 mm

Elektrodenschutz fixiert auf 4 mm



Flexible Stiftspitze mit 4 mm

*ca. 15 mm Elektrode
beim MultiSafe DSP*

Wieso CAT-Einstufungen?

Elektrische Verteilungssysteme und Verbraucher werden immer komplexer. Dadurch nimmt auch die Wahrscheinlichkeit von transienten Überspannungen zu. Vor allem Baugruppen der Leistungselektronik (z.B. Frequenzumrichter, Phasen-Anschnitt- und -Abschnittsteuerungen, PWM-gesteuerte Leistungsschalter) erzeugen in Verbindung mit induktiven Lasten vorübergehende Spannungsspitzen, die wesentlich höher als die jeweilige Nennspannung sein können.

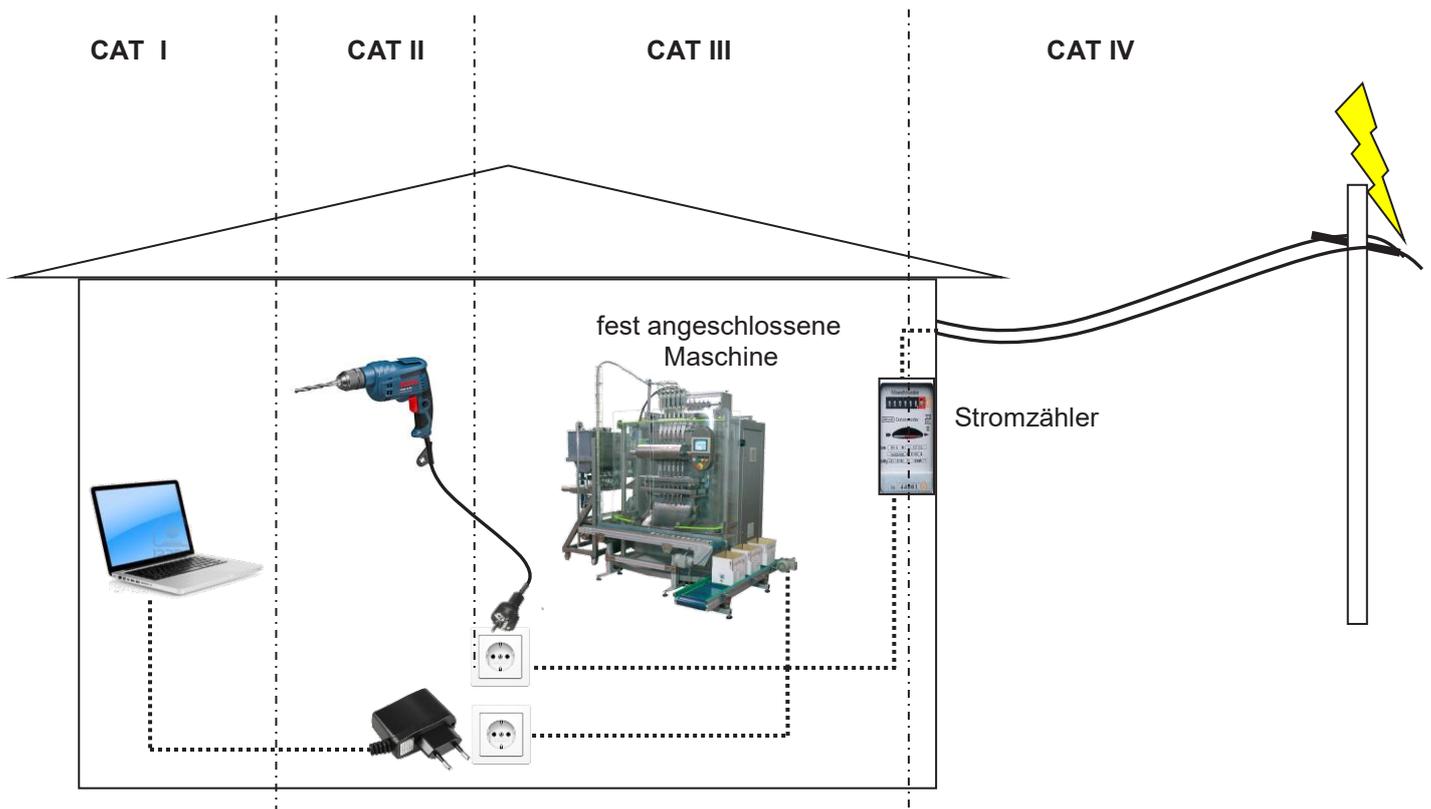
Im Mittel- und Hochspannungsbereich ($> 1 \text{ kV}$) werden immer höchste Anforderungen an die Sicherheit gegen Überspannungen gestellt. Im Niederspannungsbereich schwächen vorgeschaltete Schutzmaßnahmen, Transformatoren und Reihenwiderstände der Installation evtl. auftretende Überspannungen ab. Somit kann die höchste geforderte Sicherheit schrittweise heruntergestuft werden.

