

	DIN VDE 0100-444 (VDE 0100-444)	
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	
ICS 29.120.50, 91.140.50 Ersatz für DIN VDE 0100-444 (VDE 0100-444):1999-10 Siehe jedoch Anwendungsbeginn Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-444: Schutzmaßnahmen – Schutz bei Störspannungen und elektromagnetischen Störgrößen (IEC 60364-4-44:2007 (Abschnitt 444), modifiziert); Deutsche Übernahme HD 60364-4-444:2010 + Cor.:2010 Low-voltage electrical installations – Part 4-444: Protection for safety – Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances (IEC 60364-4-44:2007 (Clause 444), modified); German implementation HD 60364-4-444:2010 + Cor.:2010 Installations électriques à basse tension – Partie 4-444: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les perturbations de tension et les perturbations électromagnétiques (CEI 60364-4-44:2007 (Article 444), modifiée); Mise en application allemande de HD 60364-4-444:2010 + Cor.:2010 Gesamtumfang 49 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist 2010-10-01.

Daneben darf DIN VDE 0100-444 (VDE 0100-444):1999-10 noch bis 2013-05-01 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN VDE 0100-444 (VDE 0100-444):2008-11.

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 221 „Elektrische Anlagen und Schutz gegen elektrischen Schlag“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 64 „Electrical installations and protection against electric shock“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem Datum (maintenance result date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu dieser Publikation angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Diese Norm enthält die deutsche Übernahme des Europäischen Harmonisierungsdokuments

HD 60364-4-444:2010 + Corrigendum:2010 „Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-444: Schutzmaßnahmen – Schutz bei Störspannungen und elektromagnetischen Störgrößen“, das die Internationale Norm

IEC 60364-4-44:2007 „Low-voltage electrical installations – Part 4-444: Protection for safety – Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances“ mit gemeinsamen Abänderungen von CENELEC enthält.

Das Corrigendum:2010 ergänzt das HD 60364-4-444:2010 im Anwendungsbereich (siehe 444.1), was mit zwei senkrechten Linien am linken Seitenrand gekennzeichnet ist.

Nationale Zusätze sind grau schattiert.

Der Originaltext des HD ist in dieser Norm übernommen und wie üblich (d. h. mit weißem Hintergrund) wiedergegeben. Nationale Zusätze, die nicht in der Originalfassung des HD enthalten sind, sind grau schattiert. Zweck dieser Unterscheidung ist es, dem Normenanwender die nationalen Zusätze deutlich aufzuzeigen und eine klare Unterscheidung zwischen HD und nationalen Anmerkungen und Zusätzen zu ermöglichen. Nationale Zusätze zum normativen Teil des HD sind normativ, ausgenommen Anmerkungen. Nationale Zusätze im informativen Teil des HD sind informativ.

In dieser Norm sind die gemeinsamen CENELEC-Abänderungen zu der internationalen Norm durch eine senkrechte Linie am linken Seitenrand gekennzeichnet.

Die im Original zitierten internationalen und europäischen Publikationen sind in dieser Norm zur besseren Handhabung durch die entsprechenden deutschen Normen ersetzt worden, ohne die entsprechenden Zitate grau zu schattieren. Um die dazugehörigen Originalverweisungen aufzuzeigen, enthält Anhang NA eine Konkordanzliste (Gegenüberstellung der deutschen Normen mit den dazugehörigen Originalverweisungen und europäischen Entsprechungen). Die Originalfassung des HD in Deutsch, Englisch oder Französisch kann bezogen werden von: DKE-Schriftstückservice, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main, Tel.-Nr.: (069) 63 08-382, Fax-Nr.: (069) 63 08-9846, E-Mail-Adresse: dke.schriftstueckservice@vde.com.

Anhang NB zeigt die Eingliederung dieser Norm in die Struktur der Reihe DIN VDE 0100 (VDE 0100).

Änderungen

Gegenüber DIN VDE 0100-444 (VDE 0100-444):1999-10 wurden folgende wesentliche Änderungen vorgenommen:

- a) Status des Abschnitts 444 von „Bericht“ in „Norm“ geändert;
- b) Unterabschnitt „Begriffe“ neu aufgenommen;
- c) Maßnahmen gegen elektromagnetische Störungen komplett überarbeitet und wesentlich ergänzt;
- d) Anforderungen bei IT- und TT-Systemen hinzugefügt;
- e) Anforderungen an Blitzschutzsysteme entfernt;
- f) Anforderungen neu aufgenommen für
 - Mehrfacheinspeisungen;
 - Erdung und Potentialausgleich; und
 - Leitungsverlegung (Kabelmanagementsysteme).

Frühere Ausgaben

DIN VDE 0100-444 (VDE 0100-444): 1999-10

Inhalt

	Seite
Vorwort	6
444.0 Einleitung	7
444.1 Anwendungsbereich	7
444.2 Normative Verweisungen	7
444.3 Begriffe	9
444.4 Reduzierung elektromagnetischer Störungen	10
444.5 Erdung und Potentialausgleich	27
444.6 Getrennte Verlegung von Stromkreisen	33
444.7 Kabelmanagementsysteme	38
444.Z1 Errichtung	39
Anhang ZA (normativ) Besondere nationale Bedingungen	41
Literaturhinweise	46
Nationaler Anhang NA (informativ) Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen	47
Nationaler Anhang NB (informativ) Eingliederung dieser Norm in die Struktur der Normen der Reihe DIN VDE 0100 (VDE 0100)	49
Bild 44.R1 – Parallelerdungsleiter zur Verstärkung des Schirms zur Herstellung einer kombinierten Potentialausgleichsanlage	11
Bild 44.R2 – Beispiel eines Ersatz- oder parallelen Potentialausgleichsleiters in einem TT-System	11
Bild 44.R3A – Vermeidung von Neutralleiterströmen in miteinander verbundenen fremden leitfähigen Teilen einer Konstruktion durch Verwendung des TN-S-Systems ab der Verbindung der Anlage mit der öffentlichen Stromversorgung bis zu und einschließlich der Endstromkreise innerhalb eines Gebäudes	13
Bild 44.R3B – Vermeidung von Neutralleiterströmen in miteinander verbundenen fremden leitfähigen Teilen einer Konstruktion durch Verwenden des TN-S-Systems ab der kundeneigenen Transformatorstation	14

