

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>DIN EN 50327<br/>(VDE 0115-327)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>DIN</b> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Diese Norm ist zugleich eine <b>VDE-Bestimmung</b> 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. | <b>VDE</b> |
| <p>ICS 29.200; 29.280</p> <p>Ersatz für<br/><b>DIN EN 50327</b><br/><b>(VDE 0115-327):2003-09</b><br/>Siehe jedoch Beginn der Gültigkeit</p> <p><b>Bahnanwendungen –<br/>Ortsfeste Anlagen –<br/>Harmonisierung der Bemessungswerte von Stromrichtergruppen und<br/>Prüfungen von Stromrichtergruppen;<br/>Deutsche Fassung EN 50327:2003 + A1:2005</b></p> <p>Railway applications –<br/>Fixed installations –<br/>Harmonisation of the rated values for converter groups and tests on converter groups;<br/>German version EN 50327:2003 + A1:2005</p> <p>Applications ferroviaires –<br/>Installations fixes –<br/>Harmonisation des valeurs assignées et des essais sur les groupes convertisseurs;<br/>Version allemande EN 50327:2003 + A1:2005</p> <p>Gesamtumfang 38 Seiten</p> <p>DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |

## **Beginn der Gültigkeit**

Die von CENELEC am 2002-05-01 angenommene EN 50327 gilt zusammen mit der am 2005-03-01 angenommenen Änderung A1 als DIN-Norm ab 2006-03-01.

Daneben darf **DIN EN 50327 (VDE 0115-327):2003-09** noch bis 2008-03-01 angewendet werden.

## **Nationales Vorwort**

*Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 50327/A1 (VDE 0115-327/A1):2004-05.*

Diese Norm ist eine konsolidierte Fassung aus **DIN EN 50327 (VDE 0115-327):2003-09** und der Änderung A1:2005 von CENELEC. Die Änderung A1 ist am linken Seitenrand mit einer senkrechten Linie gekennzeichnet.

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium AK 351.2.3 „Stromrichter, Transformatoren und Stromrichter-Transformator-Gruppen“ im UK 351.2 „Ortsfeste Anlagen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE zuständig.

## **Änderungen**

Gegenüber **DIN EN 50327 (VDE 0115-327):2003-09** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anhang A wurde ersetzt.
- b) Die Liste der Symbole wurde ergänzt.

## **Frühere Ausgaben**

**DIN EN 50327 (VDE 0115-327):2003-09**

## **Nationaler Anhang NA** (informativ)

### **Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen**

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben.

**Tabelle NA.1**

| <b>Europäische Norm</b> | <b>Internationale Norm</b> | <b>Deutsche Norm</b>                                         | <b>Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk</b> |
|-------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| EN 50123-7-1:2003       | —                          | <b>DIN EN 50123-7-1</b><br><b>(VDE 0115-300-7-1):2003-10</b> | VDE 0115-300-7-1                              |
| EN 50123-7-2:2003       | —                          | <b>DIN EN 50123-7-2</b><br><b>(VDE 0115-300-7-2):2003-09</b> | VDE 0115-300-7-2                              |
| EN 50125-2:2002         | —                          | <b>DIN EN 50125-2</b><br><b>(VDE 0115-108-2):2003-07</b>     | VDE 0115-108-2                                |

| Europäische Norm             | Internationale Norm   | Deutsche Norm                                  | Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk |
|------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------|
| EN 50152-3-2:2001            | –                     | DIN EN 50152-3-2<br>(VDE 0115-320-3-2):2001-10 | VDE 0115-320-3-2                       |
| EN 50152-3-3:2001            | –                     | DIN EN 50152-3-3<br>(VDE 0115-320-3-3):2001-10 | VDE 0115-320-3-3                       |
| EN 50163:1995                | –                     | DIN EN 50163<br>(VDE 0115-102):1996-05         | VDE 0115-102                           |
| EN 50328:2002                | –                     | DIN EN 50328<br>(VDE 0115-328):2003-09         | VDE 0115-328                           |
| EN 50329:2002                | –                     | DIN EN 50329<br>(VDE 0115-329):2003-09         | VDE 0115-329                           |
| EN 60044 (Reihe)             | IEC 60044 (Reihe)     | DIN EN 60044<br>(VDE 0414) (Reihe)             | VDE 0414                               |
| EN 60076 / HD 398<br>(Reihe) | IEC 60076 (Reihe)     | DIN EN 60076<br>(VDE 0532-100) (Reihe)         | VDE 0532-100                           |
| EN 60289:1994                | IEC 60289:1988        | DIN EN 60289<br>(VDE 0532-20):1994-05          | VDE 0532-20                            |
| EN 61000-2-12:2003           | IEC 61000-2-12:2003   | DIN EN 61000-2-12<br>(VDE 0839-2-12):2004-01   | VDE 0839-2-12                          |
| –                            | IEC 60050-811:1991    | IEV Teil 811:1998-02                           | –                                      |
| –                            | IEC/TR 60146-1-2:1991 | –                                              | –                                      |

