

Ersatzstromerzeuger auf Bau- und Montagestellen

Teil 3: Schutz gegen elektrischen Schlag

Auf Baustellen wird elektrische Energie u. a. durch Ersatzstromerzeuger bereitgestellt. Diese Beitragsserie informiert über die einzuhaltenden Vorschriften [1] [2], zeigt welche elektrotechnischen Sicherheitsmaßnahmen in den verschiedenen Systemen zu treffen und welche Prüfungen z. B. vor der Inbetriebnahme durchzuführen sind.

Fehlerschutz TN- und TT-System

RCD. In TN- und TT-Systemen muss der Schutz durch Abschaltung mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCD) mit einem Bemessungsdifferenzstrom $I_{\Delta N} \leq 30 \text{ mA}$ in pulsstromsensitiver (Typ A) oder bei der Versorgung von Betriebsmitteln, die hochfrequente Fehlerströme oder glatte Gleichfehlerströme erzeugen können (z. B. Frequenzrichter) in allstromsensitiver (Typ B) Ausführung erfolgen. Dabei ist im TN-System am Ersatzstromerzeuger der Sternpunkt zu erden, damit eine Abschaltung über den RCD erfolgen kann (Bild 1).

Erdung. Wenn ein TT-System aufgebaut wird (Bild 2) kann die Schutzleiterverbindung zwischen dem Generator und den einzelnen Betriebsmitteln entfallen. Die Erdung von Generator und den einzelnen Betriebsmitteln über den Schutzleiter muss zum Auslösen des RCD führen. Das Generatorgehäuse ist zu erden. Bei schutzisolierten Ersatzstromerzeugern kann diese Verbindung zwischen Generatorgehäuse und R_B entfallen. Ebenso sind die als Verbraucher angeschlossenen einzelnen Betriebsmittel über den PE zu erden. Der Erdungswiderstand R_B (Betriebserdungswiderstand) sollte so niedrig wie möglich sein. Empfohlen wird ein Widerstand $\leq 50 \Omega$. So hat man bei einem RCD mit $I_{\Delta N} \leq 30 \text{ mA}$ eine genügende Sicherheitsreserve, auch wenn die Fehler-

stelle sehr ungünstige Widerstandswerte aufweist.

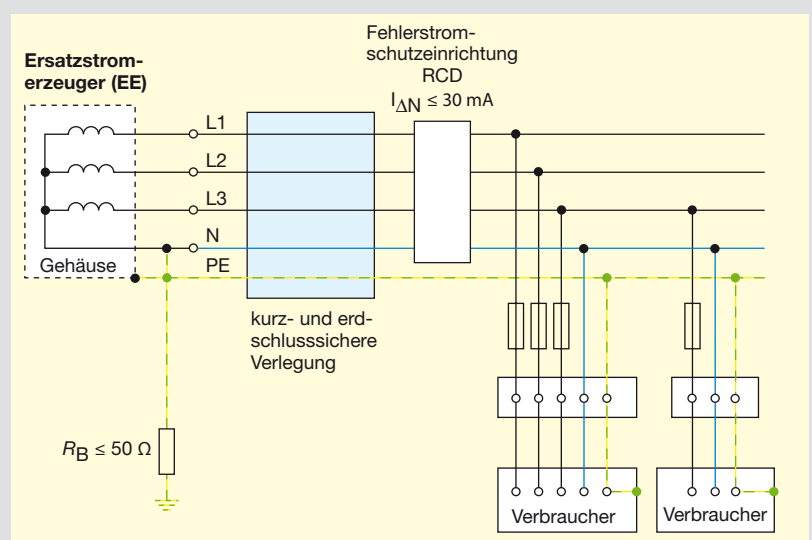
Kurz- und erdschlusssichere Verlegung. Bei räumlicher Trennung von Ersatzstromerzeuger und Fehlerstrom-Schutzeinrichtung, weil z. B. RCDs in einer separaten Verteilung untergebracht sind, müssen die Verbindungsleitungen dazwischen

kurz- und erdschlusssicher entweder durch getrennte Einzelleiterverlegung oder durch den Einsatz von Kabeln und Leitungen mit konzentrischem Schutzleiter ausgeführt sein.