	Seite
Bild 44.R4 – TN-C-S-System innerhalb einer bestehenden Gebäudeinstallation.....	15
Bild 44.R5 – TT-System innerhalb einer Gebäudeinstallation	16
Bild 44.R6 – IT-System innerhalb einer Gebäudeinstallation.....	17
Bild 44.R7A1 – TN- und TT-Mehrfacheinspeisung mit nur einer Verbindung zwischen PEN und Erde	18
Bild 44.R7A2 – TN- und TT-Mehrfacheinspeisung mit einer nicht zulässigen Mehrfachverbindung zwischen PEN und Erde	19
Bild 44.R7B – TN-Mehrfacheinspeisung einer Anlage mit Verbindung der Sternpunkte zur Erde an nur einem Punkt	20
Bild 44.R8 – TT-Mehrfacheinspeisung einer Anlage mit Verbindung der Sternpunkte zur Erde an nur einem Punkt	21
Bild 44.R9A – Alternative Dreiphasen-Stromversorgungen mit einem 4-poligen Schalter	22
Bild 44.R9B – Neutralleiterstrom in einer alternativen Dreiphasen-Stromversorgung mit einem nicht geeigneten 3-poligen Schalter	23
Bild 44.R9C – Alternative Einphasen-Stromversorgung mit 2-poligem Schalter	24
Bild 44.R10 – Darstellung von Maßnahmen in einem bestehenden Gebäude	26
Bild 44.R11 – Miteinander verbundene Erder	27
Bild 44.R12 – Beispiel für Schutzleiter in einem sternförmigen Netzwerk	28
Bild 44.R13 – Beispiel einer durch Mehrfachverbindung vermaschten, sternförmigen Potentialausgleichsanlage	29
Bild 44.R14 – Beispiel einer vermaschten Potentialausgleichsanlage mit einem sternförmigen Netz	30
Bild 44.R15 – Beispiele von Potentialausgleichsanlagen in einem Gebäude ohne Blitzschutzanlage	31
Bild 44.RZ1 – Beispiel für eine Trennung durch Abstand	36
Bild 44.RZ2 – Beispiel für Trennung und mechanische Abtrennung	37
Bild 44.R16 – Kabel- und Leitungsanordnungen in metallischen Kabeltragsystemen.....	39
Bild 44.RZ3 – Beispiele von Ausführungen der Durchgängigkeit metallener Bauteile des Kabeltragesystems zur Erreichung elektromagnetischer Verträglichkeit.....	40
Bild 44.RZ4 – Unterbrechung metallener Kabelmanagement-Systeme in Brandschottungen	40
Bild 44.R7C – TN-Mehrfacheinspeisung einer Anlage mit Verbindung der Sternpunkte zur Erde an nur einem Punkt (praktisches Beispiel mit den gleichen Funktionseigenschaften wie in Bild 44.R7B dargestellt).....	43

Deutsche Fassung

**Errichten von Niederspannungsanlagen –
Teil 4-444: Schutzmaßnahmen –
Schutz bei Störspannungen und elektromagnetischen Störgrößen**
(IEC 60364-4-44:2007 (Abschnitt 444), modifiziert)

Low-voltage electrical installations –
Part 4-444: Protection for safety –
Protection against voltage disturbances and
electromagnetic disturbances
(IEC 60364-4-44:2007 (Clause 444), modified)

Installations électriques à basse tension –
Partie 4-444: Protection pour assurer la sécurité –
Protection contre les perturbations de tension et
les perturbations électromagnétiques
(CEI 60364-4-44:2007 (Article 444), modifiée)

Dieses Harmonisierungsdokument wurde von CENELEC am 2010-05-01 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen für die Übernahme dieses Harmonisierungsdokumentes auf nationaler Ebene festgelegt sind.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Übernahmen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Dieses Harmonisierungsdokument besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch).

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2010 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. HD 60364-4-444:2010 D

Vorwort

Der Text des Abschnitts 444 der internationalen Norm IEC 60364-4-44:2007, der von IEC/TC 64 „Electrical installations and protection against electric shock“ erarbeitet wurde, wurde zusammen mit den gemeinsamen Abänderungen, erarbeitet durch CENELEC TC 64 „Elektrische Anlagen und Schutz gegen elektrischen Schlag“ zur formellen Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als Harmonisierungsdokument am 2010-05-01 angenommen.

Dieses Harmonisierungsdokument ersetzt R064-004:1999.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN und CENELEC sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2011-05-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2013-05-01

In diesem Harmonisierungsdokument sind die gemeinsamen Abänderungen zur internationalen Norm durch eine senkrechte Linie am linken Seitenrand gekennzeichnet.

Abschnitte, Unterabschnitte, Anmerkungen, Tabellen und Bildern, die zusätzlich zu Abschnitt 444 von IEC 60364-4-44:2007 hinzugefügt wurden, ist ein „Z“ vorangestellt.

Der Inhalt des im Juli 2010 veröffentlichten Corrigendums ist in dieser Fassung enthalten.

