

NIN-Know-how 94

Wenn man im «Bulletin» von Electrosuisse die Rubrik «Normen und Normenentwürfe» des CES mitverfolgt, so wird einem manchmal fast schwindlig, wie fleissig hier Normen geschaffen, angepasst und geändert werden. Eine logische Folge, wenn man beachtet, wie rasch sich auch die Elektrotechnik wandelt: Fast plötzlich wird elektrischer Strom dezentral aus Solarzellen gewonnen und am Ende mit LED in Licht umgewandelt. Die Messgeräte für die Prüfungen werden noch günstiger und können immer noch mehr. Klar, dass sich auch Elektrofachleute diesen Situationen anpassen und sich laufend weiterbilden. Einen Beitrag dazu leisten nachstehende Antworten auf interessante Fragen aus der Praxis.

1 LED – Einbau in Holz

Kürzlich hat mich der Chef einer Holzbaufirma gefragt, ob es denn noch nötig sei, für die LED-Einbauspots Flammboxen im Holz zu verwenden, da diese ja nicht mehr so heiss werden. Bei uns ist es üblich, dass für den Einbau Leuchten mit 12 V GU 5.3 oder 230 V GU 10 zum Einsatz kommen. Falls nur LED verwendet würden, wäre dies nicht so ein Problem, aber wenn dann bei einem Austausch plötzlich wieder Halogen eingesetzt wird, ist das dann nicht so gut. Wie sollen wir uns verhalten? (S. B. per E-Mail)

Ähnliche Situationen entstehen ja auch, wenn Standardfassungen wie E14, oder E27 verwendet werden, die Leuchte aber nur für z. B. 40 Watt ausgelegt ist. In einem solchen Fall bringt der Hersteller eine Aufschrift an: «max. 40 W». Wenn dann der Benutzer (Laie) ein falsches Leuchtmittel einsetzt, übernimmt er dafür auch die Verantwortung. Wenn der Elektroinstallateur eine Leuchte



Einsatz verschiedener Leuchtmittel in Sockel GU 5.3.

fest montiert, übernimmt er für die korrekte Montage ebenfalls Verantwortung. Dabei richtet er sich natürlich auch nach den Herstellerangaben bezüglich Einbau und Bestückung. Da ein Leuchtensockel GU 5.3 (u. a.) die Aufnahme verschiedener Leuchtmittel ermöglicht, stellt sich die Frage, wie ein unsachgemässer Betrieb und ein damit

verbundenes Brandrisiko gemindert werden kann. Da LED-Retrofitleuchten auch mit einem Kühlkörper ausgestattet sind, entwickeln diese eine nicht unerhebliche Wärme. Solange durch festeingebaute Betriebsmittel Temperaturen entstehen können, die für benachbarte Teile eine Brandgefahr darstellen, müssen nach NIN entsprechende Massnahmen getroffen werden. Die «Gefahr», dass der Benutzer im Detailhandel ein LED-Retrofit-Leuchtmittel kauft und zu Hause einsetzt, ist zurzeit sicher vorhanden. Die Verwendung einer «Flammbox» oder ähnlichem beim Einbau von Niedervoltbeleuchtungen in brennbare Baustoffe ist also sicher nötig. (dk)

2 Brücken bei der Isolationsmessung?

Gemäss NIN 6.1.3.3.1 B+E müssen die Aussenleiter und der Neutraleiter untereinander verbunden werden, bevor man den Stromkreis mit der Isolationsmessung prüft. Dies gilt dann, wenn ein Stromkreis

TECHNISCHE BERUFSSCHULE ZÜRICH



HÖHERE FACHSCHULE

Sihlquai 101
CH-8090 Zürich

Telefon 044 446 95 11
Telefax 044 446 95 00

admin.hf@tbz.zh.ch
www.tbz.ch

Elektro-Sicherheitsberater/-in

für Elektroinstallateure/-installateurinnen und Elektroplaner/-innen

Dauer: 2 Semester, Mittwoch und Donnerstagabend ab 20. August 2014
3 Semester, Mittwoch ab 19. Februar 2014

