



ELEKTRO PRAKTIKER

unabhängig | kompetent | geerdet

MESSEN OHNE ABSCHALTEN

NACH DGUV VORSCHRIFT 3



ON

ON

Ständiges Überwachen

Schutzmaßnahmen für ortsfeste elektrische Anlagen und Betriebsmittel

In der Elektrotechnik liest man oft den Begriff „ständige Überwachung“. Worum es sich dabei handelt und welche Konsequenzen das für die Praxis hat, gilt es, näher zu untersuchen. Der Autor hat hierzu wichtige Fundstellen in den einschlägigen Regelwerken für den Praktiker zusammengetragen und geht ebenfalls auf die Methoden ein, um die formulierten Anforderungen in der Praxis technisch umzusetzen.

Zu diesen einschlägigen Regelwerken gehört beispielsweise die VDE 0100-410 „Schutzmaßnahmen – Schutz gegen elektrischen Schlag“. Die Norm nimmt darauf Bezug und meint damit hauptsächlich Steckdosenstromkreise ohne Fehlerstrom-Schutzeinrichtung.

Fehlerstromschutzeinrichtungen

Wenn es um den Einsatz von Fehlerstromschutzeinrichtungen bei Änderungen, Erweiterungen oder Neuerrichtung in ortsfesten elektrischen Anlagen geht, gibt es in der Praxis immer wieder eine Grundlage für Diskussionen.

Einschlägige Regelwerke

Im Abschnitt 411.3.3 der VDE 0100-410 wird ein zusätzlicher Schutz gefordert für:

- „Steckdosen mit einem Bemessungsstrom nicht größer als 20 A, die für die Benutzung durch Laien und zur allgemeinen Verwendung bestimmt sind und
 - Endstromkreise für im Außenbereich verwendete tragbare Betriebsmittel mit einem Bemessungsstrom nicht größer als 32 A.“
- Für diesen zusätzlichen Schutz ist ein Fehlerstromschutzschalter (RCD/FI) mit einem Bemessungsdifferenzstrom $I_{\Delta N}$ notwendig, der 30 mA nicht überschreitet.
- Für die Steckdosen mit einem Bemessungsdifferenzstrom I_N nicht größer als 20 A, die für die Benutzung durch Laien und zur all-

Autor

Stefan Euler (VDE und VDI) ist Geschäftsführer der MEBEDO Akademie GmbH und MEBEDO Consulting GmbH, Montabaur sowie geprüfter Sachverständiger Elektrotechnik des BDSH e.V.

Was „ständig überwacht“ bedeutet

Als ständig überwacht gelten elektrische Anlagen und Betriebsmittel demnach, wenn sie von Elektrofachkräften instand gehalten und zeitnah instandgesetzt werden sowie durch messtechnische Maßnahmen eine ständige Überwachung sichergestellt ist, sodass hierdurch Schäden rechtzeitig entdeckt und behoben werden können.

gemeinen Verwendung bestimmt sind, befindet sich im Abschnitt 411.3.3 eine Anmerkung.

„In dieser Anmerkung (informativ) zum 1. Spiegelstrich des normativen Textes wird erläutert, für welche Steckdosen diese Forderung nach einem zusätzlichen Schutz nicht besteht:

Anmerkung:

Eine Ausnahme darf gemacht werden für:

- Steckdosen, die durch Elektrofachkräfte oder elektrotechnisch unterwiesene Personen überwacht werden, wie zum Beispiel in einigen gewerblichen oder industriellen Anlagen, oder
- Steckdosen, die jeweils für den Anschluss nur eines bestimmten Betriebsmittels errichtet werden.

