

Funktionspotentialausgleich

35

Erdung und Funktionspotentialausgleich in Schränken der Schutzklasse II mit Multimediafeld



Die Themen Erdung und Funktionspotentialausgleich gehören im Schaltschrankbau zu den Grundlagen des elektrotechnischen Fachwissens. Dennoch ergeben sich in der täglichen Praxis selbst für erfahrene Elektro-Installateure immer wieder Zweifelsfälle – beispielsweise, wenn konkrete normative Vor-

gaben fehlen beziehungsweise nicht eindeutig sind. Der vorliegende Hager Tipp ist als praxisorientierter Leitfaden konzipiert, der dieses Thema umfassend darstellt, das erforderliche Grundlagenwissen vermittelt und explizit auf konkrete Fragestellungen eingeht.



Basiswissen „Schutzklassen“

Die Grundregel des Schutzes gegen elektrischen Schlag ist in der DIN EN 61140 (VDE 0140-1) definiert. Sie lautet sinngemäß: Gefährliche aktive Teile dürfen

nicht berührbar sein und berührbare leitfähige Teile dürfen weder unter normalen Bedingungen noch unter Einzelfehlerbedingungen zu gefährlichen aktiven Teilen werden. Um diesen Schutz sicherzustellen, müssen elektrische Anlagen durch zwei Schutzvorkehrungen gesichert werden. Diese gewährleisten:

1. den Schutz gegen elektrischen Schlag unter normalen Bedingungen. Die entsprechenden Schutzvorkehrungen werden Basisschutz oder Schutz gegen direktes Berühren genannt.
2. den Schutz gegen elektrischen Schlag unter Fehlerbedingungen. Diese Schutzvorkehrungen werden Fehlerschutz oder Schutz bei indirektem Berühren genannt.

Als Schutzmaßnahme wiederum wird eine geeignete Kombination von zwei unabhängigen Schutzvorkehrungen bezeichnet – und zwar einer Basisschutzvorkehrung plus einer Fehlerschutzvorkehrung!


Betriebsmittel der Schutzklasse I

besitzen zum einen den Basisschutz gegen direktes Berühren. Dieser wird durch eine Basisisolierung der aktiven Teile gewährleistet. Zum anderen verfügen sie über einen Fehlerschutz gegen indirektes Berühren. Dieser wird durch einen Schutzpotentialausgleich über die Haupterdungsschiene und eine automatische Abschaltung im Fehlerfall realisiert.

Die automatische Abschaltung ist durch eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) sicherzustellen, die einen Bemessungsdifferenzstrom von 30 mA nicht überschreiten darf.

Betriebsmittel der Schutzklasse II

beinhalten ebenfalls einen Basisschutz gegen direktes Berühren. Dieser Basisschutz wird durch eine Isolierung der aktiven Teile gewährleistet. Im Gegensatz zur Schutzklasse I ist hier der Fehlerschutz gegen indirektes Berühren durch eine weitere oder zweite Isolierung zwischen aktiven und berührbaren Teilen gewährleistet.

In diesem Fall spricht man daher von doppelter oder verstärkter Isolierung. Diese Betriebsmittel sind mit dem Symbol  nach DIN EN 60417:5172, Betriebsmittel der Schutzklasse II, gekennzeichnet.

FAQ

So weit die Grundlagen. Wie eingangs erwähnt, ergeben sich in der Praxis jedoch immer wieder Fragen, von denen die häufigsten im Folgenden beantwortet werden:

Hingegen stellt die **Funktionserdung** die Erdung eines Punktes einer Anlage dar, die den regulären Betrieb einer Anlage sicherstellen soll – beispielsweise über den Schirm von Kommunikationsanlagen oder zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV). Technisch gesehen handelt es sich bei der Funktionserdung um einen Potentialausgleich, der dem Ableiten von eingekoppelten Ausgleichsströmen dient.

Grundsätzlich gilt also, dass sich die Erdungsmaßnahmen in

Zwischen diesem Feld und den anderen Teilen der Anlage ist der Berührungsschutz gemäß IPXXC gegeben. Das Lochblech des Multimediafelds dient der Aufnahme unterschiedlicher Komponenten. Falls Komponenten der Schutzklasse I benutzt werden, müssen sie isoliert aufgebaut sein. Komponenten, die zum Betrieb eine Funktionserdung brauchen, werden mittels eines Funktionserdungsleiters angeschlossen. Diese Anbindung der Funktionserde ändert in keinem Fall die Schutzmaßnahme gegen elektrischen

Der Anschluss eines Funktionspotentialausgleichsleiters an einer dieser Komponenten oder an berührbaren Teilen (z. B. einem Patch Panel) ist daher aus normativer Sicht ebenfalls unproblematisch und somit zulässig.

4. Welchen Querschnitt und welche Farbe darf/muss der Funktionserdungsleiter haben?

Um eine ausreichende Robustheit des Funktionserdungsleiters zu gewährleisten, sollte ein möglichst feindrahtiger Leiter mit einem Querschnitt von 1,5 mm² oder größer verwendet werden.