Um die Sicherheit für den Anwender zu gewährleisten, wurden in der DIN VDE 0110/EN 60664 vier Überspannungskategorien CAT I bis CAT IV für Niederspannungen bis 1kV definiert.

Welche CAT-Einstufungen gibt es?

- CAT I Elektrische Betriebsmittel, die in Geräten eingesetzt werden, in denen nur geringe Überspannungen auftreten können
- CAT II Elektrische Betriebsmittel in Geräten, in denen Überspannungen durch Schaltvorgänge entstehen können
- CAT III Schließt im Unterschied zu CAT II elektrische Betriebsmittel ein, an die besondere Anforderungen bezüglich Sicherheit und Verfügbarkeit gestellt werden.
- CAT IV Elektrische Betriebsmittel, bei denen auch Blitzeinwirkung berücksichtigt werden müssen

Schaubild:



Wie wird die Sicherheit geprüft?

Die Sicherheit gegen Überspannungen hängt von zwei Merkmalen ab:

Der Höhe der Stoßspannung (üblicherweise mehrere tausend Volt) und der Kriech- und Luftstrecke die ein strombegrenzendes Bauelement (z.B. Schutzwiderstand oder Taster) bietet.

Unsere Spannungsprüfer sind durch das VDE-Prüfinstitut geprüft und nach IEC 61243-3 zertifiziert.

Hierbei wird durch Stoßspannungsprüfungen die Haltbarkeit der Bauteile und Isolationen getestet sowie durch Messen der Luft- und Kriechstrecken der Nachweis der einzuhaltenden Sicherheitsanforderungen nachgewiesen.

Diese Prüfungen werden mit durch das



Wieso eine neue Einstufung von Spannungsprüfern?

Die Betrachtung der Leiter-Erdspannung hat sich durch die immer weiter verbreiteten Sondernetze geändert.

<u>Bisher:</u>		<u>Neu:</u>
Betrachtung der Leiter-Erd-Spannung		Betrachtung von Sondernetzen mit Leiter-Erd-Spannungen gleich der Nennspannung
Einstufung nach:		Einstufung nach:
- Luft- und Kriechstrecken - Stoßspannungsprüfung	oder	- Luft- und Kriechstrecken - Stoßspannungsprüfung
1000 V Nennspannung		1000 V Nennspannung
<p>1000 V (L1 zu L2) 600 V zu PE (1000 V / $\sqrt{3}$)</p> <p>PE</p>		<p>1000 V (L1 zu N) 1000 V zu PE</p> <p>PE</p>
Maximale Leiter-Erdspannung von 600 V		Maximale Leiter-Erdspannung von 1000 V

Was ändert sich dadurch?

Die Kriechstrecken und Sicherheitselemente unsere Prüfer sind unverändert und haben die gleichen Kriech- und Luftstrecken wie zuvor.