Die [Anhänge NA](#) und [NB](#) wurden von der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE hinzugefügt und sind informativ.

444 Maßnahmen gegen elektromagnetische Einflüsse

444.0 Einleitung

Abschnitt 444 enthält Anforderungen und Empfehlungen für die Vermeidung oder Reduzierung elektromagnetischer Störungen.

Diese Norm richtet sich an Architekten und an Planer, Errichter und Instandhalter elektrischer Anlagen.

Elektromagnetische Einflüsse (EMV) stören oder beschädigen Kommunikationsanlagen (ICT), Rundfunkanlagen (BCT), Gebäudesystemtechnik (CCCB), Prozessüberwachung, -steuerung und -automatisierung (PMCA). Durch Blitzeinwirkungen, Schaltvorgänge, Kurzschlüsse und andere elektromagnetische Ereignisse hervorgerufene Ströme können Überspannungen und elektromagnetische Störungen verursachen.

Diese Wirkungen können auftreten,

- wo großflächige Leiterschleifen vorhanden sind;
- wo unterschiedliche elektrische Kabel- und Leitungssysteme gemeinsam verlegt sind, z. B. solche für die Stromversorgung, Informationstechnik, Steuerung- und Signalstromkreise.

Stromversorgungskabel und -leitungen, die große Ströme mit einem hohen Anstiegswert (di/dt) führen, können in Kabeln und Leitungen von Anlagen für die Übertragung von Befehlen, Steuerung und Kommunikation Überspannungen induzieren, die die angeschlossenen elektrischen Betriebsmittel beeinflussen oder beschädigen können.

444.1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt Anforderungen und Empfehlungen für elektrische Anlagen fest, mit dem Ziel, den Einfluss von elektromagnetischen Störungen zu vermeiden oder zu vermindern.

Die Anforderungen dieses Abschnitts gelten nicht für Anlagen, die teilweise oder vollständig in Verantwortung von öffentlichen Stromversorgern sind (siehe Anwendungsbereich DIN VDE 0100-100 (VDE 0100-100):2009-06), obwohl Spannungen und elektromagnetische Störungen über diese Stromversorgungssysteme in die elektrische Anlage übertragen oder induziert werden können.

Die Anwendung der von dieser Norm beschriebenen EMV-Maßnahmen kann als ein Teil der anerkannten Regeln der Technik gesehen werden, um elektromagnetische Verträglichkeit der ortsfesten Anlagen zu erreichen, wie durch die EMV-Richtlinie 2004/108/EC gefordert.

444.2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN EN 50117-4-1 (VDE 0887-4-1):2009-02, *Koaxialkabel – Teil 4-1: Rahmenspezifikation für Kabel für RuK-Verkabelung nach EN 50173 – Hausinstallationskabel im Bereich von 5 MHz bis 3 000 MHz; Deutsche Fassung EN 50117-4-1:2008*

DIN EN-50173-1:2007-12, *Informationstechnik – Anwendungsneutrale Kommunikationskabelanlagen – Teil-1: Allgemeine Anforderungen; Deutsche Fassung EN 50173-1:2007*

DIN EN 50174-2 (VDE-0800-174-2):2009-09, *Informationstechnik – Installation von Kommunikationsverkabelung – Teil 2: Installationsplanung und Installationspraktiken in Gebäuden; Deutsche Fassung EN 50174-2:2009*

DIN EN 50174-3:2004-09, *Informationstechnik – Installation von Kommunikationsverkabelung – Teil 3: Installationsplanung und -praktiken im Freien; Deutsche Fassung EN 50174-3:2003*

DIN EN 50288 (VDE 0819) (alle Teile), *Mehradrige metallische Daten- und Kontrollkabel für analoge und digitale Übertragung; Deutsche Fassung EN 50288 (alle Teile)*

DIN EN 50310 (VDE 0800-2-310):2006-10, *Anwendung von Maßnahmen für Erdung und Potentialausgleich in Gebäuden mit Einrichtungen der Informationstechnik; Deutsche Fassung EN 50310:2006*

DIN EN 60950-1 (VDE 0805-1), *Einrichtungen der Informationstechnik – Sicherheit – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60950-1); Deutsche Fassung EN 60950-1*

DIN EN 61000-6-X (VDE 0839-6-X) (alle Teile), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-X: Fachgrundnormen (IEC 61006-6-X (alle Teile)); Deutsche Fassung EN 61000-6-X (alle Teile)*

DIN EN 61386 (VDE 0605) (alle Teile), *Elektroinstallationsrohrsysteme für elektrische Energie und für Informationen (IEC 61386 (alle Teile)), Deutsche Fassung EN 61386 (alle Teile)*

DIN EN 61558-2-1 (VDE 0570-2-1), *Sicherheit von Transformatoren, Netzgeräten, Drosseln und dergleichen – Teil 2-1: Besondere Anforderungen und Prüfungen an Netztransformatoren und Netzgeräten, die Netztransformatoren enthalten, für allgemeine Anwendungen (IEC 61558-2-1); Deutsche Fassung EN 61558-2-1*

DIN EN 61558-2-4 (VDE 0570-2-4), *Sicherheit von Transformatoren, Drosseln, Netzgeräten und dergleichen für Versorgungsspannungen bis 1 100 V – Teil 2-4: Besondere Anforderungen und Prüfungen an Trenntransformatoren und Netzgeräte, die Trenntransformatoren enthalten (IEC 61558-2-4); Deutsche Fassung EN 61558-2-4*

