

Blitzstromableiter im Hauptverteiler

E. Hering, Dresden

In großen Häusern mit mehreren Standorten von Zählerschränken ist es meist notwendig, die über die Hausanschluss-sicherung vom Niederspannungs-Verteilungsnetz kommende Hauptleitung zu verzweigen. Wenn die Zweige der Hauptleitung mit reduziertem Leiterquerschnitt ausgeführt werden oder einzeln trennbar sein sollen, ist an der Verzweigungsstelle ein Hauptverteiler erforderlich. Hier wird mit Begründung dargelegt, wie dieser etwa beschaffen sein muss, sodass er jederzeit mit einem Blitzstromableiter (Überspannung-Schutzeinrichtung Typ 1) bestückt werden kann und dass er dessen Wirksamkeit möglichst weitgehend fördert. Ferner werden die verfügbaren Hauptverteiler, die diese Anforderungen erfüllen, beschrieben.

1 Einleitung

1.1 Terminus Hauptverteiler

Zur Vermeidung von Missverständnissen wird zunächst darauf hingewiesen, dass in diesem Beitrag mit „Hauptverteiler“ immer ein solcher gemeint ist, der zwischen der Hausanschluss-sicherung und den Zählerschränken in die Hauptstromversorgung eingefügt wird. Ist in einem Gebäude nur ein einziger Zähler-schrank vorhanden, so gilt dieser zwar auch als Hauptverteiler; das kommt jedoch hier nicht in Betracht.

1.2 Überspannungsschutz

Die Bedeutung des Überspannungsschutzes steigt [1]. Das gilt ganz besonders für Häuser mit einem Hauptverteiler der hier beschriebenen Art. In der neuen Norm VDE 0100-534:2009-02 [2], die mit [3] und [4] interpretiert wird, sind u. a. Forderungen zur Anordnung und zum Anschluss von Überspannung-Schutzeinrichtungen (nachstehend kurz „ÜSE“ genannt) enthalten. Die ebenfalls geforderte Längenbegrenzung der Anschlussleitungen für Blitzstromableiter (ÜSE Typ 1) ist schwer erfüllbar und stellt hohe Anforderungen an die Beschaffenheit und Anordnung der Betriebsmittel. Das betrifft auch den Hauptverteiler und die Haupterdungsschiene (nachstehend kurz „HES“ genannt).

Manche in Betrieb befindlichen Hauptverteiler sind nicht für die Bestückung mit Blitzstromableitern eingerichtet. Deren Nachrüstung ist dadurch oftmals nur mit gesonderten Gehäusen möglich und mit einem erheblichen Überschreiten der zulässigen Längen der Anschlussleitungen verbunden. Ferner erfordert

sie ein Freischalten des Hauptverters und damit eine Versorgungsunterbrechung über längere Zeit.

Alle für die Verzweigung der Hauptleitung bestimmten Hauptverteiler sollten so geliefert werden, dass der Blitzstromableiter jederzeit ein- und ausgebaut werden kann. Dabei darf es keine Rolle spielen, ob der Hauptverteiler so bestellt wurde; denn es muss in Betracht gezogen werden, dass bei der Planung oder Bestellung nicht an den Blitzstromableiter gedacht oder dieser nicht für notwendig erachtet wird und dass die Einsicht in den Bedarf erst später kommt. Ferner ist denkbar, dass eine Blitzschutzanlage nachgerüstet wird, die Nutzung des Gebäudes eine Änderung erfährt und/oder die Ausstattung mit empfindlichen Betriebsmitteln zunimmt.

2 Anordnung der Betriebsmittel der Hauptstromversorgung

2.1 Anordnung des Blitzstromableiters und des Hauptverters

Der umfassende Überspannungsschutz besteht aus ÜSE Typ 1 („Grobschutz“), ÜSE Typ 2 („Mittelschutz“) und ÜSE Typ 3 („Feinschutz“) ([1], Abschn. 3). Der Blitzstromableiter (ÜSE Typ 1) ist das erste Glied in dieser Kette. Er muss in der Nähe der Hauseinführung der Hausanschlussleitung oder Hauptleitung angeordnet werden ([1], Abschn. 3; [2], Abschn. 534.2.1, Abs. 2 u. 4; [3], Abschn. 5.2). Ein Maß dafür ist in den Normativen nicht angegeben. Der Verfasser ist der Meinung, dass eine Kabellänge ab Hauseinführung von 5 m nicht wesentlich überschritten werden sollte. Auf jeden Fall muss der Blitzstromableiter zwischen der Hausanschluss-sicherung und der Verzweigung der Hauptleitung zum Einbau kommen.

Es ist zweckmäßig, den Blitzstromableiter im Hauptverteiler unterzubringen. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, den Hauptverteiler ebenfalls in der Nähe der Hauseinführung zu

installieren. Ist das ausnahmsweise nicht möglich, sind besondere Maßnahmen erforderlich, die im Abschnitt 5 beschrieben werden.

2.2 Maximale Leitungslängen am Blitzstromableiter

Die Widerstände – insbesondere die induktiven – der Anschlussleitungen des Blitzstromableiters beeinträchtigen dessen Wirksamkeit, indem sie den Schutzpegel erhöhen. Deswegen darf die Summe der im Bild 1 mit a und b bezeichneten Längen der rot dargestellten Anschlussleitungen maximal 1 m betragen ([2], Abschn. 534.2.9; [3], Abschn. 5.1).

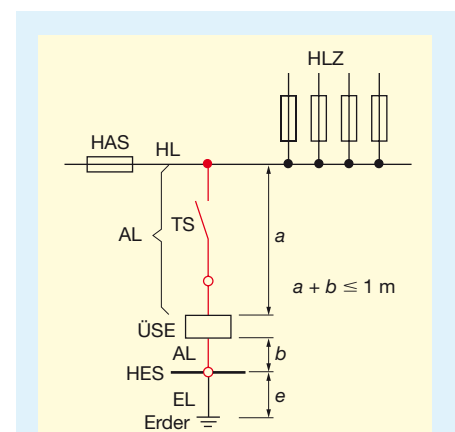
$$a + b \leq 1 \text{ m} \quad (1)$$

Die Länge a gilt ab Verbindung mit der Hauptleitung oder mit den Sammelschienen des Hauptverters, die in Energiefließrichtung vor den Abzweigen zu den Zählerschränken, also zu den Hauptleitungszweigen (HLZ), liegen muss. Sie schließt den Trennschalter (TS) – konkret den NH-Sicherungs-Lasttrennschalter (SLTS) oder das NH-Unterteil (UT), jeweils mit Trennmessern – ein.