## Nationaler Anhang NB (informativ)

### Literaturhinweise

**DIN EN 50123-7-1 (VDE 0115-300-7-1):2003-10**, *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Gleichstrom-Schaltanlagen – Teil 7-1: Mess-, Steuer- und Schutzeinrichtungen in Gleichstrom-Bahnanlagen – Anwendungsleitfaden; Deutsche Fassung EN 50123-7-1:2003.*

**DIN EN 50123-7-2 (VDE 0115-300-7-2):2003-09**, *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Gleichstrom-Schaltanlagen – Teil 7-2: Mess-, Steuer- und Schutzeinrichtungen in Gleichstrom-Bahnanlagen – Messumformer für Strommessung und andere Strommessenrichtungen; Deutsche Fassung EN 50123-7-2:2003.*

**DIN EN 50125-2 (VDE 0115-108-2):2003-07**, *Bahnanwendungen – Umweltbedingungen für Betriebsmittel – Teil 2: Ortsfeste elektrische Anlagen; Deutsche Fassung EN 50125-2:2002.*

**DIN EN 50152-3-2 (VDE 0115-320-3-2):2001-10**, *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Besondere Anforderungen an Wechselstrom-Schaltanlagen – Teil 3-2: Mess-, Steuerungs- und Schutzeinrichtungen für Wechselstrom-Bahnanlagen – Einphasen-Stromwandler; Deutsche Fassung EN 50152-3-2:2001.*

**DIN EN 50152-3-3 (VDE 0115-320-3-3):2001-10**, *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Besondere Anforderungen an Wechselstrom-Schaltanlagen – Teil 3-3: Mess-, Steuerungs- und Schutzeinrichtungen für Wechselstrom-Bahnanlagen – Einphasen-Spannungswandler; Deutsche Fassung EN 50152-3-3:2001.*

**DIN EN 50163 (VDE 0115-102):1996-05**, *Bahnanwendungen – Speisespannungen von Bahnnetzen; Deutsche Fassung EN 50163:1995.*

**DIN EN 50327 (VDE 0115-327):2006-03**

**DIN EN 50328 (VDE 0115-328):2003-09**, *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Leistungselektronische Stromrichter für Unterwerke*; Deutsche Fassung EN 50328:2003.

**DIN EN 50329 (VDE 0115-329):2003-09**, *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Bahn-Transformatoren*; Deutsche Fassung EN 50329:2003.

Normen der Reihe DIN EN 60044 (VDE 0414), *Messwandler*.

Normen der Reihe DIN EN 60076 (VDE 0532-100), *Leistungstransformatoren*.

**DIN EN 60289 (VDE 0532-20):1994-05**, *Drosselspulen (IEC 60289:1988, mod.)*; Deutsche Fassung EN 60289:1994.

**DIN EN 61000-2-12 (VDE 0839-2-12):2004-01**, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 2-12: Umgebungsbedingungen – Verträglichkeitspegel für niederfrequente leitungsgeführte Störgrößen und Signalübertragung in öffentlichen Mittelspannungsnetzen (IEC 61000-2-12:2003)*; Deutsche Fassung EN 61000-2-12:2003.

IEV Teil 811:1998-02, *Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 811: Elektrische Zugförderung*; Identisch mit IEC 60050-811:1991-09.