DIN EN 61558-2-6 (VDE 0570-2-6), *Sicherheit von Transformatoren, Drosseln, Netzgeräten und dergleichen für Versorgungsspannungen bis 1 100 V – Teil 2-6: Besondere Anforderungen und Prüfungen an Sicherheitstransformatoren und Netzgeräte, die Sicherheitstransformatoren enthalten (IEC 61558-2-6); Deutsche Fassung EN 61558-2-6*

DIN EN 61558-2-15 (VDE 0570-2-15), *Sicherheit von Transformatoren, Netzgeräten und dergleichen – Teil 2-15: Besondere Anforderungen an Trenntransformatoren zur Versorgung medizinischer Räume (IEC 61558-2-15); Deutsche Fassung EN 61558-2-15*

DIN EN 62305-3 (VDE 0195-305-3), *Blitzschutz – Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen (IEC 62305-3); Deutsche Fassung EN 62305-3*

DIN VDE 0100-100 (VDE 0100-100):2009-06, *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 1: Allgemeine Grundsätze, Bestimmungen allgemeiner Merkmale, Begriffe (IEC 60364-1:2005, mod.); Deutsche Übernahme HD 60364-1:2008*

DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2007-06, *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-41: Schutzmaßnahmen – Schutz gegen elektrischen Schlag (IEC 60364-4-41:2005, mod.); Deutsche Übernahme HD 60364-4-41:2007*

DIN VDE 0100-520 (VDE 0100-520):201X¹⁾, *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 5-52: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Kabel- und Leitungsanlagen (IEC 60364-5-52:2009); Deutsche Übernahme HD 60364-5-52:201X¹⁾*

DIN VDE 0100-540 (VDE 0100-540):2007-06, *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 5-54: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Erdungsanlagen, Schutzleiter und Schutzpotentialausgleichsleiter (IEC 60364-5-54:2002, mod.); Deutsche Übernahme HD 60364-5-54:2007*

IEC/TR 61000-2-5:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2: Environment – Section 5: Classification of electromagnetic environments. Basic EMC publication*

ETSI EN 300 253:2002, *Equipment Engineering (EE) – Earthing and bonding of telecommunication equipment in telecommunication centres*

¹⁾ Im Entwurfsstadium.

444.3 Begriffe

Für grundlegende Begriffsbestimmungen siehe HD 60364-1:2008. Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

444.3.1

Potentialausgleichsanlage

BN

(en: bonding network)

miteinander verbundene leitfähige Konstruktionen, die einen „elektromagnetischen Schirm“ für elektronische Systeme und Personal im Frequenzbereich von Gleichstrom (DC) bis zum unteren Hochfrequenzbereich (RF) bilden

ANMERKUNG Der Ausdruck „elektromagnetischer Schirm“ bezeichnet eine beliebige Anordnung zum Ableiten, Abblocken oder Dämpfen elektromagnetischer Energie. Im Allgemeinen braucht eine Potentialausgleichsanlage (BN) nicht mit Erde verbunden zu sein, aber alle in diesem Dokument behandelten Potentialausgleichsanlagen (BN) haben eine Erdverbindung.

[EN 50310:2006, 3.1.2]

444.3.2

Potentialausgleichsringleiter

BRC

(en: bonding ring conductor)

Erdungssammelleiter in Form eines geschlossenen Rings

[EN 50310:2006, 3.1.3, mod.]

ANMERKUNG Gewöhnlich hat ein Potentialausgleichsringleiter (BRC) mehrfach Verbindung mit der gemeinsamen Potentialausgleichsanlage (CBN) und steigert damit deren Qualität.

444.3.3

kombinierte Potentialausgleichsanlage

CBN

(en: common bonding network)

Potentialausgleichsanlage, die sowohl Schutzpotentialausgleich als auch Funktionspotentialausgleich herstellt

[IEV 195-02-25]

444.3.4

Potentialausgleich

Herstellen elektrischer Verbindungen zwischen leitfähigen Teilen, um Potentialgleichheit zu erzielen

[IEV 195-01-10]

444.3.5

Erdernetz

Teil einer Erdungsanlage, der nur die Erder und ihre elektrischen Verbindungen untereinander umfasst

[IEV 195-02-21]

444.3.6

vermaschte Potentialausgleichsanlage

MESH-BN

(en: meshed bonding network)

Verbindungsnetzwerk, bei dem alle beteiligten Rahmen, Gestelle und Schränke der Betriebsmittel und üblicherweise auch der Rückleiter der Gleichstromversorgung, sowohl miteinander als auch an vielen Stellen mit der kombinierten Potentialausgleichsanlage (CBN) verbunden sind

[ETSI EN 300 253:2002-04, 3.1.2]

ANMERKUNG Die vermaschte Potentialausgleichsanlage (MESH-BN) verstärkt die kombinierte Potentialausgleichsanlage (CBN).

444.3.7

Parallelerdungsleiter

Leiter entlang einer Kabelstrecke, der dazu vorgesehen ist, eine Verbindung mit kleiner Impedanz zwischen den Erdungsanlagen an den Enden der Kabelstrecke herzustellen

[IEV 195-02-29]

ANMERKUNG Siehe [Bild 44.R1](#) dieser Norm.

444.4 Reduzierung elektromagnetischer Störungen

Die Planer und Errichter der elektrischen Anlage müssen die nachfolgend beschriebenen Maßnahmen zur Reduzierung der elektrischen und magnetischen Störungen auf elektrische Betriebsmittel berücksichtigen.

Es dürfen nur elektrische Betriebsmittel verwendet werden, die die Anforderungen der entsprechenden EMV-Normen oder die EMV-Anforderungen für diese Betriebsmittel erfüllen, siehe auch 515.3.1.2.

