

Normenkonforme Installation von Überspannungsschutzeinrichtungen bei Fehlerstromschutzschaltern

1 Errichtungsbestimmung für Blitz- und Überspannungsschutz in Niederspannungsanlagen

Mit der Errichtungsbestimmung DIN VDE 0100-534 (VDE 0100-534):2009-02 [1] steht der deutschen Fachwelt ein Papier zur Verfügung, das sowohl die Belange des Blitzschutzpotentialausgleichs nach DIN EN 62305 [2] als auch die des Schutzes gegen Überspannungen aus indirekten fernen Blitzeinschlägen sowie aus Schalthandlungen nach DIN VDE 0100-443:2007-06 [3] berücksichtigt. Planern, Errichten, Betreiben sowie Prüfern von Überspannungsschutzeinrichtungen (ÜSE) sind darin Auswahl- und Errichtungshinweise zur Erhöhung der Verfügbarkeit von Niederspannungsanlagen gegeben. In englischsprachiger Literatur werden Überspannungsschutzeinrichtungen und -geräte auch mit SPD (Surge protective device) abgekürzt.

1.1 Sinn der Errichtungsbestimmung in allen Installationsbereichen anwenden

Wie in nahezu allen Normenwerken dienen auch in DIN VDE 0100-534 (VDE 0100-534):2009-02 die Abbildungen zur Verdeutlichung des Normtextes. In der täglichen Praxis ist jedoch häufig festzustellen, dass sich Anwender bei der Umsetzung der Norm mehr von den Inhalten der Bilder leiten lassen, als den Sinn des Normtextes auf den jeweiligen Anwendungsfall konsequent anzuwenden.

1.2 Auswirkungen von Schutz- und Schalteinrichtungen auf Erreichen des Schutzziels beachten

Überspannungsschutzeinrichtungen in Niederspannungsanlagen sind so einzubauen, dass sie auch unter allen möglichen Betriebszuständen der anlagenseitig vorhandenen Schutz- und Schalteinrichtungen ihre Aufgabe bestimmungsgemäß erfüllen können. Fehlerstromschutzschalter (RCD) trennen nachgeschaltete Stromkreise von speisenden. So können beispielsweise in Energieflussrichtung vor einem RCD angeordnete Überspannungsschutzeinrichtungen während des Abschaltens dieser RCD sowie nach dessen erfolgter Abschaltung nicht mehr für nachgeschaltete Betriebsmittel wirksam sein.

Fachgerechtes Handeln vorausgesetzt, käme wohl niemand auf die Idee, auf selten ansprechende Schutzeinrichtungen zu verzichten und diese durch Drahtbrücken zu ersetzen.

Weiterhin dürfen anlagenseitig vorhandene Schutzeinrichtungen gegen Brand oder gegen elektrischen Schlag nicht durch Überspannungsschutzeinrichtungen, die nicht fachgerecht angeordnet sind, in ihrer Wirkung eingeschränkt oder gar unwirksam gemacht werden.

2 Praxisbeispiel Fehlerstrom-Schutzschalter und ÜSE

Anhand von ausgewählten Beispielen werden mögliche Ausführungen fachgerechten Umsetzens von DIN VDE 0100-534 (VDE 0100-534):2009-02 vorgestellt. Die Anwendungsbeispiele sind für geerdete Niederspannungsanlagen (TN-S - oder TT- System) mit einer Nennspannung von 230/400 V ausgeführt. Es werden Anordnung und Auswahl der Überspannungsschutzeinrichtungen bei Fehlerstromschutzschaltern dargestellt. Die Einbauorte von Überspannungsschutzeinrichtungen sind mit Großbuchstaben F bis I benannt. Hinweis: Es besteht keinerlei Zusammenhang zwischen den in diesem Beitrag gewählten Bezeichnungen der Einbauorte und früher üblichen Bezeichnungen von Überspannungsschutzeinrichtungen A, B, C oder D.

Neben dem Schutzziel, Isolationsfestigkeiten aufrecht zu erhalten sowie Zerstörungen von Betriebsmitteln zu vermeiden, gilt es, Fehlerstromschutzschalter vor dem Durchfließen energiereicher Stoßströme zu schützen. Diese könnten Betriebsstrom führende Kontaktsätze an einer oder an mehreren Stellen verschweißen. Im Fehlerfall wäre danach ein bestimmungsgemäßes Abschalten nicht mehr möglich. Der Schaltmechanismus wäre nicht in der Lage, verschweißte Kontakte zu öffnen.