Zu dieser Anmerkung gibt das zuständige UK 221.1 folgende Hinweise (Hinweis des Autors: in der Verlautbarung vom 15.05.2009):

„Gemäß dieser Anmerkung können somit von der Forderung ausgenommen werden:

- a) Steckdosen, die ausschließlich durch Elektrofachkräfte oder elektrotechnisch unterwiesene Personen überwacht werden und für die gleichzeitig sichergestellt werden kann, dass Laien diese Steckdosen nicht benutzen können, zum Beispiel in elektri-

schen Betriebsstätten nach DIN VDE 0100-731 (VDE 0100-731)

- b) Steckdosen, die zur Benutzung durch Laien und zur allgemeinen Verwendung bestimmt sind, unter der Voraussetzung, dass diese **ständig messtechnisch** überwacht werden – zum Beispiel Differenzstromüberwachungen (RCMs) – und das rechtzeitige Erkennen von Fehlern und Schäden sichergestellt ist. Es muss gewährleistet sein, dass das sofortige Beheben von Fehlern/Schäden durch eine **Elektrofachkraft**, auch an den angeschlossenen elektrischen Geräten/Verbrauchsmitteln/ Betriebsmitteln, gegeben ist. Dies erfordert **organisatorische Maßnahmen** zur Fehlerbehebung.“

Weitere Fundstellen zum Thema

Jedoch ist die VDE 0100-410 nicht das einzige Regelwerk, in dem die ständige Überwachung als Begrifflichkeit zu finden ist. Nachfolgende Regelwerke gehen hier ebenfalls auf diese Thematik ein:

- **DGUV Information 203-071** (vormals BGI/GUV-I 5190) „Wiederkehrende Prüfungen ortsveränderlicher elektrischer Arbeitsmittel“, siehe auch Anhang 2
- **TRBS 1201** „Prüfungen von Arbeitsmitteln und überwachungsbedürftigen Anlagen“ Auszug: Zur Ermittlung der Prüffrist für elektrische Arbeitsmittel lässt die TRBS 1201 im Abschnitt 2.2 (3) bei den technischen Prüfungen auch die Möglichkeit der Prüfung mit datentechnisch verknüpften Messsystemen zu, zum Beispiel Online-Überwachung, – mit der Maßgabe einer zeitnahen Instandhaltung zu.

TRBS 1201 Abs. 3.1. „Elektrische Arbeitsmittel gelten dann als ständig überwacht, wenn sie“ von Elektrofachkräften „instand gehalten werden und durch messtechnische Maßnahmen überwacht werden. Dabei muss sichergestellt sein, dass durch Instandhaltung und messtechnische Maßnahmen Schäden rechtzeitig entdeckt und behoben werden können.“

3.1 Allgemeines

„(1) Durch Prüfungen ist insbesondere sicherzustellen, dass Arbeitsmittel den Anforderungen der Verordnung entsprechen. Entsprechendes gilt für den Betrieb überwachungsbedürftiger Anlagen. Für die einzelnen Prüfungen sind Prüffart, Prüfumfang und gegebenenfalls Prüffristen unter Berücksichtigung der jeweiligen Beanspruchung festzulegen. Wenn Arbeitsmittel Schäden verursachenden Einflüssen unterliegen, die zu gefährlichen Situationen führen können, können die Anfor-

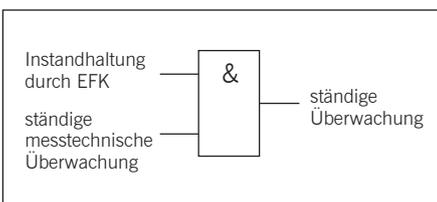
ep TIPP

Normung

Die gültige DIN VDE 0105-100 (VDE 0105-100):2015-10 Betrieb von elektrischen Anlagen – Teil 100: Allgemeine Festlegungen ersetzt die DIN VDE 0105-100 (VDE 0105-100). Gegenüber DIN VDE 0105-100 (VDE 0105-100):2009-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