444.4.1 Quellen elektromagnetischer Störungen

Elektrische Betriebsmittel, die gegen elektromagnetische Störungen empfindlich sind, sollen nicht in der Nähe von Quellen starker elektromagnetischer Felder angeordnet werden. Solche Quellen sind z. B.:

- Schaltgeräte für induktive Lasten;
- Elektromotoren;
- Leuchtstofflampen;
- Schweißmaschinen;
- Gleichrichter;
- Schaltnetzteile;
- Frequenzumrichter (z. B. Wechselrichter) und Regler;
- Kompensationsanlagen;
- Aufzüge;
- Transformatoren;
- Schaltanlagen;
- Leistungsverteiler mit Stromschienen.

444.4.2 Maßnahmen zur Reduzierung elektromagnetischer Störungen

Die folgenden Maßnahmen reduzieren elektromagnetische Störungen:

- a) Überspannung-Schutzeinrichtungen und/oder Filter für elektrische Betriebsmittel, die empfindlich gegen elektromagnetische Einflüsse sind, sollen errichtet werden, um die elektromagnetische Verträglichkeit im Hinblick auf entstehende elektromagnetische Phänomene zu verbessern.
- b) Leitfähige Mäntel von Kabeln und Leitungen (z. B. Armierungen, Schirme) sollten mit der kombinierten Potentialausgleichsanlage (CBN) verbunden werden.
- c) Induktionsschleifen sollten durch gemeinsame Verlegewege (siehe [444.6](#)) von Kabeln und Leitungen der Stromversorgungs-, Signal- und Datenübertragungsstromkreise vermieden werden.
- d) Leistungs- und Signalkabel sollten getrennt verlegt werden, und wo sie sich kreuzen, sollte die Kreuzung, wo immer praktikabel, unter einem rechten Winkel erfolgen (siehe [444.6.2](#)).
- e) Verwendung von Kabeln und Leitungen mit konzentrischen Leitern, um die Induzierung von Strömen in den Schutzleiter zu reduzieren.
- f) Verwendung von symmetrischen Mehraderkabeln und -leitungen (z. B. geschirmten Kabeln und Leitungen mit getrennten Schutzleitern) für die elektrischen Verbindungen zwischen Umrichtern und Motoren bei frequenzgesteuerten Antrieben.
- g) Verwendung von Signal- und Datenkabeln und -leitungen entsprechend den EMV-Anforderungen in den Betriebsanleitungen der Hersteller.
- h) Wenn ein Blitzschutzsystem errichtet ist, müssen Stromversorgungs- und Signalkabel und -leitungen mit einem Mindestabstand oder durch Verwendung einer Schirmung von den Blitzableitungen getrennt sein. Der Mindestabstand muss durch den Planer des Blitzschutzsystems entsprechend DIN EN 62305-3 (VDE0185-305-3) bestimmt werden.

- i) Wenn geschirmte Signal- oder Datenkabel und -leitungen verwendet werden, sollte darauf geachtet werden, das Fließen von Fehlerströmen durch den geerdeten Schirm oder den geerdeten Leiter der Signal- oder Datenkabel und -leitungen zu begrenzen. Zusätzliche Leiter können notwendig sein, z. B. ein Parallelerdungsleiter zur Verstärkung des Schirms (siehe Bild 44.R1).

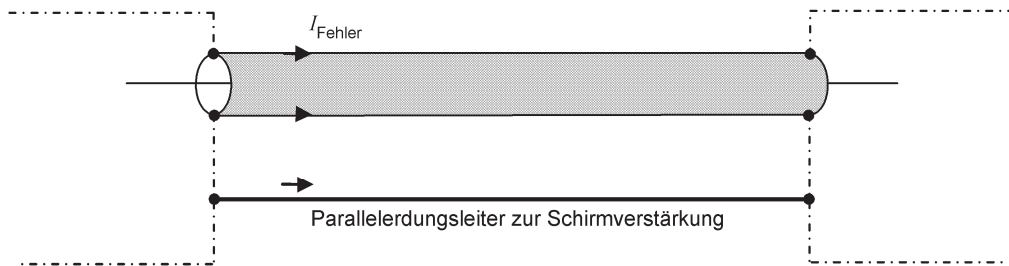


Bild 44.R1 – Parallelerdungsleiter zur Verstärkung des Schirms zur Herstellung einer kombinierten Potentialausgleichsanlage

ANMERKUNG 1 Die Verlegung eines Parallelerdungsleiters in der Nähe des Signal- oder Datenkabelmantels reduziert auch die Größe der Induktionsschleife bei Betriebsmitteln, die nur durch einen Schutzleiter mit Erde verbunden sind. Diese Vorgehensweise vermindert beträchtlich z. B. die Wirkung des elektromagnetischen Blitzimpulses (LEMP).

- k) Bei gemeinsamer Verwendung geschirmter Signal- oder Datenkabel, für mehrere von einem TT-System versorgte Gebäude, sollte ein Parallelerdungsleiter verwendet werden (siehe Bild 44.R2). Dieser Parallelerdungsleiter muss einen Mindestquerschnitt von 16 mm^2 Kupfer oder vergleichbarer Leitfähigkeit haben. Der Querschnitt vergleichbarer Leitfähigkeit muss entsprechend DIN VDE 0100-540 (VDE 0100-540), 544.1, dimensioniert sein.

