

# NIN-Know-how 87

Wer ist schon im Besitz der neuen EN 61439? Wer hat sie schon gelesen? Wer führt seine Schaltgerätekombinationen bereits nach diesem Standard aus? Was muss ein Elektroinstallateur, welcher kleine Installationsverteiler zusammenbaut, beachten? Wie muss eine Verteilung neu geprüft werden? Eine neue Norm, viele Fragen. Es bleibt noch Zeit bis zur vollständigen Umsetzung der neuen EN 61439. Es macht aber bestimmt Sinn, wenn man sich bereits jetzt daran hält, die ersten Neuerungen umzusetzen. Diese, aber auch andere Fragen und Antworten beschäftigen uns wiederum in dieser Ausgabe.

David Keller, Pius Nauer

## 1 KRF-Rohr in einem Heustock

Ein Kollege von mir hat bei einer periodischen Kontrolle in einem landwirtschaftlichen Ökonomiegebäude im Heustock folgende Situation vorgefunden. Ein TT-Kabel als Zuleitung auf den Heukran wurde in einem KRF-Rohr (orange Färbung) aufputz an einem Holzbalken entlang verlegt. Das Rohr hat der Installateur damals sicher aus dem Gedanken des mechanischen Schutzes verlegt. Es stellt sich nun bei uns die Frage, ob die Installation beanstandet werden kann oder muss, oder ob sie doch in Ordnung ist? Ein Gedanke ist nämlich, dass das Kabel an und für sich flammwidrig

ist. Hätte der Installateur damals das Kabel einfach auf den Holzbalken genagelt, so wäre die Installation wohl in Ordnung. Darf diese ungewöhnliche Installation belassen werden? Ich bin der Meinung, Nein. Wie würden sie entscheiden?

(S. R. per E-Mail)

Ich weiss nicht, wann die Installation erstellt wurde, aber bereits in den HV war es nicht erlaubt, orange Rohre auf oder in brennbares Material zu installieren. In den NIN finden wir heute im Artikel 5.2.1.7.4 immer noch die gleichen Forderungen, dass brennbare Rohre vollständig in nicht brennbare Stoffe eingebettet werden müssen. Die

Norm macht diese Anforderung nicht mit dem darin eingezogenen Leitermaterial abhängig. In der aktuellen NIN finden wir zudem in Artikel 4.8.2.2.4 folgenden Hinweis: Wenn Leitungen nicht vollkommen in nicht brennbarem Stoff eingebettet oder anderweitig vor Feuer geschützt sind, müssen diese schwer brennbare Eigenschaften haben. Dieser Artikel gilt für Anlagen in feuergefährdeten Betriebsstätten, unter welche ein Heustock ganz klar fällt. Was sicher auch zu beachten ist, ist die mechanische Beanspruchung der Leitung. Ist von mechanischen Beanspruchungen auszugehen, so muss die Leitung davor geschützt werden. Diese Installation entspricht nicht der Norm und ist zu beanstanden. (pn)

## 2 Maximaler Auslösestrom RCD für Aussenbeleuchtung

Für eine Aussenbeleuchtung mussten wir sehr lange Leitungen verlegen (600 Meter TT  $5 \times 6 \text{ mm}^2$ ). Da der Kurzschlussstrom am Ende der Leitung nur noch etwa 60 Ampere beträgt, haben wir einen FI-Schutzschalter 300 mA vorgeschaltet. Unser Kontrolleur meint nun, der Auslösestrom dürfte höchstens 30 mA betragen. Wir haben aber keine Steckdosen, nur Be-

## Die zti bildet Sie weiter.

### Höhere Fachschule

Dipl. Techniker/in HF (eidg. anerkannt)

Maschinenbau  
Betriebstechnik  
Unternehmensprozesse  
(Vertiefung Logistik)\*  
Elektrotechnik  
Informatik  
Hochbau und Tiefbau  
Haustechnik

### Höhere Berufsbildung

Logistikfachmann/-frau  
Prozessfachmann/-frau  
Industriemeister/in  
Elektro-Installateur/in  
Elektro-Projektleiter/in

Elektro-Sicherheitsberater/in  
Instandhaltungsfachmann/-frau  
(Haustechnik/Immobilien/Maschinen  
und Anlagen)  
Fachkurse Haustechnik und  
Gebäudemanagement

### Nachdiplomstudien

HF-NDS Betriebswirtschaftslehre  
für Führungskräfte  
(Managementkompetenz)

Kursbeginn: April/Oktober  
Infoabende: siehe [www.zti.ch](http://www.zti.ch)