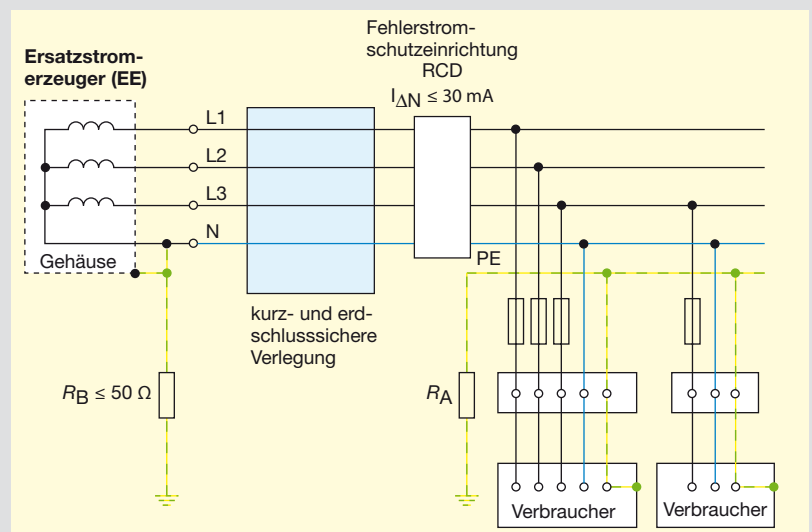
Nach Abschluss der Installation muss die Wirksamkeit der Schutzmaßnahme durch eine Elektrofachkraft geprüft werden, bevor die Stromversorgung mit dem Ersatzstromerzeuger in Betrieb genommen wird.

Fehlerschutz IT-System

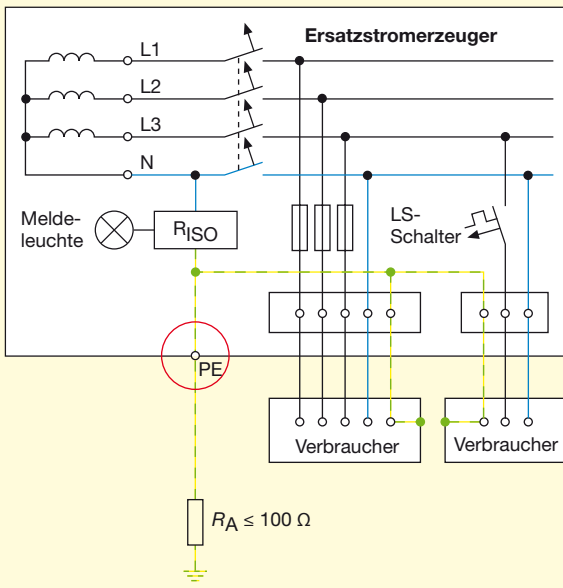
Prinzip. Die Schutzmaßnahme IT-System bedeutet kurzgesagt: Isolationsüberwachung mit Meldung des ersten



1 TN-System – Beschaltung des Ersatzstromerzeugers entspricht der Ausführung in einer konventionellen stationären Anlage Erdungswiderstand sollte 50 Ω nicht überschreiten.

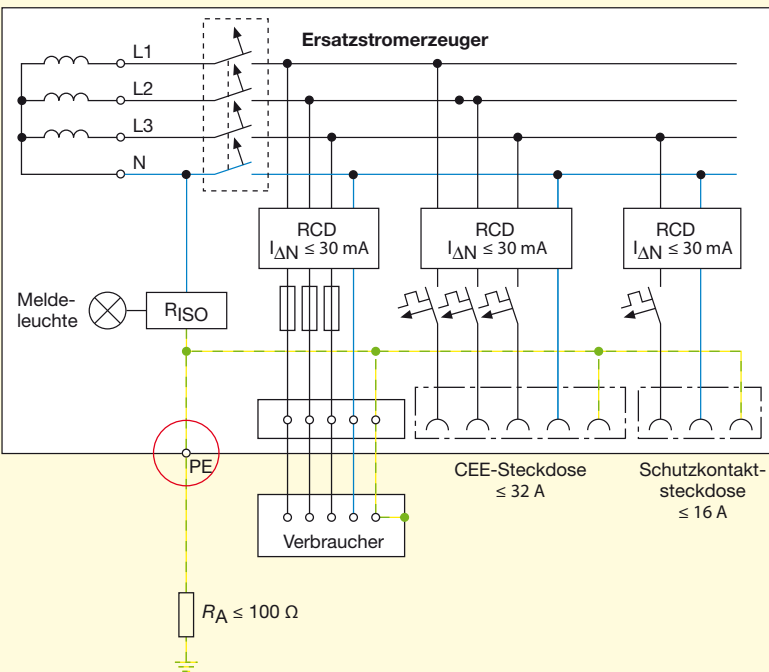


2 TT-System-Generatorsternpunkt und -gehäuse sind über $< 50 \Omega$ zu erden Die an den Schutzleiter PE angeschlossenen Gehäuse der Betriebsmittel liegen ebenfalls über einen möglichst niedrigen Widerstand, z. B. einen Erdspieß, auf Erdpotential.