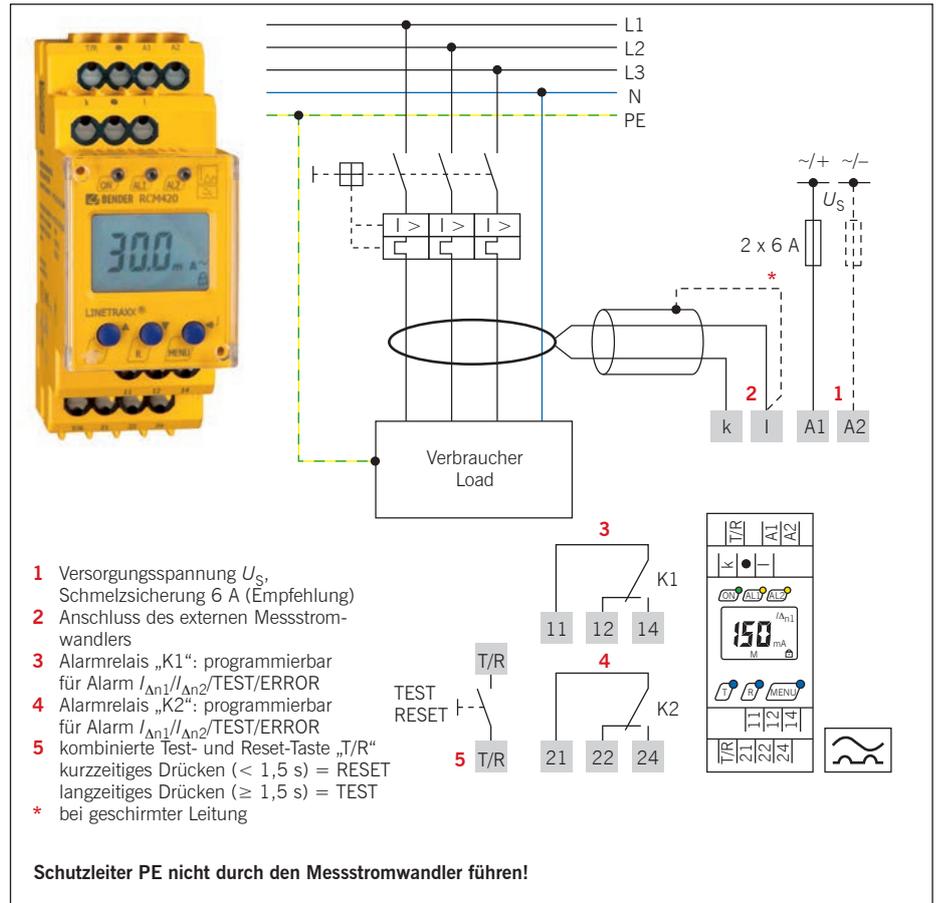
- a) Überarbeitung der Begriffsdefinitionen zu verantwortlichen Personen und dem Grad der Verantwortung
 - b) Gleichstrom-/Gleichspannungssysteme
 - c) Ergänzung eines Abschnitts zu Notfallmaßnahmen
 - d) Ergänzung eines Beispiels zu Verantwortungsebenen im Anhang B
 - e) Ergänzung eines Abschnitts zum Lichtbogenschutz im Anhang B
 - f) Ergänzung eines Abschnitts zu Notfallmaßnahmen im Anhang B
 - g) Aktualisierung der normativen Verweisungen und der Literaturhinweise
 - h) Begriffe neu definiert: Durchführungserlaubnis, Freigabe zur Arbeit, stromfrei, Bedienen, Aufsichtführung und Beaufsichtigen
 - i) Abschnitte 4.3 Organisation und 4.4 Kommunikation überarbeitet
 - j) Abschnitt 5.3.101 erläutert den ordnungsgemäßen Zustand
 - k) Abschnitte 6.1 Arbeitsmethoden – Allgemeines und 6.2 Arbeitsmethoden – Arbeiten im spannungsfreien Zustand überarbeitet
 - l) Tabelle 101 mit der Errichternorm DIN EN 61936-1 (VDE 0101-1) harmonisiert und um die Anforderungen an Gleichspannung ergänzt
- Anforderungen hinsichtlich Gleichspannung in 6.4.3 Schutz durch Abstand und Aufsichtführung und 6.4.4 Bauarbeiten und sonstige nichtelektrotechnische Arbeiten eingearbeitet.