\*in Planung



Zuger Techniker- und Informatikschule  
Höhere Fachschule für Technik, Landis+Gyr-Strasse 1, 6300 Zug  
Telefon 041 724 40 24, Fax 041 724 52 62  
[info@zti.ch](mailto:info@zti.ch), [www.zti.ch](http://www.zti.ch)  
Ein Unternehmen der IBZ-Gruppe

leuchtungskörper angeschlossen. Wer hat jetzt recht? (T. F. per E-Mail)

Sie sprechen ein Problem an, welches interessanterweise in der Praxis noch immer auftaucht. Man vereinfacht oft mit der Aussage: 300 mA = Brandschutz, 30 mA = Personenschutz. Diese Aussage stimmt aber nur, wenn man den Zusatzschutz betrachtet. Für den Fehlerschutz hingegen können bei der Anwendung von «Automatische Abschaltung der Stromversorgung» im System TN (früher Nullung) folgende Schutzorgane verwendet werden (NIN 4.1.1.4.5): Überstrom-Schutzeinrichtungen; Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs). Dabei ist nicht beschrieben, welcher maximale Bemessungsdifferenzstrom ein RCD aufweisen muss. Klar auch, denn diese Schutzmassnahme verlangt «nur» das automatische Abschalten im Fehlerfall innert der geforderten Zeit, meistens und idealerweise innert 0,4 Sekunden. Bei der Verwendung von Überstrom-Schutzeinrichtungen scheint die Vorgehensweise bei der Planung und Überprüfung in der Praxis weniger Schwierigkeiten zu bereiten, als wenn eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung verwendet wird. Welcher Fehlerstrom bringt also einen FI-Schutzschalter innert 0,4 Sekunden zum Auslösen? Nach der relevanten Hersteller-Norm EN 61008-1 über «Fehlerstrom-/Differenzstrom-Schutzschalter [...]» muss ein allgemeiner Typ beim 100-prozentigen Bemessungsdifferenzstrom innert 0,3 Sekunden auslösen. Da bei einem Körperschluss, also bei einem direkten Kurzschluss zwischen Aussen- und Schutzleiter, typi-

Schutzeinrichtung	Anforderungen	Prüfung
 Schmelzeinsatz gL/gG	Fehlerstrom L-PE am Ende löst Sicherung innert 0.4 (5) Sekunden aus	Messung Schleifenimpedanz L-PE Vergleich Auslösekennlinie mit Normen z.B. EN 60269/ Herstellerangaben (ca. 10 bis 14 x I <sub>N</sub> ); Durchgangsprüfung Schutzleiter
 Leitungsschutzschalter B, C oder D	Fehlerstrom L-PE am Ende löst LS innert 0.4 (5) Sekunden aus	Messung Schleifenimpedanz L-PE Vergleich Auslösekennlinie mit Normen z.B. EN 60898/ Herstellerangaben (Char. B = min. 5 x I <sub>N</sub> ; Char. C = min 10 x I <sub>N</sub> ; Char.D = min 20 x I <sub>N</sub> ); Durchgangsprüfung Schutzleiter
 Fehlerstromschutzschalter < 500mA	Fehlerstrom L-PE löst RCD innert 0.4 (5) Sekunden aus	Messung Auslösezeit RCD mit 5x Bemessungsdifferenzstrom; Durchgangsprüfung Schutzleiter

Automatische Abschaltung der Stromversorgung.

scherweise mehr als das Fünffache des Bemessungsdifferenzstromes zum Fliesen kommt, sollte die Auslösezeit des FI-Schutzschalters eben auch mit diesem fünffachen Wert gemessen werden. Dabei muss gemäss der oben zitierten Norm die Auslösung aber bereits innert 0,04 Sekunden erfolgen! Selbst verzögerte (selektive) Geräte müssen beim fünffachen Strom innert 0,15 Sekunden auslösen. Deshalb schreibt die NIN auch (6.1.3.6.1.1, Anmerkung 6), dass sogar selektive Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen als alleiniger Schutz für die automatische Abschaltung genügen! Übrigens steht im gleichen Abschnitt der NIN weiter: «Wenn Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) mit IDN 0 500 mA als Abschalteinrichtung eingesetzt werden, ist die Messung der Fehlerschleifenimpedanz im Allgemeinen nicht erforderlich». Somit können

Sie also auch mit dem 300 mA-FI-Schutzschalter die Forderungen der NIN erfüllen, solange Sie keine Steckdosen anschliessen. (dk)