Wichtig: Wird der Funktionserdungsleiter durch einen Anlagenteil des Niederspannungsbereichs (230 V/400 V) geführt, muss der Funktionserdungsleiter doppelt oder verstärkt von spannungsführenden Teilen isoliert sein.


Hinsichtlich der farblichen Kennzeichnung wird von Seiten der Norm zur Kennzeichnung von Anschlüssen elektrischer Betriebsmittel (DIN EN 60445) keine Empfehlung ausgesprochen. Sie besagt lediglich, dass die Kennzeichnung des Funktionserdungsleiters durch das alphanumerische Zeichen „FE“ zu erfolgen hat. Um dennoch eine klare Unterscheidung zu sonstigen verwendeten Leiterfarben sicherzustellen, empfiehlt Hager für die Funktionserdung die Verwendung von weißen Leitern und Klemmen.

Wichtig: Die Farbkombination grün/gelb darf hierfür generell nicht verwendet werden, da diese ausschließlich für Schutzleiter festgelegt ist.

Ziel	Elektrische Sicherheit und Schutz	Einwandfreie elektrische Funktion
Funktion	<p>Schutzerdung Erdung eines Punktes oder mehrerer Punkte eines Netzes, einer Anlage oder eines Betriebsmittels zu Zwecken der elektrischen Sicherheit.</p> <p>Schutzpotentialausgleich Potentialausgleich zum Zweck der Sicherheit.</p>	<p>Funktionserdung Erdung eines Punktes oder mehrerer Punkte eines Netzes, einer Anlage oder eines Betriebsmittels zu anderen Zwecken als der elektrischen Sicherheit.</p> <p>Funktionspotentialausgleich Potentialausgleich aus betrieblichen Gründen, aber nicht zum Zweck der Sicherheit.</p>
Betriebsmittel	<p>Schutzleiter Leiter zum Zweck der Sicherheit, zum Beispiel zum Schutz gegen elektrischen Schlag.</p> <p>Schutzerdungsleiter Schutzleiter zum Zweck der Schutzerdung.</p> <p>Schutzpotentialausgleichsleiter Schutzleiter zur Herstellung des Schutzpotentialausgleichs.</p>	<p>Funktionserdungsleiter Erdungsleiter zum Zweck der Funktionserdung.</p> <p>Funktionspotentialausgleichsleiter Leiter zum Zweck des Funktionspotentialausgleichs.</p>
Kennzeichnung	Farbe grün/gelb	Andere Farbe Nicht grün/gelb; vorzugsweise rosa

1. Was bedeutet Schutzerdung und was versteht man unter Funktionserdung?

Generell unterscheidet man zwei Erdungsarten: die Schutzerdung und die Funktionserdung.

Die Erdung eines Punktes einer Anlage zum Schutz von Lebewesen vor einem elektrischen Schlag im Falle eines Fehlers wird als **Schutzerdung** bezeichnet. Die Schutzerdung wird mit einem grün-gelben Schutzleiter angeschlossen und mit dem Symbol  nach IEC 60417-5019 gekennzeichnet.

Schutzerdung zur Personensicherheit und in Funktionserdung zu anderen Zwecken als der elektrischen Sicherheit unterscheiden lassen.

2. Wann und wie darf ich in einem univers Schaltschrank der Schutzklasse II mit Multimediafeld einen Funktionspotentialausgleich anschließen?

Das Multimediafeld stellt – ganz im Sinne der Bezeichnung – lediglich eine Aufnahme für handelsübliche Multimediakomponenten wie Router oder Switches dar.

Schlag. Deshalb ist der Anschluss eines **Funktionspotentialausgleichsleiters** an einem berührbaren Teil unter normativen Gesichtspunkten unproblematisch.

3. Wie darf ich in einem volta Multimedia-Verteiler einen Funktionspotentialausgleich durchführen?

Auch diese Multimedia-Verteiler stellen lediglich eine Aufnahmemöglichkeit für Komponenten der Multimedia-technik dar.



Technikzentrale mit Multimediafeld

5. Ist die Installation von Antennenabzweigern auf der Montageplatte zulässig?

Ist der Antennenverteiler bauartbedingt isoliert, so ist eine Montage auf der metallischen Montageplatte jederzeit möglich. Ist er jedoch metallisch und an einem Funktionspotentialausgleich angeschlossen, muss er zusätzlich von der Montageplatte isoliert sein.

6. Dürfen Montageplatten in SKII-Schänken mit einem Potentialausgleichsleiter verbunden werden?

Hier gilt: Eine Montageplatte oder Teilmontageplatte darf grundsätzlich **nicht** mit einem Schutzpotentialausgleichsleiter verbunden werden.