Elektro-Projektleiter/-in

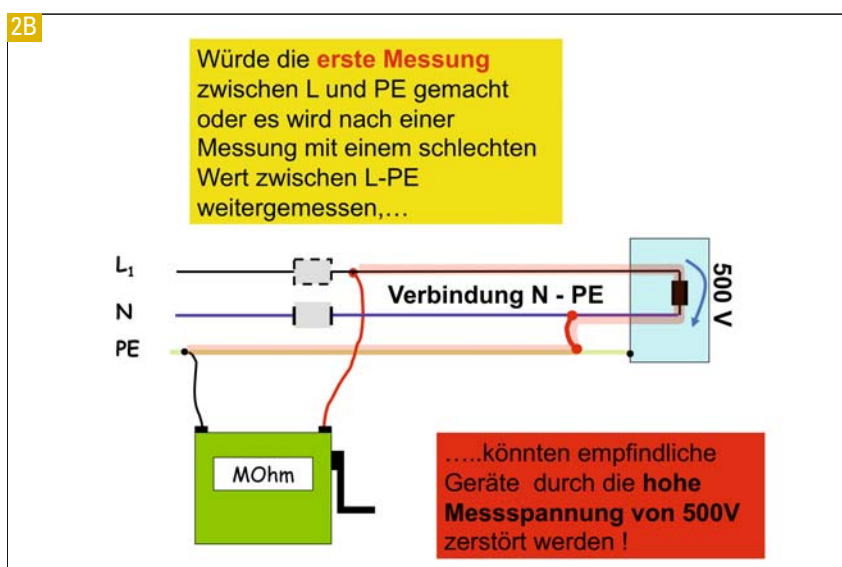
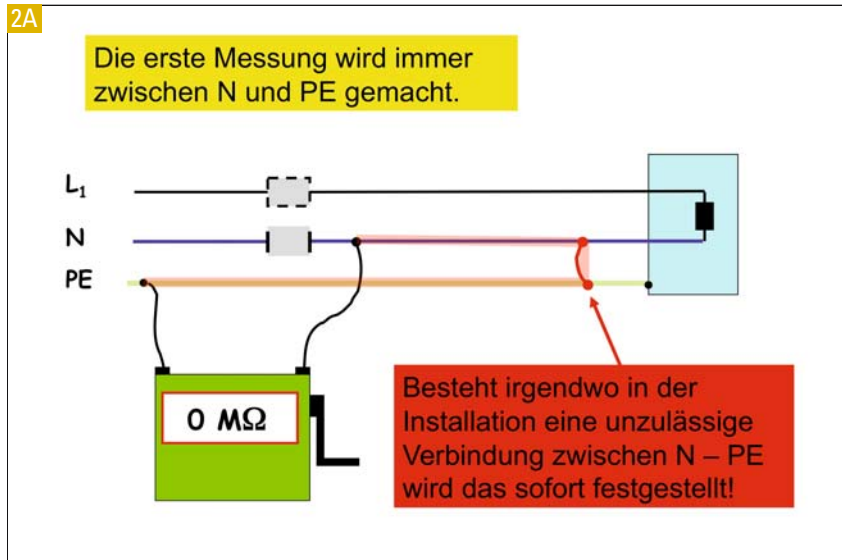
Voraussetzung: Abschluss als Elektro-Sicherheitsberater/-in
Dauer: 2 Semester, Mittwoch ab 19. Februar 2014

elektronische Geräte enthält. Natürlich kann man die elektronischen Geräte vor der Messung vom Netz trennen und dann auf das Einlegen von Messbrücken verzichten. Ich mache jetzt schon sehr lange Isolationsmessungen. Wenn es sich einfach einrichten lässt, lege ich die Messbrücken ein, ansonsten verzichte ich darauf. Durch die Isolationsmessung ohne Messbrücken habe ich noch nie einen grossen Schaden ange richtet. Wichtig ist doch, dass die erste Messung zwischen Neutralleiter und Schutzleiter gemacht wird. Darum meine Frage, ist diese Angelegenheit mit den Messbrücken wirklich noch zeitgemäss?

(G.K. per E-Mail)

Dies ist natürlich eine berechtigte Frage, welche mich auch schon etliche Male beschäftigt hat. Warum gibt uns die NIN in den Beispielen und Erläuterungen das Einlegen einer Messbrücke vor? Gemäss NIN muss der Isolationswiderstand zwischen dem Neutralleiter und dem Schutzleiter und zwischen sämtlichen Aussenleitern und dem Schutzleiter geprüft werden. In den meisten Installationen muss die Messung mit einer Spannung von 500 V durchgeführt werden. Diese Spannung ist um einiges höher, als unsere Netzspannung und natürlich der Bemessungsspannung unserer Verbraucher. Gerade elektronische Geräte vertragen nur bedingt eine Überspannung. Wird dementsprechend durch die Messung des Isolationswiderstandes ein Verbraucher an die Messspannung von 500 V gelegt, so ist es absolut möglich, dass dieser Schaden nehmen wird. Grundsätzlich muss die Messung zuerst zwischen Neutralleiter und Schutzleiter gemacht werden. Siehe dazu auch die Abbildung 2A.