Dennoch ändert sich durch die neue Betrachtung ein Teil unserer Spannungsprüfer von CAT IV 1000 V auf CAT III 1000 V / CAT IV 600 V.

Betrachtung der **Basisisolierung** (z.B. Luft- und Kriechstrecken über Taster und Schutzelemente)

CAT IV 1000 V (Nennspannung / $\sqrt{3}$ = 600 V PE) Luft- und Kriechstrecke > 8 mm Stoßspannung mit 9,8 kV	→	CAT IV 1000 V (Nennspannung = 1000 V PE) Luft- und Kriechstrecke > 14 mm Stoßspannung mit 12,0 kV
CAT III 1000 V Nennspannung / $\sqrt{3}$ = 600 V PE) Luft- und Kriechstrecke > 5,5 mm Stoßspannung mit 7,3 kV	→	CAT III 1000 V (Nennspannung = 1000 V PE) CAT IV 600 V Luft- und Kriechstrecke > 8 mm Stoßspannung mit 8,0 kV
	→	CAT II 1000 V (Nennspannung = 1000 V PE) CAT III 600 V Luft- und Kriechstrecke > 5,5 mm Stoßspannung mit 6,0 kV

Betrachtung der **verstärkten Isolierung** (z.B. Luft- und Kriechstrecken am Gehäuse und zum Anwender hin)

CAT IV 1000 V (Nennspannung / $\sqrt{3}$ = 600 V PE) Luft- und Kriechstrecke > 14 mm Stoßspannung mit 14,8 kV	→	CAT IV 1000 V (Nennspannung = 1000 V PE) Luft- und Kriechstrecke > 24 mm Stoßspannung mit 19,2 kV
CAT III 1000 V Nennspannung / $\sqrt{3}$ = 600 V PE) Luft- und Kriechstrecke > 8 mm Stoßspannung mit 9,8 kV	→	CAT III 1000 V (Nennspannung = 1000 V PE) CAT IV 600 V Luft- und Kriechstrecke > 14 mm Stoßspannung mit 12,0 kV

Wie Beurteile ich das ganze?

Beim Einsatz der Spannungsprüfer muss unterschieden werden, welche Nennspannung und welche größte mögliche Leiter-Erdspannung auftreten kann.

Fall 1:

In einem Netz mit einer Leiter-Leiter Spannung von 690 V (L1 zu L2) soll geprüft werden. Das Einsatzfeld wurde als CAT IV klassifiziert. Der benötigte Spannungsprüfer muss eine Nennspannung ≥ 690 V haben um Prüfungen durchzuführen. Die größte auftretende Leiter-Erdspannung (L1 zu PE / N) beträgt hier 400 V. Folglich erfüllt auch ein CAT IV 600 V-Spannungsprüfer die Anforderungen an die CAT IV Forderung.

Fall 2:

An einer Oberleitung mit einer Leiter-Erd Spannung von 690 V (L1 zu PE / N) soll geprüft werden. Das Einsatzfeld wurde als CAT IV klassifiziert. Der benötigte Spannungsprüfer muss eine Nennspannung ≥ 690 V haben um Prüfungen durchzuführen. Hier muss ein Prüfer mit mindestens CAT IV 690 V eingesetzt werden um die CAT-Anforderungen zu erfüllen.

Welche CAT-Einstufung benötige ich?

1. Entnehmen Sie die geforderte CAT-Einstufung I bis IV für Ihre Anwendung der Auflistung auf Seite 1.
2. Ermitteln Sie die höchste Leiter Erdspannung für Ihre Anwendung.
3. Wählen Sie einen Spannungsprüfer der mindestens die CAT-Einstufung und zugehörige Spannung hat.