(Quelle: VDE-Verlag)



Quelle: Mebebo

1 Erforderliche Maßnahmen



2 Anschlussbild: Differenzstrom-Überwachungsgeräte RCM Typ A

derungen nach § 10 Absatz 2 Satz 1 BetrSichV (neu: § 14 Absatz 2 Satz 1 der BetrSichV 2015, Anmerkung des Autors) auch durch ständige Überwachung erfüllt werden. Arbeitsmittel gelten als ständig überwacht, wenn sie unter verantwortlicher Einbeziehung der befähigten Person durch qualifiziertes Fachpersonal in Stand gehalten werden und durch messtechnische Maßnahmen überwacht werden. Dabei muss sichergestellt sein, dass Schäden rechtzeitig entdeckt werden können.“

DGUV Vorschrift 3, § 5 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“

„§ 5 Prüfungen

(1) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass die elektrischen Anlagen und Betriebsmittel auf ihren ordnungsgemäßen Zustand geprüft werden

1. vor der ersten Inbetriebnahme und nach einer Änderung oder Instandsetzung, vor der Wiederinbetriebnahme durch eine Elektrofachkraft oder unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft und

2. in bestimmten Zeitabständen.

Die Fristen sind so zu bemessen, dass entstehende Mängel, mit denen gerechnet werden muss, rechtzeitig festgestellt werden.

(2) Bei der Prüfung sind die sich hierauf beziehenden elektrotechnischen Regeln zu beachten.

(3) Auf Verlangen der Berufsgenossenschaft ist ein Prüfbuch mit bestimmten Eintragungen zu führen.

(4) Die Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme nach Absatz 1 ist nicht erforderlich, wenn dem Unternehmer vom Hersteller oder Errichter bestätigt wird, dass die elektrischen Anlagen und Betriebsmittel den Bestimmungen dieser Unfallverhütungsvorschrift entsprechend beschaffen sind.“

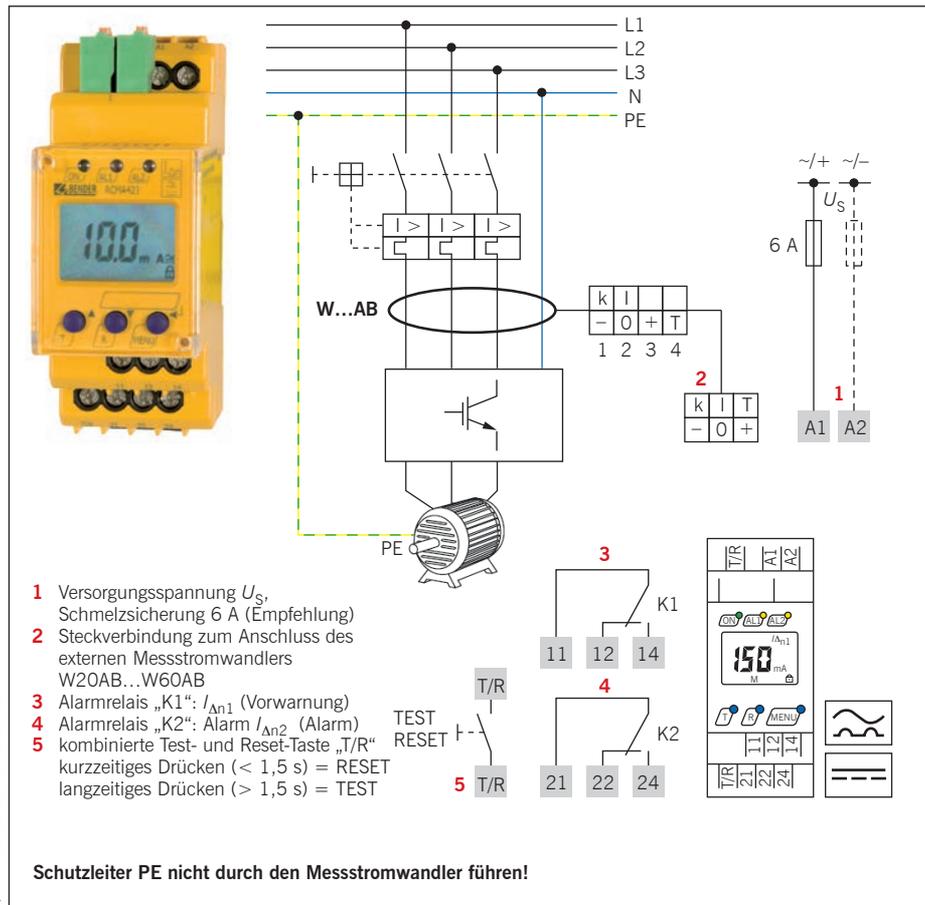
Durchführungsanweisung zu § 5 Absatz 1 Nr. 2