### 3 NIN-Know-how 82, eine Frage dazu

In Antwort 5 von NIN-Know-how 82 (ET 10/2012) schreiben Sie, dass sowohl der minimale als auch der maximale Kurzschlusschutz einer Leitung nachgewiesen werden muss, wenn diese übersichert wird. Zur Überprüfung des Leitungsschutzes im Falle des maximalen Kurzschlussstromes schreiben Sie, dass das Produkt  $k_2 \times S_2$  grösser sein muss, als die entsprechende Durchlassenergie, welche aus der Kennlinie des Leitungsschutzschalters herausgelesen werden kann. Dies habe ich auch so in den NIN 4.3.4.3.2 B+E gefunden. In der 4.3.4.3.1 B+E lese ich jedoch folgenden Satz: Die bei einem Kurzschluss über die

Ich  
erzeuge  
Energie.



Wo fliesst Ihre Energie? Finden Sie's raus – Infos zum Einstieg bei der BKW-Gruppe gibt es unter:

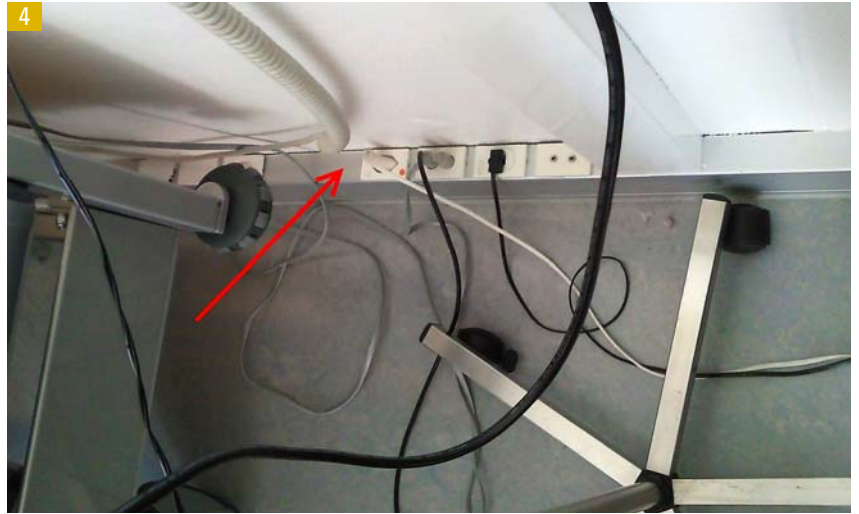
[www.bkw-fmb.ch/karriere](http://www.bkw-fmb.ch/karriere)

**BKW**®

*Fehlerstelle fließende Energie darf die zu schützenden Leiter und gegebenenfalls andere Betriebsmittel nicht gefährden. Dies ist gewährleistet, wenn zum Schutz gegen Kurzschlussströme Leitungsschutzschalter der Energiebegrenzungsklasse 3 (3 steht in einem Quadrat) oder Schmelzeinsätze verwendet werden. Genügt es demzufolge nicht, bei einer Leitung, welche mit einem Leitungsschutzschalter übersichert ist, nur den minimalen Kurzschlusschutz nachzuweisen, wenn der Leitungsschutzschalter die Energiebegrenzungsklasse 3 aufweist?*

*(F. K. per E-Mail)*

Der von ihnen zitierte Absatz aus den B+E bezieht sich allgemein auf die Wahl der Kurzschlusschutzeinrichtung und gilt für Leitungen, welche nicht übersichert werden. Wird zum Beispiel ein 1,5-mm<sup>2</sup>-Kupferdraht mit einem Leitungsschutzschalter 16 AC und der Energiebegrenzungsklasse 3 abgesichert, ist der Leitungsschutz im Kurzschlussfall in der Regel bereits eingehalten. In der Regel heisst, wenn das Schaltvermögen des Leitungsschutzschalters grösser ist als der maximale Kurzschlussstrom am Einbauort. Weil die Norm jedoch auch verlangt, dass das Schaltvermögen eines Leitungsschutzschalters stets grösser als der am Einbauort zu erwartende Kurzschlussstrom sein muss, hat der genannte Absatz aus der NIN seine volle Richtigkeit. Der maximale Kurzschlussstrom wird deshalb am Anfang einer Leitung gemessen. Ist der gemessene Wert kleiner als das Schaltvermögen des Leitungsschutzschalters, wurde der Leitungsschutzschalter richtig ausgewählt und schützt dazu auch den nicht übersicherten Leiter im Kurzschlussfall. Wird eine Leitung mit einem Leitungsschutzschalter übersichert, ist der Kurzschlusschutz immer mit dem minimalen und maximalen Kurzschlussstrom nachzuweisen. (pn)



