



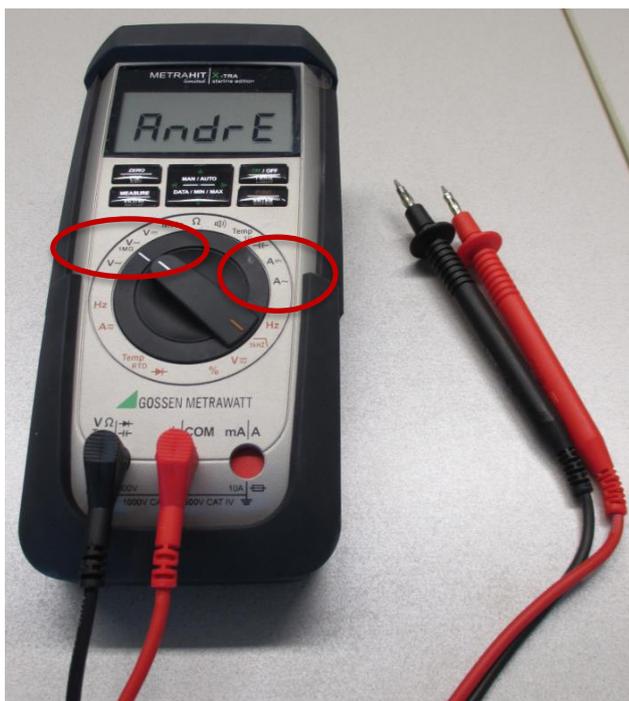
10/2018

Aus Elektrounfällen lernen!

«Sicheres Messen» beim Prüfen der Spannungsfreiheit gemäss Sicherheitsregel Nr. 3; Gefahren beim Einsatz von Multimetern

Ausgangslage

Ca. 15 % der Elektrounfälle ereignen sich, weil die Spannungsfreiheit nicht oder nicht korrekt geprüft wurde. Dieser Artikel soll Elektrofachkräften einige Tipps geben, was bei Multimetern zu beachten ist, damit weniger Unfälle geschehen und die Spannungsfreiheit sicher geprüft werden kann.



(Bild 1)

Multimeter mit Funktionsschalter und 3 Anschlüssen für Spannung, Strom und Widerstand.

Messgerät mit automatischer Buchsen-Sperre (ABS)

Trotzdem kann man die Prüfleitungen auf der Seite der Messspitzen falsch anschliessen.



(Bild 2)

Überstrom- und Kurzschlusschutzsicherungen (Hochleistungssicherungen) zum Schutz bei falschem Anschluss oder falscher Einstellung.

Falsche Position des Funktionsschalters

Wenn die Elektrofachkraft den Funktionsschalter falsch einstellt und dann die Prüfleitungen mit der Spannung anschliesst, so entsteht ein Kurzschluss auf den Stromstellungen.

Bei einem geschützten Gerät würden die Überstromschutzorgane auslösen.

Versucht man mit den Stellungen Spannung und Ohmmeter einen Strom zu messen, erhält man völlig falsche Messwerte und wiegt man sich in einer falschen Sicherheit.

Die 3-Punkte-Regel muss immer angewendet werden, wie im nachfolgenden Artikel beschrieben wird.



Funktionsschalter auf Spannung; Prüfleitungen auf Strom gesteckt

Auf Grund einer vorangegangenen Messung sind die Prüfleitungen auf Strom gesteckt und man schaltet den Funktionsschalter auf Spannung und startet mit der Messung. In diesem Fall fliesst ein Überstrom und die Überstrom-Schutzorgane lösen aus. Bei qualitativ ungenügenden Geräten ohne Überstromschutz kann dies zu Verbrennungen führen (durch Lichtbogen und thermische Einwirkungen).



(Bild 3)

Multimeter
Einstellung Funktionsschalter auf Spannung
und Buchsen auf Strom

Funktionsschalter auf Strom; Prüfleitungen auf Spannung gesteckt



(Bild 4)

Multimeter
Einstellung Funktionsschalter auf Strom und
Buchsen auf Spannung:

Im umgekehrten Fall, auf Grund einer früheren Messung, sind die Prüfleitungen auf Spannung gesteckt und man schaltet den Funktionsschalter auf Strom und startet mit der Messung. In diesem Fall fliesst kein Strom. Durch den hohen Innenwiderstand, ca. 10 M Ω , werden komplett falsche Werte angezeigt.

Bei Geräten mit ABS kann man nur die Prüfleitungen falsch anschliessen. Der Funktionsschalter und die Buchsen-Sperre sind verriegelt.



(Bild 5)

Zangenamperemeter

Bei einem Zangenamperemeter können weder die Prüflleitungen falsch gesteckt noch ein Kurzschluss durch falsche Einstellungen ausgelöst werden.

Auch eine induktive Spannungsprüfung ist eingebaut.

Das Gerät entspricht der Cat. IV; 600 V.

Der Funktionsschalter kann auch unter Spannung gefahrlos verstellt werden.

Bei normalen Multimetern (nicht gemäss EN 61243-3) ohne ABS darf der Funktionsschalter nur betätigt werden, wenn das Multimeter spannungsfrei ist!