„Ortsfeste elektrische Anlagen und Betriebsmittel gelten als ständig überwacht, wenn sie kontinuierlich

■ von Elektrofachkräften instandgehalten **und**

■ durch messtechnische Maßnahmen im Rahmen des Betriebs (z. B. Überwachen des Isolationswiderstandes) geprüft werden. Die ständige Überwachung als Ersatz für die Wiederholungsprüfung gilt nicht für die elektrischen Betriebsmittel der Tabellen 1B und 1C.“

Quelle: Bender GmbH & Co. KG



Quelle: Bender GmbH & Co. KG

VDE 0105-100 Abs.5.3.101.0.4 „Betrieb von elektrischen Anlagen“

DIN VDE 0105-100:2015-10; VDE 0105-100:2015-10

„5.3.101.0.4 Bei Anlagen, die im normalen Betrieb einem wirksamen Managementsystem für vorbeugende Instandhaltung und Wartung unterliegen, dürfen die wiederkehrenden Prüfungen durch die angemessene Durchführung einer dauernden Überwachung und Wartung der Anlage und all ihrer Betriebsmittel durch Elektrofachkräfte ersetzt werden. Geeignete Nachweise müssen zur Verfügung gehalten werden.“

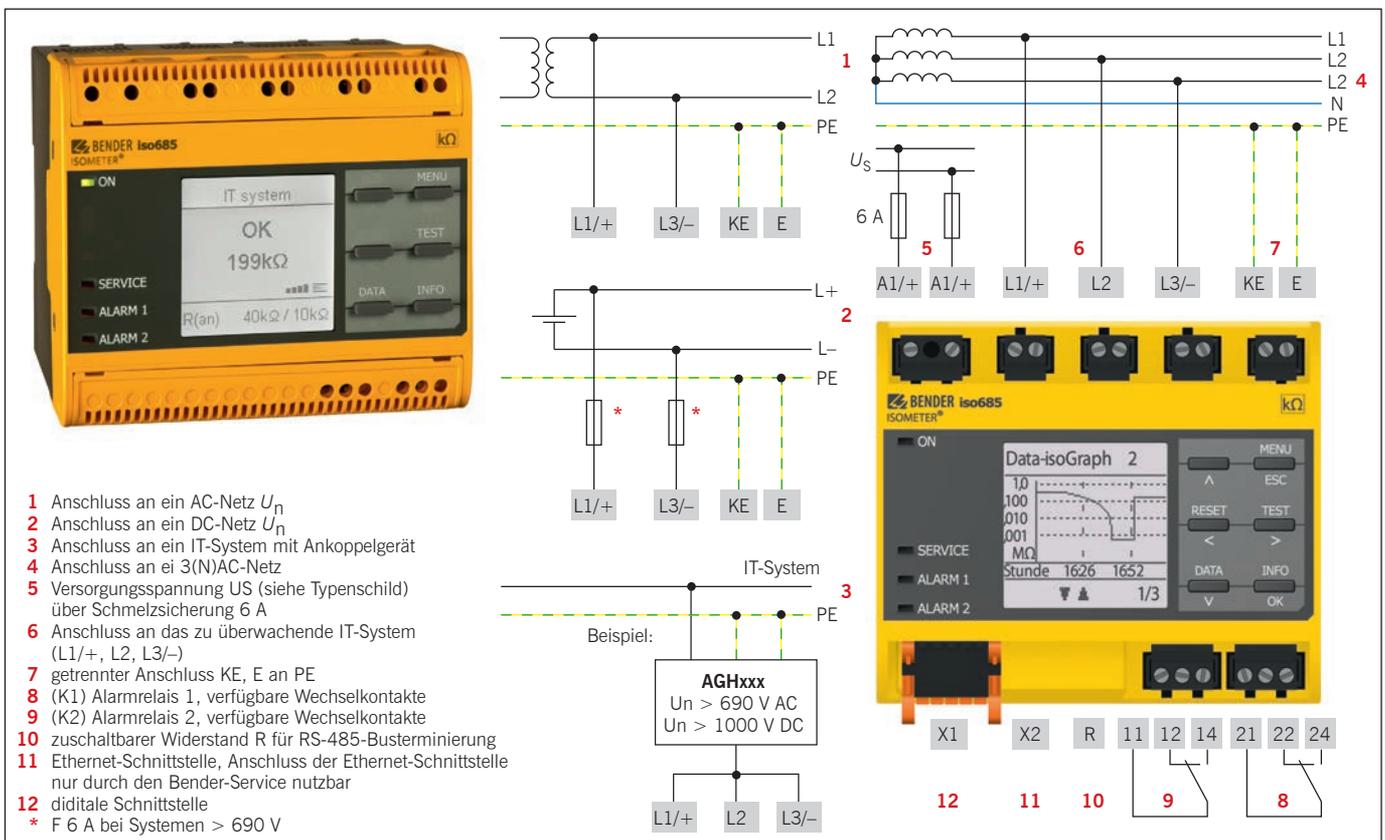
VDE-Schriftenreihe 13 – „Betrieb von elektrischen Anlagen“, Textauszug S. 85 oben:

„Selbst wenn elektrische Anlagen durch eine Elektrofachkraft ständig überwacht werden und die o. g. Voraussetzungen erfüllt sind, kann der Betreiber, z. B. aufgrund von Rechtsvorschriften oder zivilrechtlichen Verträgen, verpflichtet sein, darüber hinaus wiederkehrende Prüfungen durch geeignetes Personal durchführen zu lassen...“