Wird bei dieser ersten Messung ein Isolationsdefekt festgestellt, darf auf keinen Fall die Messung zwischen Aus-



senleiter und Schutzleiter in Angriff genommen werden. Warum auch? Es ist bereits bei der ersten Messung klar, dass der Wert nicht in Ordnung ist. Würde nun die zweite Messung, also zwischen Aussenleiter und Schutzleiter gemacht, so fliesst der Messstrom über den Aussenleiter, den Verbraucher, dann über

den «Isolationsdefekt» (Brücke N-PE) zurück zum Isolationsmessgerät. Dabei fällt über dem Verbraucher die gesamte Messspannung ab. Siehe Abbildung 2B.

Bei modernen Installationstestern ist es jedoch unwahrscheinlich, dass wie in der Abbildung 2B eingezeichnet, 500 V am Verbraucher zu liegen kommt. Ge-



Weiter mit Bildung

→ Mit der STFW praxisnah zum Berufserfolg.



JETZT ANMELDEN:
INFOVERANSTALTUNG
AUTOMOBIL-
DIAGNOSTIKER/-IN
MI, 27.11.2013



**AUTOMOBIL-
DIAGNOSTIKER/-IN**

→ eidg. Fachausweis,
September 2014 - Juli 2016

**AUTOMOBIL-WERKSTATT-
KOORDINATOR/-IN**

→ eidg. Fachausweis,
August 2014 - Juli 2015

**STRASSENTTRANSPORT-
DISPONENT/-IN**

→ eidg. Fachausweis,
August 2014 - Februar 2016

**KUNDENDIENST-
BERATER/-IN**

→ eidg. Fachausweis,
Januar 2014 - März 2015

Tel 052 260 28 00
info@stfw.ch
www.stfw.ch

2C

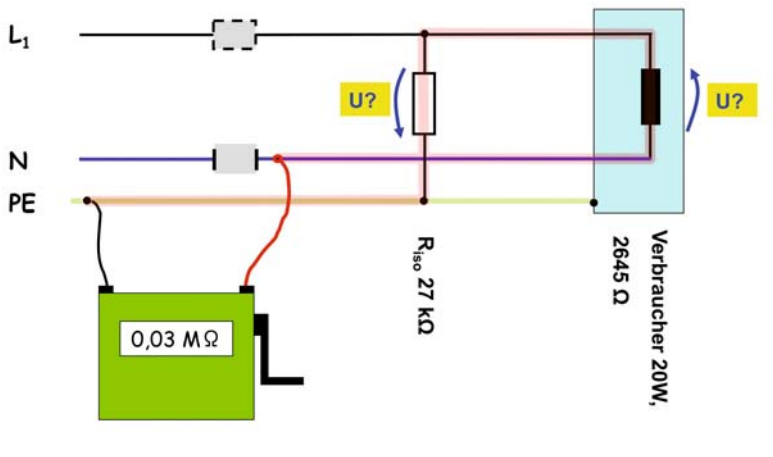


Isolationswiderstand 30 kΩ Messbereich 500 V.

mäss EN 61577-2 muss die Messspannung über einem Widerstand von 0,5 MΩ 500 V betragen, dabei muss ein Strom von 1 mA fließen. Das heisst,

dass bei kleineren Widerständen auch nicht mehr die 500 V Spannung anliegen müssen. Dies ist bei modernen Installationstestern heute auch bereits der

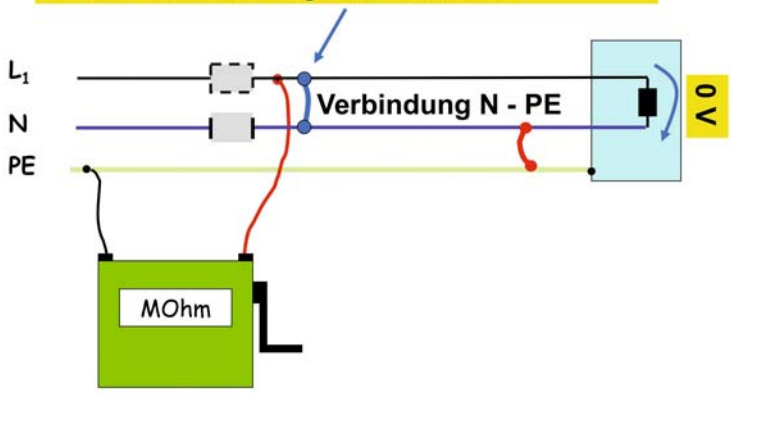
2D



Isolationsdefekt im Aussenleiter.