2.1 Fehlerstrom-Schutzschalter

In modernen Niederspannungsanlagen werden in Verbraucherstromkreisen Fehlerstrom-Schutzschalter (RCD) zum Schutz gegen elektrischen Schlag (Bemessungsdifferenzstrom ≤ 30 mA) oder als vorbeugender Brandschutz (Bemessungsdifferenzstrom ≤ 300 mA) eingesetzt [4]. Es sind Fehlerstromschutzschalter vom Typ A oder Typ B zu verwenden. Fehlerstromschutzschalter vom Typ AC sind in Deutschland nicht zugelassen.

Sind im zu schützenden Anlagenteil glatte Gleichfehlerströme zu erwarten – dies ist beispielsweise bei Frequenzumrichter-gesteuerten Antrieben oder bei primär getakteten Stromversorgungen der Fall –, müssen RCD Typ B installiert werden.

Normenkonforme Installation von Überspannungsschutzeinrichtungen bei Fehlerstromschutzschaltern

2.1.1 Überspannungsschutzeinrichtungen bei RCDs in Anlagen ohne Blitzschutzsystem

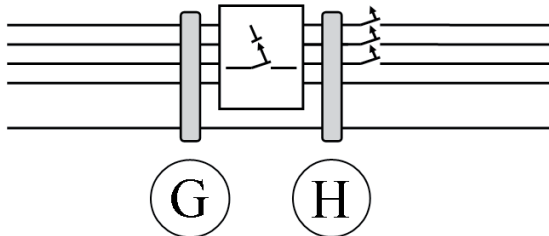


Bild 1
Einbauorte von Überspannungsschutzeinrichtungen (G und H) bei Fehlerstromschutzschaltern in Gebäuden ohne Blitzschutzsystem

In Gebäuden ohne Blitzschutzsystem werden die Anforderungen aus DIN VDE 0100-443:2007-06 mit ÜSE Typ 2 erfüllt. Diese werden nach DIN VDE 0100-534 (VDE 0100-534):2009-02 am Einbauort G in Energieflussrichtung vor Fehlerstrom-Schutzschaltern installiert (Bild 1). Zusätzliche ÜSE Typ 2 auf deren Lastseite am Einbauort H begrenzen Überspannungen auf für empfindliche Betriebsmittel verträgliche Werte. Dies ist insbesondere auch während des Auslösens von Fehlerstrom-Schutzschaltern der Fall.

Werden am Einbauort H ÜSE Typ 2 eingebaut, so ist dies in Anlagen, die aus einem Niederspannungsnetz mit außerhalb des Gebäudes liegender Quelle gespeist werden, nur dann zulässig, wenn auch am Einbauort G ÜSE Typ 2 vorhanden sind.

Die fallweise Abklärung der Erfordernis, Überspannungsschutzeinrichtungen Typ 2 an den Einbauorten G oder H einzubauen, ist sinngemäß auf andere in Betriebsstrompfaden liegende Schalt- oder Schutzeinrichtungen anzuwenden. So können beispielsweise auf der Lastseite von Überstrom-Schutzeinrichtungen installierte Überspannungsschutzeinrichtungen dort angeschlossene empfindliche Betriebsmittel schützen oder diese Überstrom-Schutzeinrichtungen vor energiereichen Stoßströmen von der Lastseite her bewahren.

2.1.2 Überspannungsschutzeinrichtungen bei RCDs in Anlagen mit Blitzschutzsystem

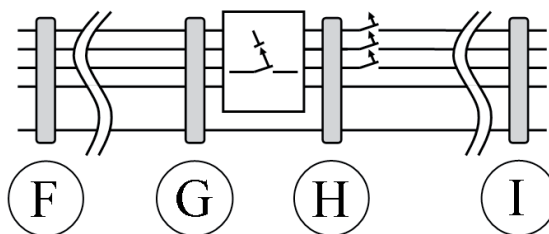


Bild 2
Einbauorte von Überspannungsschutzeinrichtungen (F bis I) bei Fehlerstromschutzschaltern in Gebäuden mit Blitzschutzsystem