Fragestellung

Die genannten Regelwerke sprechen von einer „ständigen Überwachung“, wenn Elek-

3 Anschluss Schaltbild: Differenzstrom-Überwachungsgeräte RCMA Typ B



4 Anschluss Schaltbild für Isolationsüberwachung in IT-Systemen

Quelle: Bender GmbH & Co. KG

trofachkräfte die elektrische Anlage und die Betriebsmittel instand halten und diese Anlagen/Betriebsmittel zusätzlich messtechnisch überwacht werden. Veranschaulicht wird dies durch einen Logikbaustein dessen Eingänge UND-verknüpft sind (siehe Bild 1).

Es stellt sich hierbei die Frage, was unter „ständige Instandhaltung durch eine Elektrofachkraft (EFK)“ und „ständiger messtechnischer Überwachung“ zu verstehen ist.

Ständiges Instandhalten

Die ständige Instandhaltung durch eine EFK kann aus folgenden Bausteinen bestehen:

- dokumentierte Prüfung nach einem Betriebsmitteltausch
- Wartung nach VDMA (durch EFK)
- Thermografie und Mängelbeseitigung
- VdS-Prüfung und Mängelbeseitigung
- regelmäßiges und dokumentiertes Betätigen von Prüfeinrichtungen
- nur Anlagen in Betrieb setzen, welche einer normkonformen Prüfung vor erster Inbetriebnahme einschließlich der zugehörigen belastbaren Dokumentation unterlegen haben
- dokumentierte Prüfung nach jeder Erweiterung/Änderung
- dokumentierte Sichtprüfung bei Kontrollrundgängen und anschließende zeitgerechte Beseitigung der Mängel
- Kontrolle der messtechnischen Maßnahmen.