Die Länge e des Erdungsleiters ist weniger kritisch. Sie soll dennoch so klein wie möglich sein.

2.3 Anordnung der Haupterdungsschiene (HES)

Aus 2.2 ergibt sich auch, dass zur Beschränkung des Maßes b die HES mit extrem kleinem Abstand vom Blitzstromableiter angeordnet



1 Maximal zulässige Länge der Anschlussleitungen der ÜSE

AL Anschlussleitungen der ÜSE (rot dargestellt); EL Erdungsleiter; HAS Hausanschluss-sicherung; HES Haupterdungsschiene (früher Potentialausgleichsschiene); HL Hauptleitung; HLZ Hauptleitungszweig (Stromkreise für Zählerschränke); TS Trennschalter, z. B. NH-Sicherungs-Lasttrennschalter (SLTS) mit Trennmessern; ÜSE Blitzstromableiter (ÜSE Typ 1); a und b Längen der Anschlussleitungen der ÜSE; e Länge des Erdungsleiters

Autor

Dipl.-Ing. (FH) Enno Hering ist Mitglied des AK „Blitzschutz“ und des AK „Starkstromanlagen bis 1000 V“ des VDE-Bezirksvereins Dresden.

net werden muss. Die Lage von Hauptverteiler und HES müssen also sehr gut aufeinander abgestimmt werden.

Das Anschlussstell des Erders sollte sich in der Nähe der HES befinden. Es fördert die Wirksamkeit des Überspannungsschutzes, wenn der Erdungsleiter an eine vertikal unter der HES verlaufende Querverbindung des Fundamentenders angeschlossen ist.

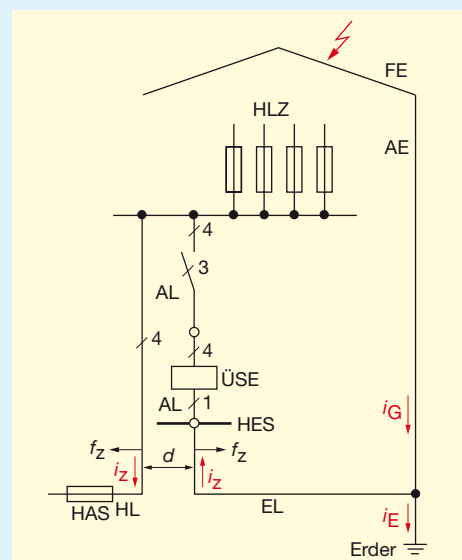
2.4 Leitungsführung

Erdungsleiter und Potentialausgleichsleiter, die möglicherweise von Stoßströmen – z. B. Zweigblitzströmen – durchflossen werden, sollen auf möglichst kurzem Weg verlegt werden. Leiterschleifen sind ungünstig, denn sie vergrößern den Widerstand für Stoßströme und damit den Spannungsfall sowie das vom Strom erzeugte Magnetfeld.

Stoßströme in parallel geführten Leitern und Leitungen bewirken zwischen diesen eine magnetische Kraft, die bei gleicher Stromrichtung anziehend und bei entgegengesetzten Stromrichtungen gemäß Bild 2 abstoßend wirkt. Wenn Leiter oder Leitungen ohne Abstand voneinander verlegt wurden und in gleicher Richtung vom Stoßstrom durchflossen werden, ist die Kraft von zusammenpressender Wirkung, sodass im Allgemeinen kein Problem auftritt. Die abstoßende Kraft bei entge-

2 Verzweigung des Blitzstoßstroms beim Direkteinschlag in den äußeren Blitzschutz eines Hauses mit Hauptleitung im TN-C-S-System und magnetische Wirkung eines Zweigstoßstroms

AE Ableiteinrichtung; d Abstand; FE Fang-einrichtung; f_z magnetische Kraft durch i_z ; i_G gesamter Blitzstoßstrom; i_E zum Erder fließender Zweigstoßstrom; i_z über die HES, die ÜSE, die HL und die HAS fließender Zweigstoßstrom (in den vieradrigen Kabeln die Summe der über die vier Leiter fließenden Teilströme)



gegengesetzten Richtungen der Stoßströme kann jedoch die Leiter und Leitungen aus ihren Befestigungen reißen und zu Zerstörungen führen. Darum sollten solche Parallelführungen mit kleinen Abständen vermieden werden. Das bedeutet u. a., dass die Hauptleitung nicht von unten in den Hauptverteiler einge-

führt werden sollte, weil sie dabei parallel zu den Anschlussleitungen des Blitzstromableiters und zum Erdungsleiter läge.

Die Kraft f_z (Augenblickswert) im Beispiel nach Bild 2 hängt von den Stromstärken i_1 und i_2 (Augenblickswerte) in den Leitern, deren Abstand d und von der Länge l der

Kommentar mit Anwendungsempfehlungen zur Leitungsanlagen-Richtlinie (MLAR/LAR/RbALei)

■ Enthält den Richtlinien-text der MLAR und den Hinweis zu den abweichenden Richtlinien-texten der baurechtlich eingeführten Leitungsanlagen-Richtlinien (LAR/RbALei) in den Bundesländern

■ Die Kommentierung bezieht sich auf die einzelnen Absätze mit Praxisempfehlungen und die grafische Interpretation durch Zeichnungen und Maßangaben.

■ Ausführliche Praxisempfehlungen und Praxisbeispiele helfen die Leitungsanlagen-Richtlinien bei bundesweiten Baustellen in die Praxis umzusetzen.