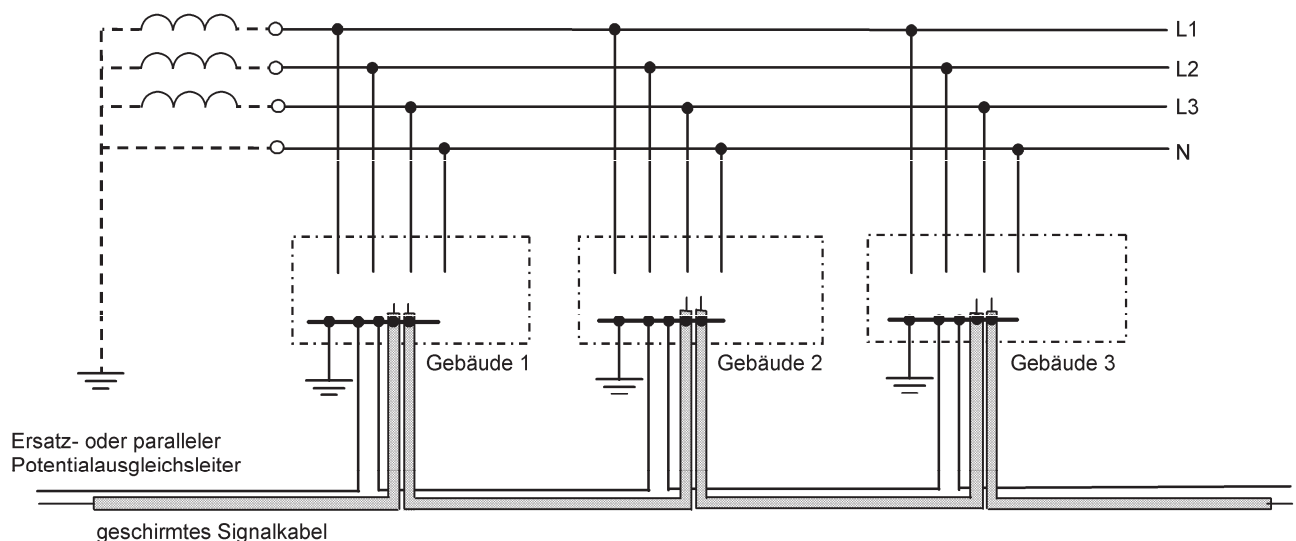


Bild 44.R2 – Beispiel eines Ersatz- oder parallelen Potentialausgleichsleiters in einem TT-System

ANMERKUNG 2 Im Fall der Verwendung der geerdeten Schirmung als Signaleiter darf ein Koaxialkabel mit mehreren getrennten Schirmen verwendet werden.

ANMERKUNG 3 Es wird darauf hingewiesen, dass, wenn eine Übereinstimmung nach Unterabschnitt 411.3.1.2 (letzter Abschnitt) nicht erreicht werden kann, es in der Verantwortung des Eigners oder Betreibers liegt, jedwede Gefahr durch den Ausschluss dieser Kabel von der Verbindung mit dem Hauptpotentialausgleich zu vermeiden.

ANMERKUNG 4 Die Probleme unterschiedlicher Erderspannungen in großen öffentlichen Telekommunikationsnetzen liegen in der Verantwortlichkeit des Netzbetreibers, der andere Methoden anwenden darf.

- k) Potentialausgleichsverbindungen sollten eine möglichst niedrige Impedanz haben;
 - indem sie so kurz wie möglich ausgeführt sind;
 - indem sie eine Querschnittsform mit auf die Leiterlänge bezogen niedriger induktiver Reaktanz und Impedanz pro laufendem Meter haben, z. B. ein geflochtenes Metallband mit einem Verhältnis Breite zu Dicke von 5 : 1.
- l) Wenn zur Unterstützung des Potentialausgleichssystems für bedeutende informationstechnische Anlagen in einem Gebäude eine Erdungsschiene vorgesehen ist (entsprechend [444.5.7](#)), darf diese als geschlossener Ring errichtet werden.

ANMERKUNG 5 Diese Maßnahme wird bevorzugt in Gebäuden der Telekommunikationsindustrie angewendet.