2E

Die Messbrücke bringt den Aussenleiter und den Neutralleiter auf das gleiche Potential.

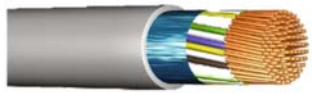


Fall. Auf dem Display einiger Geräte ist die Messspannung sogar ersichtlich. Man kann bei jeder Messung feststellen, dass sich die Spannung während der Messung aufbaut. Bei schlechten Werten steigt die Messspannung dementsprechend nicht über die gefährliche Grenze. In Abbildung 2C habe ich die Messungen an einen Widerstand von 30 kΩ durchgeführt. Bei beiden Messgeräten ist ersichtlich, dass der Spannungswert weit unter dem eingestellten Wert von 500 V am Widerstand anliegt. Diese Spannung wird auch für elektronische Verbraucher nicht gefährlich.

Wie sieht es jedoch aus, wenn der Isolationsdefekt nicht zwischen Neutral- und Schutzleiter, sondern zwischen Aussenleiter und Schutzleiter zu finden ist. In Abbildung 2D finden sie einen Isolationsdefekt von 27 kΩ zwischen dem Aussenleiter und dem Schutzleiter. Als erstes ist immer die Messung zwischen Neutralleiter und Schutzleiter zu machen. Verfolgen Sie nun den Messstrom auf der Abbildung 2D. Er führt über den Neutralleiter, den Verbraucher, dann über den Isolationsdefekt retour zum Installationstester. Da der Verbraucher und der Widerstand des Isolationsdefekts in Serie geschaltet sind, teilt sich die Spannung über den zwei Widerständen auf. Wird die Spannung am Verbraucher grösser als die Netzspannung, so ist es möglich, dass elektronische Geräte dies nicht verkraften. Ist dies nun aber im Beispiel der Abbildung 2D der Fall? Der Gesamtwiderstand des Verbrauchers und des Isolationsdefekts beträgt rund 30 kΩ.

Wenn wir nun die Spannungswerte aus der Abbildung 2C beachten, so können wir davon ausgehen, dass bei einem solchen Widerstand, zum Beispiel beim Fluke-Installationstester, eine Spannung von rund 50 V anliegt. Diese Spannung wird nun über dem Widerstand des Verbrauchers und des Isolationsdefekts aufgeteilt. Über dem Isolationsdefekt mit einem Widerstand von 27 kΩ wird dies rund 45 V sein und über dem Verbraucher mit einem Widerstand von ungefähr 3 kΩ liegen die restlichen 5 V an. Wie sie sehen können, bleibt der Spannungswert am Verbraucher auch in diesem Fall weit unter der gefährlichen Grenze. Es gibt heute jedoch auch Verbraucher, wie Ladegeräte, welche erst bei Belastung einen «tiefen» Innenwiderstand aufweisen. Ist zum Beispiel nur das Ladegerät eines Handys an der Steckdose angeschlossen, das Handy daran aber nicht, so

3



Bemessungsspannung ist massgebend für die gemeinsame Verlegung mit Starkstromleitungen

TECHNISCHE DATEN

	Betriebsspitzenspannung U ₀ /U _i : 300 Volt
	Prüfspannung bei 50 Hz: Ader/Ader 800 VAC, Ader/Schirm 800 VAC
	Temperaturbereich: bewegt -5°C bis +50°C, fest verlegt -30°C bis +70°C
	Biegeradius: bewegt 15 x DA
	Isolationswiderstand: mind. 100 MOhm/km
	Betriebskapazität: max. 10 nF/km
	Kap. Kopplung 100m: max. 500 pF

Bemessungsspannung Schwachstromkabel.

wird der Widerstand des Ladegerätes um einiges höher sein als wenn es in Betrieb ist. Dies gilt natürlich auch während der Isolationsmessung und somit kann sich der Spannungsteiler im Falle eines Isolationsdefekts im Aussenleiter neu einstellen. Eine kleine Gefahr bleibt in diesem Falle, dass durch die Messung ein Gerät defekt gehen könnte. Dieses absolut kleine Restrisiko kann mit dem Einlegen der Messbrücken auch noch ausgeschlossen werden. Mit dem Verbinden aller Aussenleiter und dem Neutralleiter werden sämtliche am Stromkreis angeschlossenen Verbraucher während der Messung überbrückt. Auf allen Leitern stellt sich bei der Isolationsmessung das gleiche Potenzial ein, deshalb ergibt sich über den Verbrauchern kein Spannungsabfall. Siehe Abbildung 2E.