③ IT-System –
1. Fehler von der Isolationsüberwachung signalisiert,
2. Fehler löst LS-Schalter oder Sicherungen aus

④ Steckdosen-Stromkreise ($I_B < 32\text{ A}$) mit in der Hand gehaltenen Verbrauchsmittel erfordern im IT-System für jeden Stromkreis einen separaten Fehlerstrom-Schutzschalter $< 30\text{ mA}$



tionswiderstandswertes unter $100\ \Omega/V$ melden.

1. Fehler. Bei ausreichender Überwachung der Anlage (Fehlermeldung wird erfasst und die notwendige Instandsetzung wird eingeleitet) reicht es aus, wenn beim Auftreten des ersten Fehlers ein akustisches oder optisches Signal ausgelöst wird. Hierzu muss eine präzise Betriebsanweisung des Betreibers der Ersatzstromanlage erstellt werden. Der Fehler ist umgehend durch eine Elektrofachkraft zu beheben. Die Anlage darf jedoch bis zur Fehlerbehebung weiterbetrieben werden (vgl. BGI 608 Abschn. 3.2.3.4 letzter Absatz).

2. Fehler. Beim Auftreten eines zweiten Fehlers an einem anderen aktiven Leiter muss die sofortige automatische Abschaltung erfolgen oder die Spannung zwischen den Klemmen des Ersatzstromerzeugers muss unter 50 V sinken (siehe VDE 0100 Teil 551, Anhang ZB zu Abschn. 551.4.4.2).

Die Abschaltung beim zweiten Fehler kann durch Sicherungen, Leitungsschutzschalter oder Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen erfolgen.

Einsatzbereiche. Eine derartige Schutzmaßnahme kann bei solchen Geräten erforderlich werden, die beim Auftreten eines Fehlers nicht sofort abgeschaltet werden sollen. Dies kann z. B. bei Pumpen, die zur Wasserhaltung eingesetzt sind, zweckmäßig sein. Stromkreise mit Steckdosen zur Versorgung in der Hand gehaltener Verbrauchsmittel mit jeweils einem Bemessungsstrom $I_B \leq 32\text{ A}$ dürfen in einem solchen IT-System nur genutzt werden, wenn jede Steckdose und jedes Verbrauchsmittel mit einer separaten Fehlerstrom-Schutzeinrichtung $I_{\Delta N} \leq 30\text{ mA}$ geschützt wird (Bild ④).

Literatur

[1] *Egyptien, H.:* Ersatzstromerzeuger auf Bau- und Montagestellen; Teil 1: Stromversorgung auf Bau- und Montagestellen. Elektropraktiker Berlin 64(2010)3, Lernen und Können S. 11-12.
[2] *Egyptien, H.:* Ersatzstromerzeuger auf Bau- und Montagestellen; Teil 2: Allgemeine und technische Anforderungen. Elektropraktiker Berlin 64(2010)4, Lernen und Können S. 11-12. *H.H. Egyptien*

Fehlers und automatischer Abschaltung beim zweiten Fehler. Im IT-System müssen alle elektrischen Betriebsmittel der Schutzklasse I durch einen Schutzleiter miteinander und mit dem Anlagenender verbunden sein (Bild ③).

Kenngrößen. Der Anlagenerder R_A muss folgende Bedingung erfüllen:

$$R_A \cdot I_d \leq 50\text{ V}$$

R_A Summe der Widerstände des Erders und der Schutzleiter

I_d Summe der Fehlerströme im Falle des ersten Fehlers

Das Produkt der Fehlerströme I_d beim ersten Fehler (gemessen mit Ampere-meter zwischen einem Außenleiter und dem Erdpotential) und der Widerstände zwischen Erder und Schutzleiter darf 50 V nicht überschreiten.

Auf Bau- und Montagestellen (mit nicht dauerhaft errichteten Stromerzeugungsanlagen) gilt diese Anforderung als erfüllt, wenn der Erdungswiderstand $R_A \leq 100\ \Omega$ ist.

Die Isolationsüberwachung erfolgt zwischen aktiven Teilen und geerdetem Schutzleiter. Die Isolationsüberwachungseinrichtung muss ein Absinken des Isola-

Fortsetzung **ep** LERNEN & KÖNNEN

Potentialausgleich mit Isolationsüberwachung und Abschaltung beim 1. Fehler

Begrenzung der Netzausdehnung