Die Geltungsbereiche:

- Leitungsanlagen in Flucht- und Rettungswegen
- Leitungsdurchführungen durch feuerwiderstandsfähige Wände und Decken
- Deckenabschottungsprinzip für Leitungsanlagen und Bodenabläufe
- Installationsschachtprinzip nach DIN 4102-4 und -11
- Elektrischer Funktionserhalt von Leitungsanlagen
- Systemböden-Richtlinie
- EitBau-Verordnung für elektrische Betriebsräume

Lippe/Wesche/Rosenwirth, Kommentar mit Anwendungsempfehlungen und Praxisbeispielen zur Leitungsanlagen-Richtlinie (MLAR/LAR/RbALei), 3., akt. u. erw. Aufl. 2007, 260 S., mit zahlr. Abb. u. Tab., Broschur, Bestell-Nr. 586 881 4, € 96,00



HUSS-MEDIEN GmbH
10400 Berlin

Direkt-Bestell-Service:
Tel. 030 42151-325 · Fax 030 42151-468

E-Mail: bestellung@huss-shop.de
www.huss-shop.de



TIPP

Jetzt bestellen!

Ich bestelle zur Lieferung gegen Rechnung zzgl. Versandkosten zu den mir bekannten Geschäftsbedingungen beim
huss-shop
HUSS-MEDIEN GmbH
10400 Berlin

Expl.	Bestell-Nr.	Titel	€/Stück
	586 881 4	Kommentar mit Anwendungsempfehlungen und Praxisbeispielen zur Leitungsanlagen-Richtlinie (MLAR/LAR / RbALei) 3., aktualisierte und erweiterte Auflage 2007	96,00

Firma/Name, Vorname

Branche/Position z. Hd.

Telefon Fax

E-Mail

Straße, Nr. Postfach

Land/PLZ/Ort 0908 ep

KUNDEN-NR. (siehe Adressaufkleber oder letzte Warenrechnung)

Datum Unterschrift

Preisanforderungen und Liefermöglichkeiten vorbehalten

Rechenbeispiel

$i_1 = i_2 = 50 \text{ kA}$; $l = 600 \text{ mm}$; $d = 300 \text{ mm}$
 $f = 2 \cdot 10^{-7} \text{ N} \cdot \text{A}^{-2} \cdot (50 \cdot 10^3 \text{ A})^2 \cdot 600 \text{ mm} / 300 \text{ mm} = 1000 \text{ N}$

Umrechnung auf die veraltete, aber anschaulichere Krafteinheit Kilopond, die der Erdanziehung der Masse von 1 kg bei normaler Fallbeschleunigung entspricht:

$1 \text{ kp} = 9,807 \text{ N}$ (Einheitengleichung)

$f = 1000 \text{ N} \cdot \text{kp} / (9,807 \text{ N}) = 102 \text{ kp}$.

Parallelführung ab. Sie errechnet sich wie folgt (siehe auch Rechenbeispiel im Kasten):

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Vs/Am} \quad (2)$$

$$1 \text{ VA} = 1 \frac{\text{Nm}}{\text{s}} \quad (\text{Einheitengleichung}) \quad (3)$$

$$f = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot i_1 \cdot i_2 \cdot \frac{l}{d} \quad (4)$$

$$f = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Vs}}{2\pi \text{ Am}} \cdot \frac{\text{Nm}}{\text{VA s}} \cdot i_1 \cdot i_2 \cdot \frac{l}{d} \quad (5)$$

$$f = 2 \cdot 10^{-7} \text{ N} \cdot \text{A}^{-2} \cdot i_1 \cdot i_2 \cdot \frac{l}{d} \quad (6)$$

μ_0 magnetische Feldkonstante (auch „Induktionskonstante“ genannt)

N Krafteinheit Newton

3 Systeme nach Art der Erdverbindung

Das System nach Art der Erdverbindung (für den Schutz gegen elektrischen Schlag) ist vom Verteilungsnetzbetreiber vorgegeben. Nach ihm richten sich u. a. die Auswahl und der Anschluss des Blitzstromableiters. Ferner kann es für die erforderlichen Kabel und Leitungen bestimmend sein. Auf die Ausführung des Hauptverteilers hat es keinen Einfluss (s. Abschnitt 4.7, 1. Absatz), abgesehen von der im Abschnitt 3.1.2 beschriebenen Ausnahme.

3.1 TN-System

3.1.1 Übergang von TN-C auf TN-S im Hauptverteiler

Wenn der Verteilungsnetzbetreiber angibt, dass das TN-System zugelassen ist, wird der

Anzeige

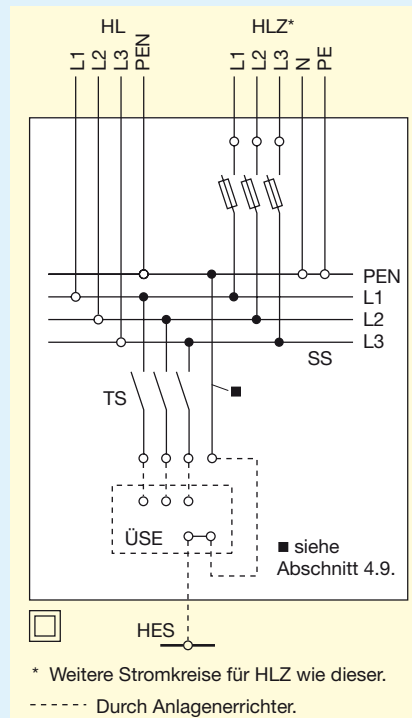
megacom

ist ein deutscher Hersteller für

Dementen-Schutz-Systeme

kompatibel mit allen gängigen Schwesternrufanlagen, fertig programmiert, zu einem hervorragenden Preis-Leistungs-Verhältnis.