Beispiele für Anwendungen:

Netztyp / Nennspannung	Leiter-Erdspannung	Anwendung und geforderte CAT-Einstufung	mögliche Spannungsprüfer	CAT-Einstufung des Spannungsprüfer
Hausnetz 400 V Drehstrom	3 x 230 V	Bei Hausinstallation oder Maschinenanschlüssen CAT III / 300V	alle unsere Typen	CAT IV / 500V CAT IV / 600 V CAT III / 1000 V
Hausanschluss 400 V Drehstrom	3 x 230 V	Bei der Errichtung von Hausanschlüssen durch EVUs CAT IV / 300V	alle unsere Typen	CAT IV / 500V CAT IV / 600 V CAT III / 1000 V
Industriernetz 690 V Drehstrom	3 x 400 V	Bei Hausinstallation oder Maschinenanschlüssen CAT III / 400 V	alle unsere Typen	CAT IV / 500V CAT IV / 600 V CAT III / 1000 V
Windkraftanlage 690 V Drehstromgenerator	3 x 400 V	Generator CAT IV 400 V	alle unsere Typen	CAT IV / 500V CAT IV / 600 V
	1 x 1000 V DC	Zwischenkreise CAT III 1000 V	DSP 4 SPB 1000PR SPB 1000L	CAT III / 1000 V CAT IV / 1000 V CAT IV / 1000 V
Oberleitung und Fahrspannung von U-Bahnen und Straßenbahnen	1 x 750 DC	Fahrspannung	SPB 1000L SPB 1000PR	CAT IV / 1000 V CAT IV / 1000 V

Wie garantieren wir höchste Sicherheit?

Schutzwiderstände für CAT IV:

Die Luft- und Kriechstrecken des Spannungsprüfers müssen die Anforderungen passend zu den CAT-Einstufungen erfüllen z.B. 14 mm Kriechstrecke. Halbleiterelemente können diese Anforderungen nicht erfüllen.

In unseren Spannungsprüfern werden nur rein ohmsche Schutzelemente verbaut, welche um ein vielfaches höhere Anforderungen erfüllen (siehe Tabelle Basisisolierung).

Unsere Spannungsprüfer sind durch das VDE-Institut geprüft, zertifiziert und erfüllen alle Anforderungen der IEC/EN 61243-3.



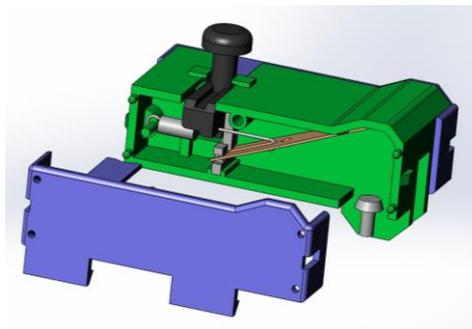
Schutzwiderstände beim DSP

Taster für Lastzuschaltung bei CAT IV:

Taster für Zusatzlast gelten ebenfalls als strombegrenzende Bauteile.

Unsere selbst entwickelten Spezialtaster erfüllen mit Ihren großen Kontaktabständen die Forderungen der hohen Luft- und Kriechstrecken.

Nur damit kann ein Höchstmaß an Sicherheit und die Normkonformität eingehalten werden (siehe Tabelle Basisisolierung).



Spezial-Taster mit großen Schaltabständen z.B. im Prüfball SPB

Gehäuse Luft- und Kriechstrecken für CAT IV

Die Anforderungen der Luft- und Kriechstrecken zum Schutz des Anwenders sind bei den CAT-Anforderungen noch schärfer geworden (siehe Tabelle verstärkte Isolierung).

So sind z.B. bei einem CAT IV 1000 V – Spannungsprüfer **Luft- und Kriechstrecken von 24 mm** erforderlich, die nur von speziellen Gehäuse-Konstruktionen entsprechender Größe erreicht werden können.

Um diese Anforderungen zu erfüllen, setzen wir entweder voll gekapselte Gummigehäuse (SPB), Gehäuse ohne Batteriefach (LSP) oder spezielle Gehäuse mit aufwändigen Sicherheitskonzepten wie beim DSP ein.