444.4.3 TN-System

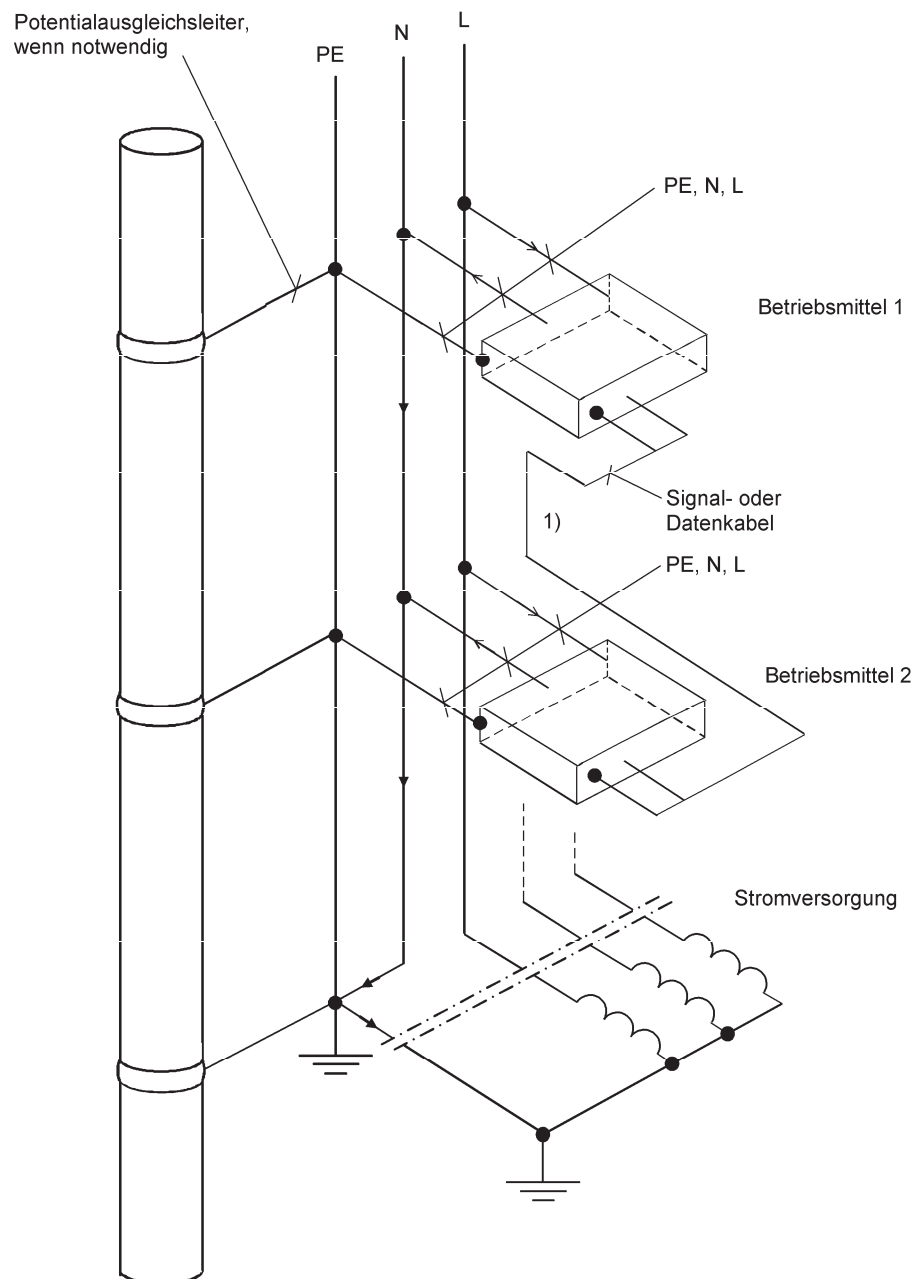
Um die elektromagnetischen Beeinflussungen zu minimieren, gelten die folgenden Unterabschnitte.

444.4.3.1 TN-C-Systeme dürfen in neu errichteten Gebäuden, die eine wesentliche Anzahl von informationstechnischen Betriebsmitteln enthalten oder wahrscheinlich enthalten werden, nicht verwendet werden. Es wird empfohlen, in bestehenden Gebäuden TN-C-Systeme nicht beizubehalten, wenn diese Gebäude eine wesentliche Anzahl von informationstechnischen Betriebsmitteln enthalten oder wahrscheinlich enthalten werden.

ANMERKUNG In einer als TN-C-System errichteten Anlage sind über den Potentialausgleich anteilige Last- oder Fehlerströme in metallenen Infrastrukturen (z. B. Rohrleitungen, metallene Konstruktionsteile) und fremden leitfähigen Teilen der Gebäudekonstruktion zu erwarten.

44.4.3.2 Anlagen in neu zu errichtenden Gebäuden müssen von der Einspeisung an als TN-S-Systeme errichtet werden (siehe Bild 44.R3A). In bestehenden Gebäuden, die bedeutende informationstechnische Betriebsmittel enthalten oder wahrscheinlich enthalten werden und die aus einem öffentlichen Niederspannungsnetz versorgt werden, sollte ab dem Anfang der Installationsanlage ein TN-S-System errichtet werden (siehe Bild 44.R3A).

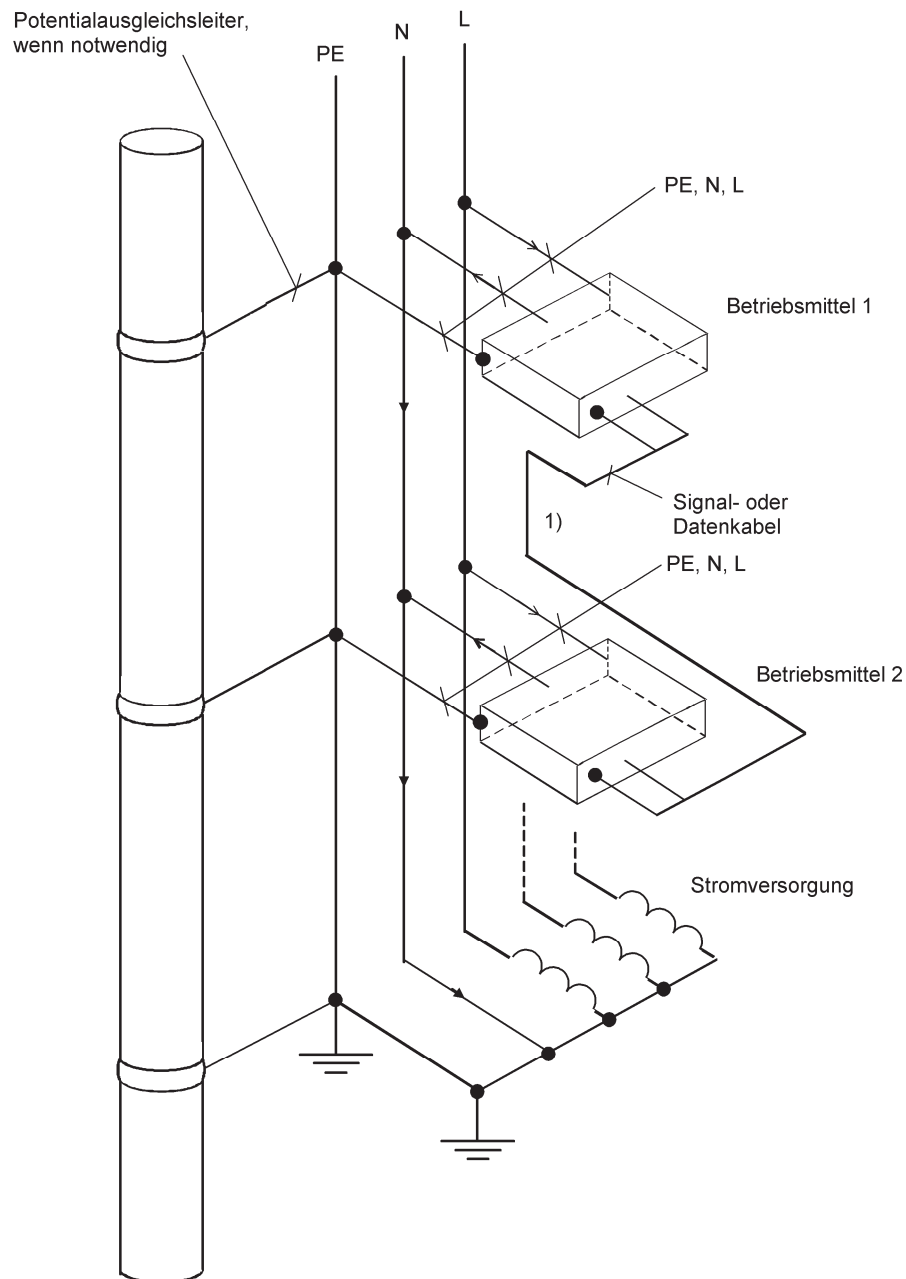
ANMERKUNG Die Wirksamkeit eines TN-S-Systems kann durch die Verwendung einer Differenzstromüberwachungseinrichtung (RCM) nach DIN EN 62020 (VDE 0663):2005-11 unterstützt werden.