Nähere Infos unter Telefon 04191 90850 oder www.megacom-gmbh.de



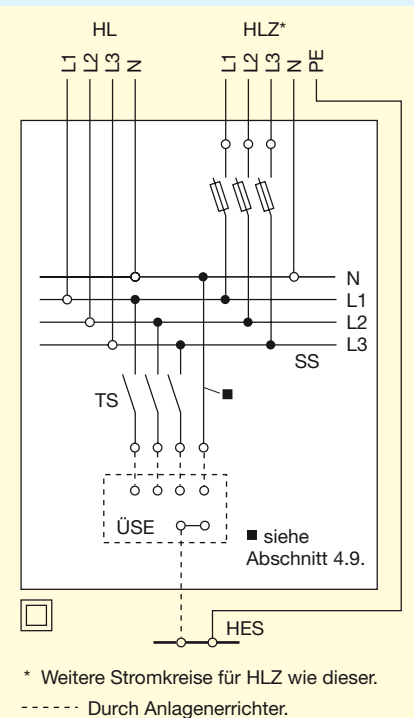
3 Beispiel eines Hauptverteilers beim Einsatz im TN-System
SS Sammelschienen

Hausanschluss als TN-C-System – also mit PEN-Leiter – und die Gesamtanlage als TN-C-S-System ausgeführt. In diesem Fall ist es zweckmäßig, die Übergangsstelle vom TN-C-Teil zum TN-S-Teil des TN-C-S-Systems, d. h. die Stelle der Aufteilung des PEN-Leiters in Neutralleiter und Schutzleiter entsprechend Bild 3 in den Hauptverteiler zu legen. Das hat u. a. den Vorteil, dass dort Potentialgleichheit von Neutral- und Schutzleiter besteht. Das Stück Hauptleitung zwischen Hausanschlussssicherung und Hauptverteiler kann hinsichtlich der Wirkung als Verlängerung der Hausanschlussleitung betrachtet werden. Für den Hauptverteiler genügen vier Sammelschienen, und der Blitzstromableiter kann dreipolig sein (3+0-Schaltung). Allerdings müssen die Zählerschränke für das TN-S-System eingerichtet sein, d. h. sie müssen fünf Sammelschienen enthalten.

3.1.2 Übergang von TN-C auf TN-S vor dem Hauptverteiler

Diese Lage des Übergangs wird man nach Möglichkeit vermeiden, denn sie ist mit folgenden Mehraufwendungen verbunden:

- Für die Hauptleitung vor dem Hauptverteiler müsste ein Kabel des Typs NYCWY verwendet werden, dessen fünfter Leiter ein konzentrischer Leiter ist und als Schutzleiter dienen kann, weil der Typ NYY-J mit fünf Adern nur bis zu 50 mm² verfügbar ist.
- Der Hauptverteiler müsste fünf Sammelschienen bekommen.



4 Beispiel eines Hauptverteilers beim Einsatz im TT-System

- Es wäre ein vierpoliger Blitzstromableiter (4+0-Schaltung) oder ein dreipoliger mit N-PE-Ableiter (3+1-Schaltung) erforderlich. Das Zünden seines Neutralleiterpols (bei der 4+0-Schaltung) bzw. des N-PE-Ableiters (bei der 3+1-Schaltung) wäre bei kurzer Leitungslänge (weniger als etwa 5 m) zwischen Übergangsstelle und Hauptverteiler in Frage gestellt.

Die vorstehend geschilderten Konsequenzen treffen auch dann zu, wenn ausnahmsweise schon der Hausanschluss als TN-S-System ausgeführt ist.

3.1.3 Übergang von TN-C auf TN-S hinter dem Hauptverteiler

Den Übergang vom TN-C-Teil zum TN-S-Teil hinter den Hauptverteiler – also in oder an die Zählerschränke – zu legen, würde nicht nur den Überspannungsschutz, sondern auch den Schutz gegen elektromagnetische Störungen (EMI) beeinträchtigen. In Gebäuden, in denen gegenwärtig oder zukünftig viele Betriebsmittel der Informationstechnik betrieben werden, soll der Übergang auf das TN-S-System in der Nähe der Hauseinführung erfolgen ([5], Abschn. 444.3.12).

3.2 TT-System

Wenn das Verteilungsnetz für das TT-System bestimmt ist oder sich in der Umstellung von einem System nach Art der Erdverbindung zum anderen befindet, muss der Schutzleiter gemäß Bild 4 den Hauptverteiler umgehen. Ferner muss er bis zur ersten Fehlerstrom-

Schutzeinrichtung als gesonderte einadrige Leitung geführt werden. Aus gutem Grund werden diese Forderungen von manchen Verteilungsnetzbetreibern erhoben; denn damit werden (wie Körperschlüsse wirkende) fehlerhafte Verbindungen zwischen ihm und einem aktiven Leiter vor den Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen, die diese nicht auslösen würden, vermieden.

4 Ausführung des Hauptverteilers

4.1 Allgemeines

In den Abschnitten 1 bis 3 wurde schon dargelegt, worauf es bei der Ausführung der Anlage einschließlich des Hauptverteilers ankommt. Die nachfolgenden Abschnitte 4.2 bis 4.10 sollen den Anlagenplanern bei der Festlegung der Anforderungen an die Hauptverteiler helfen.

Der Verfasser bittet Anlagenplaner und Hersteller von Hauptverteilern der hier behandelten Art, die Anregungen zur Sache geben können, um Mitteilung über die Redaktion. Er wird nach Möglichkeit den Leserkreis mit einem Beitrag darüber informieren.

Eine Auswahl von Hauptverteilern ist in der Tafel 1 zusammengestellt. Zur Platzerspar-

nis sind die nicht durch Zahlen ausdrückbaren Eigenschaften mit Buchstabenkurzzeichen angegeben. Mehrere Zahlen oder Buchstabenkurzzeichen innerhalb einer Tabellenzelle bedeuten, dass mehrere Versionen zur Auswahl stehen. In der Tafel nicht berücksichtigte Ausführungen können eventuell auf Anfrage geliefert werden. Der Kunde kann beim Kontakt mit dem Lieferanten auf die Tafel 1 Bezug nehmen sowie die gewünschte Position und gegebenenfalls die zutreffenden Kurzzeichen angeben.

Die mit der Fußnote c) gekennzeichneten Positionen betreffen Hauptleitungs-Durchgangskästen und -Abzweigkästen. Diese Geräte werden im Abschnitt 5 beschrieben.

4.2 Schutzklasse und Bauform des Hauptverteilers

Der Hauptverteiler muss die Schutzklasse II haben. Im TN-System ist das notwendig, weil wegen der hohen Bemessungsstromstärke der Hausanschlussicherung evtl. die Abschaltforderung bei Körperschluss oder einpoligem Kurzschluss nicht erfüllt ist. Im TT-System ist das dadurch begründet, dass die Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen nur für zwei Ebenen der Selektivitätshierarchie zur Verfügung stehen, abgesehen davon, dass sie bei großen Bemessungsstromstärken kompliziert sind.