Diese Instandhaltungsmaßnahmen sind zu organisieren. Dabei ist nicht zu vergessen, die vorgenommene Überwachung zu dokumentieren. Nur dann kann von einer „vorhandenen Implementierung“ des Prozesses ge-

sprochen werden. Demnach geht es bei allen getroffenen Maßnahmen auch um ein Überprüfen der Wirksamkeit.

Ständige messtechnische Überwachung

Bei der messtechnischen Überwachung können beispielsweise folgende Verfahren zur Anwendung gelangen:

- Differenzstrommessverfahren – RCM/RCMA (vgl. Bilder 2 und 3),
- Isolationswächter – IMD (vgl. Bild 4).

Differenzstrommessverfahren

Beim Differenzstromverfahren wird, ähnlich wie bei einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD/FI), der Fehlerstrom mithilfe eines Summenstromwandlers erkannt. Allerdings erfolgt hier – beim Ansprechen der Schaltschwelle des Differenzstrom-Überwachungsgerätes RCM – nicht zwingend eine Unterbrechung des überwachten Stromkreises. Es wird lediglich eine Alarmmeldung aktiviert. Diese Alarmmeldung muss entsprechend weitergeleitet werden, wobei dann zeitnah Maßnahmen zu ergreifen sind, sodass der Mangel oder die Mängel rechtzeitig abgestellt werden können.

Isolationswächter

Eine ähnliche Arbeitsweise weist der Isolationswächter (Bild 4) auf. Hier wird der betreffende Stromkreis ebenfalls beim ersten Fehler nicht unterbrochen. Auch hier muss infolge der Alarmmeldung für eine rechtzeitige Mängelabstellung gesorgt werden. Der Isola-

tionswächter misst in ungeerdeten Netzen (IT-Systeme) den Isolationswiderstand gegen Erde. Wird ein einstellbarer Grenzwert unterschritten, wird der Alarmausgang aktiviert.

Fazit

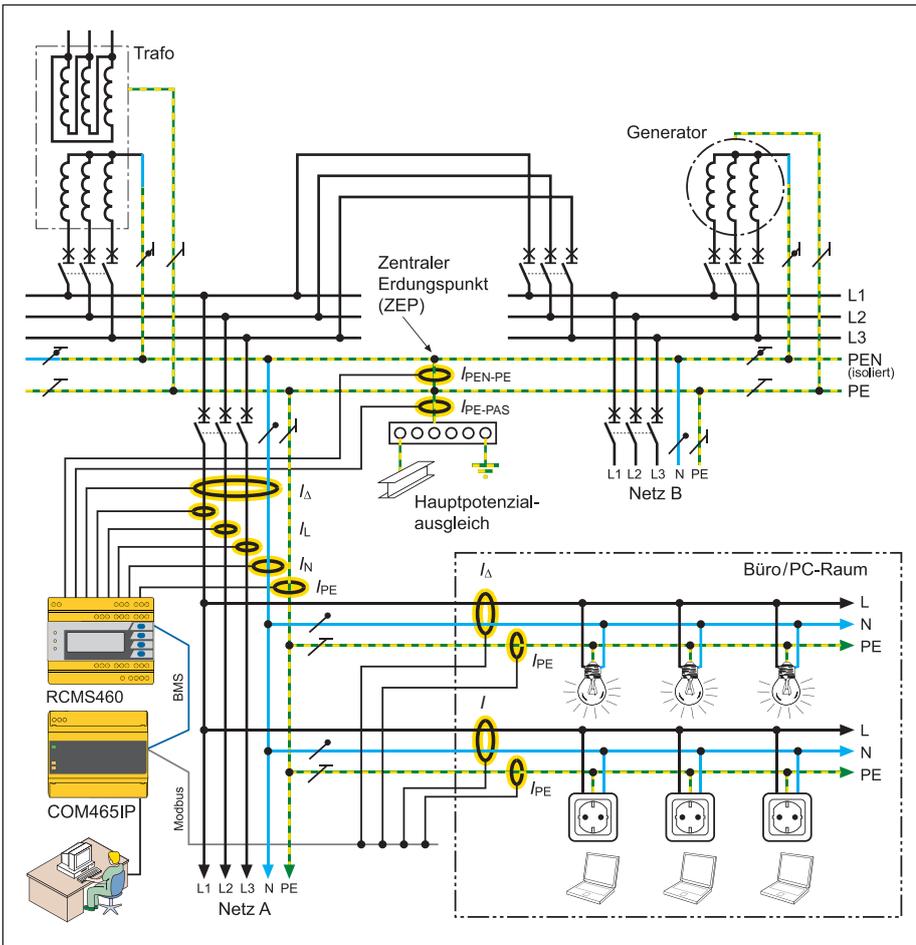
Das kontinuierliche Instandhalten und permanente messtechnische Überwachen sind in den meisten Fällen nur mit erhöhtem Aufwand zu realisieren.