1) Induktionsschleife, die durch Signal- oder Datenleitungen gebildet wird

Bild 44.R3A – Vermeidung von Neutraleiterströmen in miteinander verbundenen fremden leitfähigen Teilen einer Konstruktion durch Verwendung des TN-S-Systems ab der Verbindung der Anlage mit der öffentlichen Stromversorgung bis zu und einschließlich der Endstromkreise innerhalb eines Gebäudes

444.4.3.3 In bestehenden Gebäuden, in denen bedeutende informationstechnische Betriebsmittel enthalten sind oder voraussichtlich enthalten sein werden und in denen die vollständige Niederspannungsanlage einschließlich des Transformators nur durch den Anlagennutzer betrieben wird, sollte ein TN-S-System errichtet werden (siehe Bild 44.R3B).

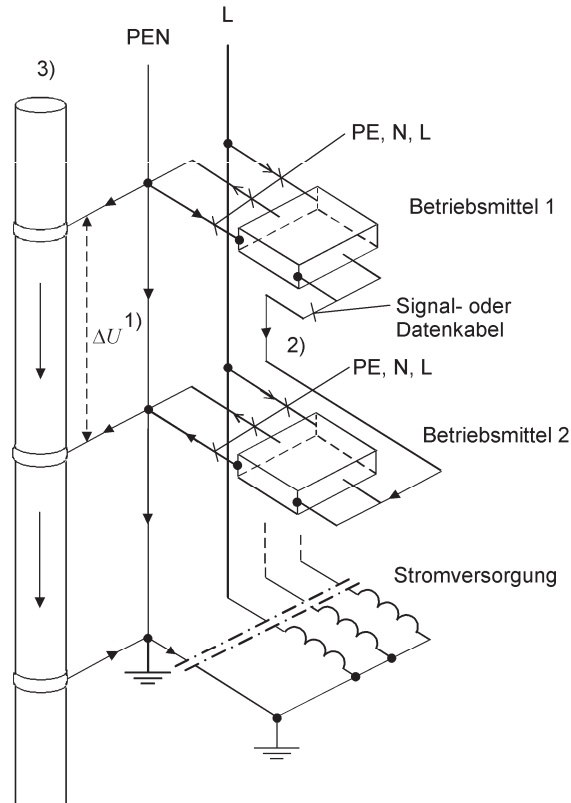


1) Induktionsschleife, die durch Signal- oder Datenleitungen gebildet wird

Bild 44.R3B – Vermeidung von Neutralleiterströmen in miteinander verbundenen fremden leitfähigen Teilen einer Konstruktion durch Verwenden des TN-S-Systems ab der kundeneigenen Transformatorstation

444.4.3.4 Wenn eine bestehende Anlage als TN-C-S-System (siehe Bild 44.R4) errichtet ist, sollten Signal- und Datenleiterschleifen vermieden werden:

- durch Änderung aller im Bild 44.R4 dargestellten TN-C-Teile der Anlage in ein TN-S-System, dargestellt im Bild 44.R3A; oder
- wo die genannte Änderung nicht möglich ist, durch Vermeidung von Signal- und/oder Datenkabelverbindungen zwischen verschiedenen als TN-S ausgeführten Anlageteilen.



1) Spannungsfall ΔU ist im bestimmungsgemäßen Betrieb nicht Null

2) Induktionsschleife, die durch Signal- oder Datenleitungen gebildet wird

3) fremdes leitfähiges Teil

ANMERKUNG In einem TN-C-S-System fließt der Strom, der in einem TN-S-System nur durch den Neutralleiter fließt, zum Teil durch die Schirme oder die entsprechenden Leiter der Signalkabel, durch Körper (eines elektrischen Betriebsmittels) und fremde leitfähige Teile, wie z. B. Metallteile der Gebäudekonstruktion.

Bild 44.R4 – TN-C-S-System innerhalb einer bestehenden Gebäudeinstallation