#### 4 Erden von Metallkanälen

*Bei den Bodensockelkanälen (Abbildung 4) aus Aluminium konnte mittels der Niederohmmessung keine Verbindung mit der Erdungsanlage des Gebäudes festgestellt werden. Die FLF-Steckdosen im Kanal drinnen bieten keine zusätzliche Abdeckung, welche die Drähte bei einem Isolationsdefekt noch ein wenig schützen würden, um den gesamten Kanal unter Spannung zu setzen. Die Installationen sind im Jahre 1994 ausgeführt worden und der Hersteller des Kanals gibt es nicht mehr. Muss das bei einer periodischen Kontrolle beanstandet werden?*

*(M. M. per E-Mail)*

Wenn für die Erschliessung der Steckdosen ein TT-Kabel o.ä. mit doppelter Isolierung verwendet wurde und diese doppelte Isolierung bis zum Anschluss an die Steckdose aufrecht gehalten werden konnte, müsste der Schutz- oder Schutzpotenzialausgleichsleiter nicht unbedingt angeschlossen werden. In allen anderen Fällen, wenn also die Basisisolierung des Drahtes den Kanal berühren könnte, oder selbstredend nur T-Drähte eingezogen wurden, muss der Kanal unbedingt mit dem Schutz- oder

Schutzpotenzialausgleichsleiter verbunden werden. Der Grundsatz, dessen Einhaltung übrigens schon in der HV (Art. 32 510) gefordert wurde, gilt auch nach aktueller Norm noch immer: NIN 2010, 4.1.0.3.9 «Vorkehrungen für den Fehlerschutz (Schutz bei indirektem Berühren) dürfen bei den folgenden Betriebsmitteln entfallen: ... Metallrohre oder andere Metallgehäuse, die Betriebsmittel mit doppelter oder verstärkter Isolierung [...] schützen. In diesem Sinne ist es richtig, den fehlenden Schutzleiter auch bei einer periodischen Kontrolle zu bemängeln. (dk)

#### 5 Datenschild SK nach EN 61439

*Wir haben gehört, dass für Schaltgerätekombinationen neu die EN 61439 gilt. Kleine Installationsverteiler bauen wir selber zusammen. Wie müssen wir das Datenschild anpassen, damit unsere neu erstellten Schaltgerätekombinationen der Norm entsprechen.* (F. F. per E-Mail)

Grundsätzlich dürfen Schaltgerätekombinationen noch bis zum 1. November 2014 nach den bestehenden Normen

## Die IBZ Schulen bilden Sie weiter.

### Höhere Fachschule

Dipl. Techniker/in HF (eidg. anerkannt)

Unternehmensprozesse

(Vertiefung Logistik)\*

Elektrotechnik

Haustechnik

### Höhere Berufsbildung

Logistikfachmann/-frau

Elektro-Installateur/in

Elektro-Projektleiter/in

Kursbeginn: April/Oktober

Kursorte: Aarau Basel Bern Sargans Sursee Winterthur Zug Zürich

Elektro-Sicherheitsberater/in

Praxisprüfung gemäss NIV

Instandhaltungsfachmann/-frau

(Haustechnik/Immobilien/Maschinen und Anlagen)

### Nachdiplomstudien

HF-NDS Betriebswirtschaftslehre für

Führungskräfte (Managementkompetenz)



# IBZ

IBZ Schulen für Technik Informatik Wirtschaft

Zentralsekretariat

Tellstrasse 4, 5000 Aarau

Telefon 062 836 95 00, ibz@ibz.ch, www.ibz.ch

konstruiert und gebaut werden. Auch ihre Installationsverteiler können noch nach den bestehenden Regeln mit einem Datenschild versehen werden. Natürlich macht es Sinn, wenn man schon jetzt seine Datenschilder nach den neuen EN 61439 ausführt. In Abbildung 5 sehen Sie ein Datenschild, ausgelegt nach den Anforderungen der EN 61439. Die gelb eingefärbten Werte müssen zwingend auf dem Datenschild auf der Schaltgerätekombination angebracht werden. Die EN 61439 fordert noch weitere Werte, welche, wenn zutreffend, angegeben werden müssen. Diese weiteren Werte können auch in der Dokumentation der Schaltgerätekombination aufgeführt werden. Für kleine Installationsverteiler macht es meiner Meinung nach jedoch Sinn, wenn man alle anderen erforderlichen