Welche Bausteine in Bezug auf eine wirksame Instandhaltung unter Berücksichtigung der DIN 31051 „Grundlagen der Instandhaltung“ dabei konzeptionell zu wählen sind und welche Form der messtechnischen Überwachung zur Anwendung gelangen müssen, kann nur durch das Erstellen einer Gefährdungsbeurteilung ermittelt und festgelegt werden.

In welchem Umfang dadurch die Wiederholungsprüfung hinsichtlich der Elektrosicherheit gemäß DGUV Vorschrift 3 und der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV), ersetzt werden kann, das entscheidet die „Verantwortliche Elektrofachkraft (VEFK)“ respektive der Anlagenbetreiber aus Sicht der Elektrotechnik gemäß den Anforderungen der VDE 0105-100:2015-10 des jeweiligen Unternehmens. Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung zur Betrachtung der letztlich resultierenden Maßnahmen müssen dann Faktoren einfließen, wie zum Beispiel:

- bestimmungsgemäße Verwendung
- Art der Anlagen und Betriebsmittel
- Art der Verwendung und des Betriebs der Anlagen, Häufigkeit und Qualität der bisherigen Anlagenwartung
- sowie die Einflüsse, denen die Anlagen/Betriebsmittel ausgesetzt sind. ■





Bildlegende:

- I_{Δ} = Differenz-/Fehlerstrom
- I_L = Strom in Phase
- I_N = Strom im N-Leiter
- I_{PE} = Strom im Schutzleiter (PE)
- I_{PEN-PE} = Strom PEN-PE Brücke
- I_{PE-PAS} = Strom Potenzialausgleichschiene

Anmerkung: Im normalen Betrieb des TN-S-Systems mit Mehrfacheinspeisung wird der PEN-Leiter nur in seiner Funktion als Neutralleiter verwendet.

Bender bietet dem Betreiber mit der Nutzung eines festinstallierten Differenzstrom-Überwachungssystems RCMS eine sichere Lösung zum Messen ohne Abzuschalten. Neben dem Erfassen und Messen können alle Isolationsfehler bei selektiver Installation der Differenzstromwandler am lokalen Display aber auch mittels Gateway am Computer oder in der Leitstelle visualisiert und ausgewertet werden.



Erfassen



Messen



Visualisieren



Bender GmbH & Co. KG
 Londorfer Str. 65
 35305 Grünberg
 www.bender.de

© 2019

Alle Rechte vorbehalten. Vervielfältigungen auf Datenträgern jeglicher Art sind verboten.

HUSS-MEDIEN GmbH, Am Friedrichshain 22, 10407 Berlin
 Tel. 030 42151-378, Fax 030 42151-251, Internet: www.elektropraktiker.de