Der grosse Vorteil der Messbrücken ist jedoch, dass man sich im besten Fall drei Messungen sparen kann. Eine weitere Möglichkeit ist bei den heutigen Isolationsstestern, dass man die ersten Messungen mit einer tieferen Spannung, zum Beispiel 250 V durchführt und erst bei guten Werten mit 500 V die Messung weiterführt. Die Messbrücken haben mit der heutigen Messtechnik an Bedeutung verloren. Viel gefährlicher als die Isolationsmessung ist oft nur schon das Ausschalten eines Stromkreises. Dadurch entstehen kurze Spannungsspitzen, welche ein elektronisches Gerät bereits beschädigen können. Am sichersten ist, wenn man die elektronischen Geräte bereits vor dem Ausschalten vom Netz trennt. (pn)

(von uns montierten) Lautsprecherkabel nicht im gleichen Kanal mit den Starkstromleitungen zusammen geführt werden dürfen. Wir sind der Meinung, dass das so

in Ordnung ist. In den Spezifikationen des Kabelherstellers habe ich gelesen, dass die Prüfspannung 800 V betrage. Dies müsste doch eigentlich genügen?
(G. S. per E-Mail)

Die Prüfspannung ist nicht massgebend. Schwachstromkabel dürfen dann im gleichen Kanal (ohne Ordnungstrennung) geführt werden, wenn die Isolation für die höchst vorkommende Spannung ausgelegt ist. Damit ist aber eben die «Bemessungsspannung» gemeint. Gemäss Datenblatt beträgt diese 300 V. So darf dieses Kabel mit Leitungen mit einer Spannung von 230 V problemlos zusammen verlegt werden, müsste aber in einem getrennten Abschnitt zu einer Leitung 400 V verlegt werden. (dk)

david.keller@elektrotechnik.ch
pius.nauer@elektrotechnik.ch

3 Ordnungstrennung von Lautsprecherkabeln

Bei einer periodischen Kontrolle bei unserem Kunden wurde beanstandet, dass die

BMP-Fachschule
NIV-Kontrollen
E-PROFI.CH
GIN-Planungen
ABV-Telematiker

TRAINING
KNX

Schweizerische höhere Berufsbildung BMP
c/o e-profi.ch
Joweid Zentrum 4
8630 Rütli
Tel. 055 260 36 25
Fax 055 260 36 28
info@e-profi.ch
www.e-profi.ch
EDUQUA

**Weiterbildung bei E-Profi
Lernen mit Profil**

10 Argumente für E-Profi die Sie weiter bringen

- Dank „new learning 2007“ haben wir regelmässig sehr gute VSEI Erfolgsquoten
- bewährtes 4-Stufen Ausbildungsmodell, optimale Integration des Vorwissens, der Lernende steht im Mittelpunkt
- hoher Praxisbezug der Berufsbildner-Dozenten
- über 300m² Technopark mit modernsten Modellen
- Kleinklassen von 8-12 Lernenden erzielen optimale Leistungen
- Fachkompetenz mit NIV-Kontrolle und CAD-Büro im Haus
- **Neu:** Gebäudeinformatik mit KNX-GIN Labor zertifiziert
- eduQua-zertifiziert seit 2003, 2006, 2009, 2012

Berufsprüfungen mit eidg. FA

- **Elektro-Sicherheitsberater/-in**
BS-Start: 03. Feb. 2014 06. Mai 2014
- **Elektro-Projektleiter/-in**
BE-Start: 06. Feb. 2014 06. Mai 2014
- **Telematik-Projektleiter/-in**
BT-Start: 04. Feb. 2014

Höhere Fachprüfungen

- **Eidg. Dipl. Elektroinstallateur/-in**
HE-Start: 06. Feb. 2014 03. Mai 2014
- **Eidg. Dipl. Telematiker/-in**
HT-Start: auf Anfrage

Praxisprüfung PX gemäss NIV

Ständiger Einstieg in BS- oder HE-Klassen mit Standortbestimmung

KNX-Trainingskurse Basic & Advance zertifiziert von KNX-Association Brüssel

- **KNX-Grundkurs** 5 Tage
GK-Start: 29. Nov. 2013 17. Feb. 2014
- **KNX-Aufbaukurs** 5 Tage
AK-Start: 31. März 2014

Kommen Sie: Profi-Apéro von 17.⁰⁰ – 19.⁰⁰ Uhr

Immer am ersten Montag im Monat
02. Dez. 2013 06. Jan. 2014 03. Feb. 2014

Anmeldung

Anmeldung unter www.e-profi.ch oder telefonisch im Schulsekretariat. Ihr E-Profi.ch Team.