Achtung:

Um die Spannungsfreiheit zu überprüfen, sind nur Messgeräte nach der neueren Norm EN 61243-3 zugelassen.

Massnahmen zur Vermeidung von Unfällen

1. Ausschalten und auf Spannungsfreiheit prüfen gemäss den 5 Sicherheitsregeln.
2. Die 3-Punkte-Regel zur Spannungsfreiheit:
 1. Prüfen Sie zuerst an einem Stromkreis, von dem Sie sicher sind, dass er Spannung führt.
 2. Prüfen Sie den Zielstromkreis.
 3. Prüfen Sie vor dem direkten Berühren noch einmal, ob das Multimeter auch die richtigen Werte anzeigt.
3. Prüfen Sie mit einem Messgerät der richtigen Kategorie:
 - I Signalspannungen, besondere Geräte oder Teile der Fernmeldetechnik, Elektronik usw.
 - II Geräte, tragbare Geräte usw.
 - III Spannungen im begrenzten Bereich von Verteilanlagen und feste Installationen.
 - IV Spannungen am Anschlusspunkt der Stromversorgungsspannung, Freileitungen, Kabelnetzen
4. Vor jeder Arbeit muss die Spannungsfreiheit sichergestellt werden! Hierzu verwendete Spannungsprüfer und Spannungsprüfsysteme (VDS) müssen den jeweiligen Normen EN 61243-3 entsprechen.



5. Multimeter sind nach der internationalen Normenreihe IEC/EN 61010 gebaut. Diese beschreibt die Produktsicherheit wie Kriech- und Luftstrecken, Messkategorie sowie die Anforderungen an die Messeingänge und Messzubehör.
Verwenden Sie für die Prüfung der Spannungsfreiheit keine Multimeter, die lediglich nach EN 61010 gebaut sind.
6. Falls die Arbeit zu irgendeinem Zeitpunkt unterbrochen wird oder die Mitarbeiter die Arbeitsstelle verlassen und sie dadurch die Anlage nicht ununterbrochen überwachen können, muss die Spannungsfreiheit vor Wiederaufnahme der Arbeit festgestellt werden. Dies ist nicht nötig, wenn die Massnahmen Erden und Kurzschliessen nach 6.2.5 EN 50110 an der Arbeitsstelle bereits vollständig durchgeführt wurden.
7. Schutzausrüstung für Mitarbeitende:
Mitarbeitende, die Arbeiten in der Nähe von spannungsführenden Teilen ausführen müssen, sind mit einer geeigneten persönlichen Schutzausrüstung (PSA) gemäss ESTI-Richtlinie Nr. 407, sowie der EN 50110 auszustatten.

Messgerät nach EN 61243-3



(Bild 6)

Spannungsprüfer nach EN 61243-3:

- Ohmmeter
- RCD-Tester
- Drehrichtungstester
- Cat: IV
- Digital / Analog
- 2-poliger-Spannungsprüfer

Wir lernen daraus:

Die Spannungsfreiheit ist mit einem Messgerät zu prüfen, das den folgenden Anforderungen entspricht:

- Messgerät nach EN 61243-3, der Sicherheitskategorie Cat. IV EN 50110 / 6.2.4.1: Spannungsprüfer und Spannungsprüfsysteme (VDS) müssen den jeweiligen Normen EN 61243-3 entsprechen.
- Vor Kurzschluss geschützt
- Zeigt Vorhandensein einer Spannung an ohne eingesetzte Batterie
- Niederohmiges Messgerät (ca. 300 k Ω) verwenden



(Bild 7)



(Bild 8)

Die neuen Isolierhandschuhe die bis 7 kA, Klasse II und 1000 V geprüft sind.



(Bild 9)

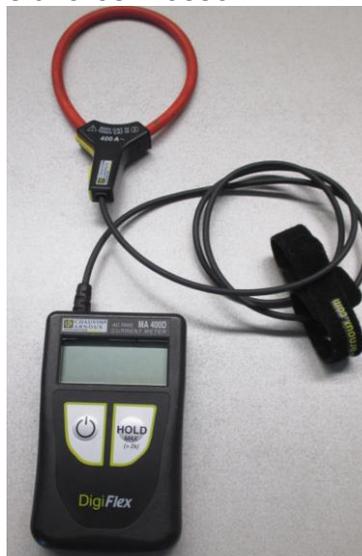
Wer will das schon?

Profitipp 1:

Bei Unsicherheit bezüglich Spannungsfreiheit immer die PSA tragen und die neuen Handschuhe verwenden, die bis 7 kA, Klasse II und 1000 V geprüft und zugelassen sind (siehe Bild 8).

Profitipp 2:

Ein Flex Wandler und ein Messgerät nach EN 61243-3 ermöglichen immer ein sicheres Messen!



(Bild 10)

Flex Wandler zum gefahrlosen Messen bis 4000 A; Cat. IV

Profitipp 3:

Multimeter gehören ins Labor oder Werkstätte und nicht auf die Baustellen oder zu den Netzbetreibern.

André Moser, Techn. Experte / Sicherheitsbeauftragter

Eidgenössisches Starkstrominspektorat ESTI
Luppenstrasse 1, 8320 Fehraltorf
Tel. +41 44 956 12 12
info@esti.admin.ch
www.esti.admin.ch