Hersteller <b>Elektro- Blitz AG</b>		Herstellungsdatum <b>22.02.2013</b>		Produktenorm <b>EN 61439-1</b>	
Typenbezeichnung: SK 23456					
Bemessungsspannung <b>400/230V</b>		Stromart/ Frequenz <b>50Hz</b>		Schutzart <b>IP 30</b>	
				Bemessungs-Strom <b>25A</b>	
$I_N$  max.25A		<b>Basisschutz</b> Instruierte Personen <input type="checkbox"/> Nicht instruierte Personen <input checked="" type="checkbox"/>		System Erdverbindung <b>TN-S</b>	
<b>5</b>					

Werte (in Abbildung 5 blau eingefärbt) auf dem Datenschild angibt. Gegenüber der alten Norm muss neu das Herstellungsdatum und die Produkthenorm zwingend auf dem Datenschild angegeben sein. Anstelle des Firmennamens

kann auch das Warenzeichen des Herstellers angebracht werden. (pn)

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

## Wer hat den Computer erfunden?



Es ist kaum bekannt, dass der Computerpionier *Konrad Zuse* eine enge Beziehung zur Schweiz hatte und am Entstehen einer Informatik-Kultur in der Schweiz wesentlich beteiligt war. *Herbert Bruderer* hat die verstreuten Dokumente dieses Wirkens zusammengetragen und beschreibt die Anfänge der Informatik in der Schweiz. Das Buch enthält eine Übersicht über die frühen Computer (vor allem aus den Ländern USA, Grossbritannien, Deutschland

und der Schweiz) mit über 30 ausführlichen Vergleichstabellen. Es geht auf die Informatikpioniere *Charles Babbage*, *Alan Turing*, *John von Neumann*, *Konrad Zuse* sowie die Erfinder des programmgesteuerten Digitalrechners ein. Ein umfassendes Kapitel beantwortet die seit Jahrzehnten heiss umstrittene Frage: «Wer hat den Computer erfunden?» Beschrieben werden zudem zwei in den Jahren 2010 und 2011 wieder entdeckte historische Computer M9 der Zuse KG und der erste Schweizer Transistorrechner Cora von Contraves. (224 Seiten, Oldenbourg, ISBN 978-3-486-71366-4, CHF 53.– oder EUR 39.80).

www.oldenbourg-verlag.de

## Kleinsteuerungen

Dieses Buch behandelt die Grundlagen und verschiedenen Einsatzbereiche von Kleinsteuerungen und gibt einen ausführlichen Überblick über die verschiedenen verfügbaren Steuerrelais und Logikmodule (LOGO!, easy, Zelio, Millennium 3). Die vielfältigen Innovationen (Ethernet-Anbindung, Integration von netzwerkfähigen Sensoren und Aktoren, Datenlogging auf Massenspeichern, Erweiterbarkeit der Ein-/Ausgangsebene) der am Markt etablierten Steuerungen werden in der Neuauflage berücksichtigt. Zusätzlich behandelt werden die Nanoline-Steuerung mit dem Programmablaufplan (PAP) und Safety-Steuerungen. Die Eigenschaften der beschriebenen Geräte geben Entscheidungshilfen bei der Produktwahl für eine anstehende Aufgabe und beantworten viele Fragen zu den grafischen Programmiermethoden. Viele für die Praxis wichtige Informationen sind in übersichtlichen Tabellen im Buch zusammengestellt (576 Seiten, mit CD-ROM, ISBN 978-3-8007-3287-6, EUR 43,50).



www.vde-verlag.de



**JETZT ANMELDEN:**  
INFOVERANSTALTUNG  
PROJEKTLEITER/-IN  
GEBÄUDETECHNIK  
16.04.2013



Schaffen Sie sich optimale Voraussetzungen für Ihre berufliche Zukunft mit den praxisorientierten Weiterbildungen der STFw.

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



**PROJEKTLEITER/-IN GEBÄUDETECHNIK**  
> eidg. Fachausweis,  
August 2013 bis Mai 2014

**SERVICE-MONTEUR/-IN LÜFTUNG/KLIMA**  
> suissetec-Zertifikat,  
Okt. 2013 bis Okt. 2014

**GEBÄUDE-AUTOMATIKER/-IN**  
> Zertifikat STFw,  
Mai 2013 bis Juni 2014

**PROJEKTLEITER/-IN SICHERHEITSSYSTEME**  
> eidg. Fachausweis,  
April 2013 bis Juni 2014