Der Hauptverteiler wird für Befestigung an der Wand benötigt, weil unter ihm aus dem im Abschnitt 2.3 genannten Grund die HES angeordnet werden muss. Seine Bauform entspricht weitgehend der eines Zählerschranks.

4.3 Bemessungsstrom und Sammelschienen

Die Hauptverteiler sind für Bemessungsstromstärken der Hausanschlussicherungen bis zu 250 A geeignet. Das ist die Grenze, die im Allgemeinen von den Verteilungsnetzbetreibern für die Hausanschlüsse gesetzt wird. Für diese Bemessungsstromstärke genügt bei der Referenzverlegung E (Legung mit Abstand von der Wand) ein Leiterquerschnitt von

- 120 mm² bei 70 °C Betriebstemperatur der Leiter,
- 95 mm² bei 90 °C

unter der Bedingung, dass der PEN-Leiter (im TN-C-System) bzw. der Neutraleiter (im TN-S-System oder TT-System) nicht wesentlich durch Oberschwingungsströme belastet ist. Das erfordert schon sehr große Aufspieß- und Anschlussräume. Noch höhere Anforderungen würden den Aufwand untragbar vergrößern. Es werden Sammelschienenansätze wie bei Zählerschränken eingesetzt. Sie bestehen aus vier Sammelschienen mit dem Mittenabstand 40 mm und dem Querschnitt 12 mm × 5 mm.

Berücksichtigt die neue DIN VDE 0701-0702!

■ Das Fachbuch vermittelt Ihnen das für das Prüfen notwendige rechtliche und technische Know-how. Sie erfahren, welche Vorgaben bei der Umsetzung in der betrieblichen Praxis zu beachten sind.

■ Den Schwerpunkt bildet die ausführliche Darstellung der ordnungsgemäßen Vorbereitung und normgerechten Durchführung der Prüfungen.

■ Die DVD enthält u. a. Software-Testversionen, Mustervorlagen und sämtliche TRBS (Technische Regeln für Betriebssicherheit).

Bödeker, **Prüfung ortsfester und ortsveränderlicher Geräte**, 6., aktual. Aufl. 2008, 264 S., mit DVD, Broschur, Bestell-Nr. 3-341-01546-9, € 29,80

Aus dem Inhalt:

- Rechtsgrundlage der Prüfung
- Sicherheit der elektrischen Geräte
- Prüfaufgaben
- Dokumentation einer Prüfung
- Prüfgeräte
- Arbeitsschutz beim Prüfen



HUSS-MEDIEN GmbH
10400 Berlin

Direkt-Bestell-Service:
Tel. 030 42151-325 · Fax 030 42151-468

E-Mail: bestellung@huss-shop.de
www.huss-shop.de



TIPP

Mit DVD

Jetzt bestellen!

Ich bestelle zur Lieferung gegen Rechnung zzgl. Versandkosten zu den mir bekannten Geschäftsbedingungen beim

huss-shop
HUSS-MEDIEN GmbH
10400 Berlin

Expl.	Bestell-Nr.	Titel	€/Stück
	3-341-01546-9	Bödeker, Prüfung ortsfester und ortsveränderlicher Geräte	29,80

☐ Ich bin ep-Abonnent

Firma/Name, Vorname

Branche/Position z. Hd.

Telefon Fax

E-Mail

Straße, Nr. Postfach

Land/PLZ/Ort 0908 ep

KUNDEN-NR. (siehe Adressaufkleber oder letzte Warenrechnung)

Datum Unterschrift

Preisänderungen und Liefermöglichkeiten vorbehalten

Tafel 1 Hauptverteiler für den im Beitrag beschriebenen Zweck – Ohne Gewähr

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Pos.	Firma	Typ ^{a)}	Schutzart	Anzahl der HLZ	Innenbreite Felder je 250 mm	Außenbreite in mm	Platz für BA	■ und Klemme für BA	Schaltgerät für BA	Schaltgeräte für HLZ	Höhenlage der Sammelschienen	Schrank-Außenhöhe in mm	Aufspleißgehäuse für HL	Einspeiseseite und Lieferzustand
1.1. c)	ABN	GAG-13-5	IP 43	1; 2	1	300	C	K	N	N	Q	500	R	W
1.2.	Braun	GAG-13-11	IP 43	2	1	300	C	K	N	M	Q	500	R	W
1.3.		GAG-23-11	IP 43	2	2	550	B*; C	F*; G*; K	N	M	Q	500	R	W
1.4.		GAG-33-11	IP 43	4	3	800	B*; C	F*; G*; K	N	M	Q	500	R	W
1.5.		GAG-43-11	IP 43	6	4	1050	B*; C	F*; G*; K	N	M	Q	500	R	W
2.1.	Hager		IP 44	3; 4	3	800	A	F; G; H	L; M	L; M	P	800	T	W; X
2.2.	Tehalit		IP 44	5; 6	4	1050	A	F; G; H	L; M	L; M	P	800	T	W; X
2.3. c)			IP 44	1	1	300	C	K	N	N	Q	500	R; S	W; X
2.4. c)			IP 44	2	2	550	C	K	N	L; M	Q	500	R; S	W; X
2.5.			IP 44	3; 4	3	800	C	K	N	L; M	Q	500	R; S	W; X
2.6.			IP 44	5; 6	4	1050	C	K	N	L; M	Q	500	R; S	W; X
3.1. c)	Striebel		IP 43	1; 2	1	300	A	D	L; N	L; N	P	650	R; S	W
3.2.	& John		IP 43	2	2	550	A	D	L; M	L; M	P	650	R; S	W
3.3.			IP 43	4	3	800	A	D	L; M	L; M	P	650	R; S	W
3.4.			IP 43	6	4	1050	A	D	L; M	L; M	P	650	R; S	W

Fußnoten: a) Sofern vom Hersteller festgelegt. b) Anordnung normal auf Schrankdecke; auf Anfrage evtl. an einer Seitenwand in Sammelschienenhöhe. c) Das Gerät ist kein Hauptverteiler, sondern ein Hauptleitungs-Durchgangskasten (bei 1 in Spalte 5) oder -Abzweigkasten (bei 2 in Spalte 5). * Bauteile werden auf Bestellung als Paket geliefert.