Eine Verbindung mit dem Funktionspotentialausgleichsleiter hingegen ist zulässig. Hier empfiehlt Hager ebenfalls die Verwendung von rosa Leitern oder weißen Klemmen mit einem Querschnitt von 1,5 mm² oder größer. Für eine Funktionserdung seines Patch Panels nach DIN EN 50310 (VDE 0800-2-310) hat Hager serienmäßig zwei Schraubbefestigungen für Leitungen bis zu einem Querschnitt von 4 mm² vorgesehen. Zudem ist das Patch Panel durch seine beiden Kunststoffhalter immer isoliert montiert.

7. Brauche ich eine Abdeckung über dem Kommunikationsfeld und ist nach heutigem Stand der Technik eine Mischbestückung im Zähler-schrank erlaubt und möglich?

Zum normativen Hintergrund: Nach DIN VDE 0603-1 lassen sich die Funktionsbereiche von Schränken in die beiden Felder „Verteilung“ und „Kommunikation“ unterteilen. Laut Definition handelt es sich bei einem Kommunikationsfeld um eine Funktionsfläche, die der Aufnahme von Kommunikationsgeräten und vergleichbaren Geräten sowie deren Kabelführung und -verteilung dient. Hager bietet zahlreiche Ausführungen von Zähler- und Verteilerschränken an, die teilweise oder ganz mit Multimediafeldern bestückt sind. Da diese Kommunika-

tionsfelder eine sichere Trennung zu den benachbarten Feldern aufweisen und der Berührungsschutz gegenüber dem Rest der Anlage (IPXXC) bei Hager standardmäßig gewährleistet ist, muss das Kommunikationsfeld nicht zusätzlich abgedeckt werden. Eine Mischbestückung ist somit zulässig.

Noch Fragen?

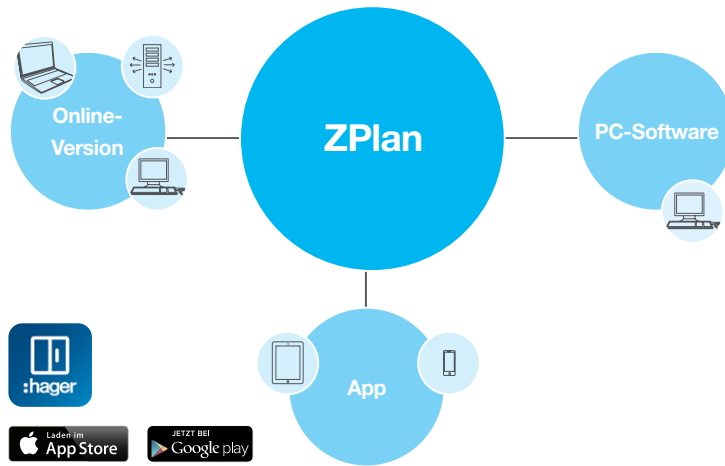
Bei weiteren Fragen zur Erdung und zum Funktionspotentialausgleich in Schränken der Schutzklasse II stehen Ihnen Ihre Ansprechpartner in den Niederlassungen der Hager Vertriebsgesellschaft sowie die Mitarbeiter unserer Technischen Anwendungsberatung unter 06842 945-9701 jederzeit gerne zur Verfügung.

Zielgenau planen mit ZPlan!

Die Planungssoftware ZPlan hilft Ihnen bei der individuellen und normgerechten Konfiguration von Zählerhauptverteilungen vor Ort oder am PC. Je nachdem, ob Sie lieber am Desktop oder direkt vor Ort planen,

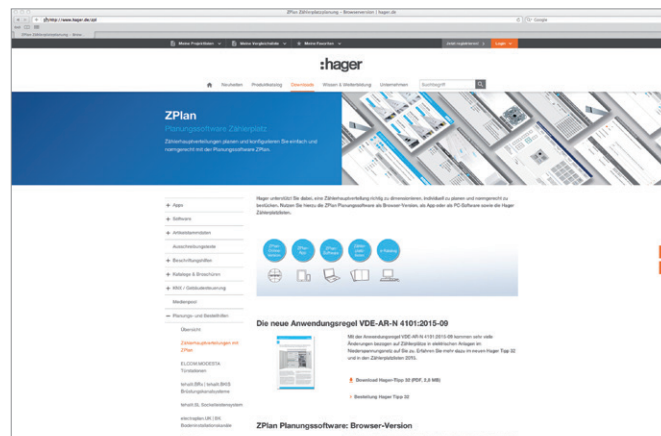
steht Ihnen ZPlan ab sofort in drei praktischen Versionen zur Verfügung: als Online-Version, als App und als PC-Software.

Informationen zu allen ZPlan-Versionen finden Sie auf [hager.de/zplan](https://www.hager.de/zplan)



Ausführliche Informationen

zum Thema finden Sie auch auf der Hager-Homepage unter [hager.de/zpl](https://www.hager.de/zpl)



Wissen & Weiterbildung

Hager bietet Ihnen und Ihren Mitarbeitern eine Vielzahl von Schulungsmöglichkeiten: mehr unter [hager.de/seminare](https://www.hager.de/seminare)