In Gebäuden mit Blitzschutzsystem sind nach DIN VDE 0100-534 (VDE 0100-534):2009-02 zusätzlich zu den beschriebenen Maßnahmen weitere ÜSE vorzusehen. So ist der ÜSE Typ 2 am Einbauort G eine ÜSE Typ 1 am Einbauort F vorzuschalten (Bild 2). Diese kann beispielsweise mit den ÜSE Typ 1 in der Niederspannungszuleitung an Einbauorten nahe dem Gebäudeeintritt oder vor der Hauptschaltanlage der ersten Niederspannungsschaltanlage identisch sein. Darüber hinaus sind ÜSE Typ 2 am Einbauort H sowie ÜSE Typ 1 am Einbauort I in den Gebäude verlassenden Verbraucherstromkreisen nachzuschalten.

Betriebsmittel in Verbraucherstromkreisen sind gegenüber solchen in Verteilungsstromkreisen häufig einer geringeren Überspannungskategorie zuzuordnen. Die für die Einbauorte H und I ausgewählten Überspannungsschutzeinrichtungen müssen speziell die Anforderungen an niedrigere Schutzpegel zum Schutz der dort verwendeten Betriebsmittel erfüllen [6].

DIN EN62305 (VDE 0185-305):2006-10 folgend wird bei den ein Gebäude verlassenden elektrischen Systemen nicht nach der Energieflussrichtung unterschieden. Zuleitungen oder Verbraucherstromkreise sind gleichermaßen zu behandeln.

3 Zusammenfassung

DIN VDE 0100-534 (VDE 0100-534):2009-02 vermittelt Planern, Errichtern, Betreibern und Prüfern Handlungsanweisungen, Überspannungsschutzeinrichtungen fachgerecht auszuwählen und zu installieren. Dabei werden sowohl die Belange des Schutzes gegen elektrischen Schlag als auch die des Blitzschutzes berücksichtigt.

Die Praxisbeispiele beschreiben Anwendungsfälle aus dem Umfeld industrieller Niederspannungsschaltanlagen. In den ausgewählten Beispielen werden die Einflüsse von anlagenseitig vorhandenen Schutzeinrichtungen bezüglich ihrer Auswirkungen auf die Schutzwirkungen der eingesetzten Überspannungsschutzeinrichtungen betrachtet. Daraus ergeben sich Installationsempfehlungen für Überspannungsschutzeinrichtungen, die den Sinn der Errichtungsbestimmung in die Praxis umsetzen.

Diese Empfehlungen sind sinngemäß in allen Arten von Niederspannungsanlagen anzuwenden. So wird unter allen Betriebszuständen von Niederspannungsanlagen Schutz gegen Überspannung gegeben.

Normenkonforme Installation von Überspannungsschutzeinrichtungen bei Fehlerstromschutzschaltern

4 Literatur

- [1] DIN VDE 0100-534 (VDE 0100-534):2009-02
Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 5-53:
Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmit-
tel – Trennen, Schalten und Steuern – Abschnitt
534:Überspannung-Schutzeinrichtungen (ÜSE).
Berlin Offenbach: VDE VERLAG
- [2] DIN EN 62305 (VDE 0185-305):2011-10
Blitzschutz. Berlin Offenbach: VDE VERLAG
- [3] DIN VDE 0100-443 (VDE 0100-443):2007-06
Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-44:
Schutzmaßnahmen – Schutz bei Störspannungen
und elektromagnetischen Störgrößen – Abschnitt
443: Schutz bei Überspannungen infolge atmo-
sphärischer Einflüsse oder von Schaltvorgängen.
Berlin Offenbach: VDE VERLAG
- [4] DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2007-06
Errichten von Niederspannungsanlagen-Teil4-41:
Schutzmaßnahmen-Schutz gegen elektrischen
Schlag. Berlin Offenbach: VDE VERLAG
- [5] Wolff; G. K.: Normenkonforme Installation von
Überspannungsschutzeinrichtungen in industri-
ellen Schaltanlagen – Ausgewählte Praxisbeispiele.
VDE/ABB 9. Blitzschutztagung, Neu-Ulm, 2011
- [6] Wolff; G. K.: DIN VDE 0100-534:2009-02 – Neue
Errichtungsbestimmung für Überspannungsschutz-
einrichtungen in Niederspannungsanlagen Ausge-
wählte Praxishinweise. VDE/ABB 8. Blitzschutzta-
gung, Neu-Ulm, 2009