Zeichenerklärung: BA Blitzstromableiter; HL Hauptleitung; HLZ Hauptleitungszweig (Stromkreis); SLTS NH-Sicherungs-Lasttrennschalter; UT NH-Unterteil; ■ Verbindung für den PEN-Leiter (beim TN-C-S-System) bzw. Neutralleiter (beim TT-System) von der obersten Sammelschiene zum Platz für den BA.

Mehrfachangaben und weitere Ausführungen: Durch Semikolon getrennte Zahlen und Kurzzeichen geben alternativ lieferbare Ausführungen an. Sonstige Ausführungen können evtl. auf Anfrage geliefert werden.

Kurzzeichen für Spalte 8: A: Auf Hutschiene unterhalb der Sammelschienen. B: Auf Hutschiene vor den Sammelschienen. C: Vor den Sammelschienen; der BA wird vom Kunden auf sie aufgerastet.

Kurzzeichen für Spalte 9: D: NSGAFöU oder H07V-4 (je nach Hersteller) 50 mm² und Klemme 50 mm². F: Wie D, werden jedoch lose mitgeliefert. G: NSGAFöU 35 mm² und Klemme 35 mm² werden lose mitgeliefert. H: Ohne; muss vom Kunden beschafft werden. K: Ohne; nicht erforderlich (bei C in Spalte 8).

Kurzzeichen für Spalten 10 und 11: L: SLTS. M: UT. N: Ohne.

Kurzzeichen für Spalte 12: P: Höher als in Zählerschränken üblich. Q: Wie in Zählerschränken üblich.

Kurzzeichen für Spalte 14: R: 250 mm × 250 mm. S: Wie R, auf Bestellung. T: Ohne; nicht erforderlich.

Kurzzeichen für Spalte 15: W: Links, kann vom Kunden in rechts geändert werden; wird fertig geliefert. X: Wird vom Kunden zusammengebaut.

Generelle Eigenschaften: Schutzklasse II. Wandbefestigung. Vier Sammelschienen 12 mm × 5 mm (bis 250 A) mit Mittenabstand 40 mm. Schaltgeräte sind auf Sammelschienen aufgerastet, Größe NH00 (160 A) mit Ausgangsklemmen 50 mm² (für Bemessungsströme bis 125 A), auf Anfrage 70 mm² (für Bemessungsströme bis 160 A). Bestückung des Schaltgeräts für BA: Trennmesser NH00. Bestückung der Schaltgeräte für HLZ: ohne. Anordnung von ■ sowie der Hutschiene für BA und Klemme: Bei T und U auf der Einspeiseseite, bei V und W auf beiden Seiten, also doppelt. Alle Anschlüsse außer ■ durch Anlagenerichter, und zwar Außenleiter für BA und HLZ direkt an die Ausgangsklemmen der Schaltgeräte und sonstige Leiter direkt an die Sammelschienen.

Anmerkungen: Der BA gehört nicht zum Lieferumfang. Bei seiner Auswahl muss u. a. der Bemessungsstrom der Hausanschlussicherung berücksichtigt werden. Die Ausführung des Hauptverters ist unabhängig davon, ob das TN-C-System oder das TT-System angewendet wird.

Die oberste von diesen übernimmt die Funktion des PEN-Leiters oder Neutralleiters.

4.4 Einspeisung

Aus den unter 2.2 und 2.4 genannten Gründen wird die einspeisende Hauptleitung von oben oder – ausnahmsweise – seitlich eingeführt und direkt an ein Ende des Sammelschienensatzes angeschlossen.

Manche Verteilungsnetzbetreiber erlauben zwar den Einbau der Hausanschlussicherung in den Hauptverteiler ([6], Abschn. 5.6). Er ist jedoch hier nicht empfehlenswert, weil er das Herstellen der absoluten Spannungsfreiheit

des Hauptverters verhindert und somit die Arbeiten an diesem erschwert.

4.5 Abzweig zum Blitzstromableiter

Der Abschnitt 2.2 begründet die Lage des Abzweigs von den Sammelschienen zum Blitzstromableiter gemäß Bild 5 a) zwischen der Einspeisung und den Abzweigen zu den Stromkreisen. Die Ausführung nach Bild 5 b) muss verworfen werden, weil die rot dargestellte Leitungslänge größer ist, was zu erhöhtem Schutzpegel führt, insbesondere an den Stromkreisen, deren Abzweig weit vom Abzweig zum Blitzstromableiter entfernt ist.

4.6 Platz und Träger für den Blitzstromableiter

Bezüglich der Anordnung des Blitzstromableiters werden folgende drei Versionen angeboten:

- Aufrasten auf eine Hutschiene unterhalb der Sammelschienen (Tafel 1, Spalte 8, Kurzzeichen A). Ein Beispiel zeigt Bild 6. Diese Lösung ermöglicht den Einsatz von Blitzstromableitern aller Hersteller, die für diese Befestigungsart ([7], Tafeln 1 und 3, Formen H und T) eingerichtet sind.
- Aufrasten auf eine Hutschiene vor den Sammelschienen, die an einem Sammelschienenträger befestigt ist (Tafel 1, Spalte 8,

Kurzzeichen B). Diese Lösung hat zusätzlich zu dem unter a) genannten den Vorteil der Höhenersparnis.

c) Aufrasten auf die Sammelschienen und Kontaktgabe mit diesen (Tafel 1, Spalte 8, Kurzzeichen C), siehe Bilder 7 bis 9. Diese Montageart ist auf die dafür vorgesehenen Blitzstromableiter ([7], Tafeln 1 bis 3, Form Z) beschränkt. Sie hat den Vorteil der Höhenersparnis und der Einsparung von Montagezeit. Sie ist auch für bereits installierte Hauptverteiler günstig. Bedingung für die Montage ist allerdings, dass der für den Blitzstromableiter bestimmte Platz nicht von Anschlussklemmen belegt ist.

4.7 Auswahl des Blitzstromableiters

Es soll möglichst weitgehende Freizügigkeit bezüglich der Auswahl des Blitzstromableiters bestehen. Darum wird dieser regulär nicht als Bestandteil des Hauptverters geliefert. Das hat zudem den Vorteil, dass die Ausführung des Hauptverters nicht davon abhängt, ob das TN-System oder das TT-System angewendet wird, siehe Bilder 3 und 4.

Zur Vermeidung einer Doppelbestellung sollte sich der Kunde vergewissern, dass der Blitzstromableiter wirklich nicht zum Lieferumfang

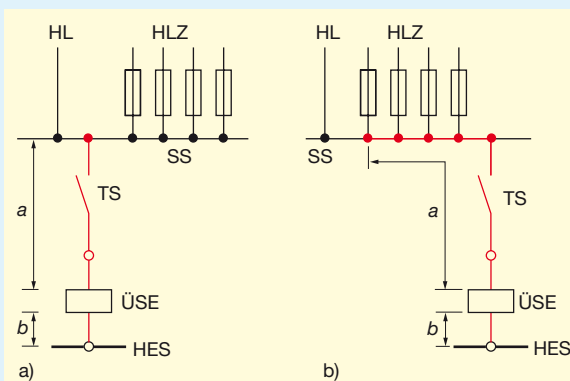
gehört. Zutreffendenfalls muss er diesen gesondert bestellen, sofern er ihn nicht schon am Lager hat. Der Anlagenerrichter muss den Blitzstromableiter selbst einbauen, siehe gestrichelte Linien in den Bildern 3 und 4. Bei der Auswahl des Blitzstromableiters müssen die Forderungen der dafür geltenden Einsatzrichtlinie [8] befolgt werden. Es empfehlen sich dreipolige, folgestrombegrenzende Geräte. Die nach der Einsatzrichtlinie [8] zugelassenen und für Hauptstromversorgungen 230/400 V geeigneten Typen sind aus [7] ersichtlich. Die Geräte für die Anordnungen nach den Abschnitten 4.6 a) und b) haben folgende maximale Abmessungen: Breite 140 mm, Höhe 97 mm, Tiefe vom Dom bis zur Hutschiene 66 mm. Die für die Anordnung nach 4.6 c) bestimmten Geräte sind 53 mm breit und vom Dom bis zu den Sammelschienen 88 mm tief.

4.8 Schaltgeräte, allgemein

Die Schaltgeräte für den Überstromschutz der Hauptleitungszweige (HLZ, Stromkreise) und das evtl. für das Trennen des Blitzstromableiters eingesetzte Schaltgerät werden auf die Sammelschienen aufgerastet und mit ihnen elektrisch verbunden („Reitergeräte“). Es handelt sich um Sicherungs-Lasttrennschalter NH00 (SLTS) oder Sicherungs-Unterteile NH00

5 Wirksame Längen der Anschlussleitungen der ÜSE (rot dargestellt)

a) richtige Lage des Abzweigs;
b) falsche Lage des Abzweigs



6 Teilansicht eines Hauptverters mit Aufrasten des Blitzstromableiters auf eine Hutschiene unterhalb der Sammelschienen gemäß Abschnitt 4.6 a) und mit geschlossenen NH-Sicherungs-Lasttrennschaltern (SLTS)

Foto: Striebel & John



7 Auf die Sammelschienen aufrastbarer dreipoliger Blitzstromableiter für das TN-C-System (3+0-Schaltung)

Foto: Dehn + Söhne

„Mit DDS-CAD spiele ich als Unternehmer im Handwerk nun in der 1. Liga mit!“

Dank meiner idealen Planungs- und Dokumentationsmöglichkeiten wird die Leistungsfähigkeit meines Betriebs schnell erkannt und ich bekomme die wirklich interessanten Aufträge.“



Rolf und Marianne Hübner, Hübner GmbH, 74743 Seckach



Ihr intelligentes Werkzeug für:

Planung
Simulation

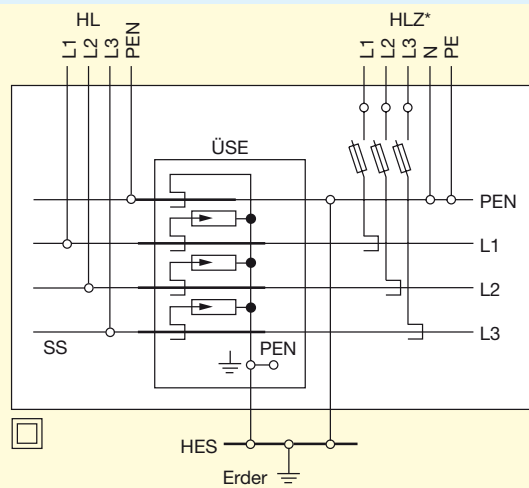
Berechnung
Dokumentation

Besuchen Sie den DDS-Stand auf der „Elektrotechnik“ in Dortmund:

Halle: H6, Stand: 6162



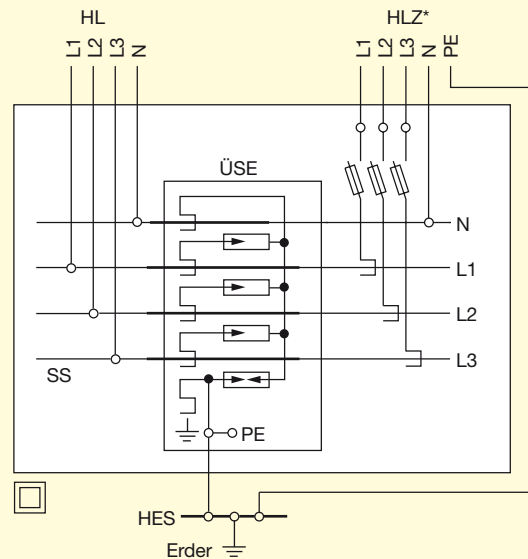
DATA DESIGN SYSTEM®



* Weitere Stromkreise für HLZ wie dieser.

8 Hauptverteiler mit Blitzstromableiter nach Bild 7

9 Hauptverteiler mit einem auf die Sammelschienen aufrastbaren dreipoligen Blitzstromableiter für das TT-System (3+1-Schaltung) ▶



* Weitere Stromkreise für HLZ wie dieser.

(UT) mit einer Bemessungsstromstärke von 160 A. Die SLTS haben gegenüber den UT den Vorteil, dass ihre Bedienung weniger gefährlich ist. Bei den UT können die Gruppen von je drei Polen von zwei Stromkreisen als so genanntes Tandem untereinander angeordnet sein.

4.9 Schaltgerät für Blitzstromableiter

Die Außenleiterklemmen des nach 4.6 a) angeordneten Blitzstromableiters werden mit den Ausgangsklemmen des Schaltgeräts verbunden. Die PEN- bzw. Neutralleiterklemme des Blitzstromableiters wird über den mit ■ gekennzeichneten Leiter an die oberste Sammelschiene angeschlossen.

Blitzstromableiter sind keine Verbrauchsgeräte. Ihre Stichleitungen bedürfen darum keines Überlastschutzes, sondern nur des Kurzschlusschutzes. Es genügt also, ihren Mindestleiterquerschnitt dafür unter Berücksichtigung des Bemessungsstroms der Hausanschlussversicherung zu erfüllen ([7], Abschn. 4.7). Das Schaltgerät muss mit so genannten Trennmessern (eigentlich sind es Verbindungsmesser) bestückt werden. Der Einsatz von Sicherungen wäre schädlich, weil ihr Abschmelzen den Überspannungsschutz aufheben würde ([3], Abschn. 5.7.2). Allerdings muss ein Blitzstromableiter gewählt werden, der für die Bemessungsstromstärke der Hausanschlussversicherung geeignet ist.

Als Leitermaterial ist die kurzschlussfeste Sondergummiaderleitung NSGAFöU 50 mm² zweckmäßig. Für den vierten Leiter ist zusätzlich eine Klemme 50 mm² erforderlich. Bei Verwendung eines Blitzstromableiters, dessen Klemmen nur für Leiterquerschnitte bis zu 35 mm² geeignet sind, muss unter Berücksichtigung der Bemessungsstromstärke der Hausanschlussversicherung und der Abschaltzeit

(insbesondere bei kleinem Kurzschlussstrom) geprüft werden, ob mit diesem Querschnitt der Kurzschlusschutz gewährleistet ist.

Bei der Anordnung nach Abschnitt 4.6 b) kann der Blitzstromableiter nur ohne Schaltgerät angeschlossen werden, weil für dieses kein Platz vor den Sammelschienen zur Verfügung steht. Für das Leitermaterial gilt das vorstehend Gesagte.

Blitzstromableiter nach Abschnitt 4.6 c) bedürfen keines Schaltgeräts und keiner Leiter für ihre Verbindung mit den Sammelschienen.

4.10 Schaltgeräte für Hauptleitungsweige

Die drei Außenleiter der Hauptleitungsweige (Stromkreise) werden an die Ausgangsklemmen der Schaltgeräte angeschlossen, der Neutralleiter an die oberste Sammelschiene. Der Schutzleiter muss

- beim TN-C-S-System ebenfalls an die oberste Sammelschiene,
- beim TT-System an die Haupterdungsschiene

angeschlossen werden.

Die Klemmen der Schaltgeräte sind im Allgemeinen für Leiterquerschnitte bis zu 50 mm² bemessen. Wenn ausnahmsweise 70 mm² benötigt werden, ist eine Anfrage erforderlich.

5 Hauptleitungs-Durchgangs- und -Abzweigkästen

Diese in der Tafel 1 mit der Fußnote c) gekennzeichneten Geräte weisen keine Überstrom-Schutzeinrichtungen oder sonstigen Schaltgeräte auf und gelten darum nicht als Verteiler. Sie entsprechen den Bildern 4 und 5 im Abschnitt 3 von [9] und enthalten vier Sammelschienen zum Aufrasten eines Blitz-

stromableiters gemäß Abschnitt 4.6 c) und Klemmen zum Anschließen der Leiter der eingeführten Kabel.

Sie können in der Nähe der Hauseinführung installiert werden, wenn dort die Anordnung des Hauptverteilers nicht möglich ist oder in vorhandenen Anlagen nicht erfolgte. Die Konsequenzen dieser Lösung sind im Abschnitt 3.1.2 beschrieben.

Literatur

- [1] Hering, E.: Grundsätze des Überspannungsschutzes. Elektropraktiker, Berlin 63 (2009) 1, S. 50–51.
- [2] DIN VDE 0100-534 (VDE 0100-534):2009-02 Errichten von Niederspannungsanlagen; Teil 5-53: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel; Trennen, Schalten, Steuern; Abschnitt 534: Überspannung-Schutzeinrichtungen (ÜSE).
- [3] Hering, E.: Neue Norm für die Auswahl und den Einsatz von ÜSE. Elektropraktiker, Berlin 63 (2009) 2, S. 137–142.
- [4] Zahlmann, P.; Birkel, J.: Installationsvorschriften für Überspannungsschutzeinrichtungen – Teil 2. etz, Berlin/Offenbach 130 (2009) S. 1, S. 104–115.
- [5] DIN VDE 0100-444 (VDE 0100-444):1999-10 Elektrische Anlagen von Gebäuden; Teil 4: Schutzmaßnahmen; Kapitel 44: Schutz bei Überspannungen; Hauptabschnitt 444: Schutz gegen elektromagnetische Störungen (EMI) in Anlagen von Gebäuden.
- [6] Verband der Netzbetreiber (VDN) e. V. beim VDEW, Berlin (Herausgeber): TAB 2007 – Technische Anschlussbedingungen für den Anschluß an das Niederspannungsnetz (Musterwortlaut).
- [7] Hering, E.: Aktuelle Blitzstromableiter für Hauptstromversorgung. Elektropraktiker, Berlin 61 (2007) 2, S. 117–122.
- [8] Verband der Netzbetreiber (VDN) e. V. beim VDEW, Berlin (Herausgeber): Technische Richtlinie – Einsatz von Überspannungs-Schutzeinrichtungen (ÜSE) Typ 1 in Hauptstromversorgungssystemen. 2. Auflage. 2004.
- [9] Hering, E.: Neue Anschlussmöglichkeit von Blitzstromableitern. Elektropraktiker, Berlin 59 (2005) 8, S. 602–603.