**Bahnanwendungen  
Ortsfeste Anlagen  
Harmonisierung der Bemessungswerte von Stromrichtergruppen und  
Prüfungen von Stromrichtergruppen**

Railway applications  
Fixed installations  
Harmonisation of the rated values for converter  
groups and tests on converter groups

Applications ferroviaires  
Installations fixes  
Harmonisation des valeurs assignées et des  
essais sur les groupes convertisseurs

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2002-05-01 und die A1 am 2005-03-01 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

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

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, 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: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel**

© 2005 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 50327:2003 + A1:2005 D

## Vorwort

Diese Europäische Norm wurde ausgearbeitet von dem SC 9XC „Elektrische Versorgungs- und Erdungssysteme für öffentliche Transporteinrichtungen und Hilfsausrüstungen (ortsfeste Installationen)“ des Technischen Komitees CENELEC TC 9X „Elektrische und elektronische Anwendungen für Bahnen“.

Der Text des Entwurfs wurde der formellen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2002-05-01 als EN 50327 angenommen.

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): 2003-09-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2005-05-01

Anhänge, die als „informativ“ bezeichnet sind, enthalten nur Informationen.

In dieser Norm sind die Anhänge A, B und C informativ.

---

## Vorwort zu A1

Diese Änderung zur Europäischen Norm EN 50327:2003 wurde ausgearbeitet von dem SC 9XC „Elektrische Versorgungs- und Erdungssysteme für öffentliche Transporteinrichtungen und Hilfsausrüstungen (ortsfeste Installationen)“ des Technischen Komitees CENELEC TC 9X „Elektrische und elektronische Anwendungen für Bahnen“.

Der Text des Entwurfs wurde dem Einstufigen Annahmeverfahren unterworfen und von CENELEC am 2005-03-01 als Änderung A1 zu EN 50327:2003 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die Änderung auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2006-03-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der Änderung entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2008-03-01

## Inhalt

|                                                                                                                                                                                        | Seite |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Vorwort .....                                                                                                                                                                          | 2     |
| Vorwort zu A1 .....                                                                                                                                                                    | 2     |
| Einleitung .....                                                                                                                                                                       | 5     |
| 1 Anwendungsbereich .....                                                                                                                                                              | 5     |
| 2 Normative Verweisungen .....                                                                                                                                                         | 5     |
| 3 Begriffe, Formelzeichen und Abkürzungen .....                                                                                                                                        | 6     |
| 3.1 Grundsaltungen von Stromrichtergruppen .....                                                                                                                                       | 6     |
| 3.2 Formelzeichen .....                                                                                                                                                                | 8     |
| 3.3 Begriffe .....                                                                                                                                                                     | 9     |
| 4 Betriebsbedingungen .....                                                                                                                                                            | 13    |
| 5 Allgemeine Anforderungen an Stromrichtergruppen .....                                                                                                                                | 13    |
| 5.1 Spannungsanforderungen .....                                                                                                                                                       | 13    |
| 5.2 Strombedarf .....                                                                                                                                                                  | 14    |
| 5.3 Kurzschlussanforderungen .....                                                                                                                                                     | 14    |
| 5.4 Isolationsanforderungen .....                                                                                                                                                      | 14    |
| 6 Verhältnis der Kenngrößen der einzelnen Bestandteile einer Stromrichtergruppe .....                                                                                                  | 15    |
| 6.1 Allgemeines .....                                                                                                                                                                  | 15    |
| 6.2 Theoretische Zusammenhänge .....                                                                                                                                                   | 15    |
| 7 Prüfungen zum Nachweis der korrekten Funktion der Stromrichtergruppe .....                                                                                                           | 16    |
| 7.1 Allgemeines .....                                                                                                                                                                  | 16    |
| 7.2 Durchführung der Prüfungen .....                                                                                                                                                   | 17    |
| 7.3 Umfang der Prüfungen .....                                                                                                                                                         | 17    |
| 7.4 Ermittlung der Verluste einer Stromrichtergruppe .....                                                                                                                             | 17    |
| 7.5 Messung des Leistungsfaktors .....                                                                                                                                                 | 17    |
| 7.6 Messung der inneren Gleichspannungsänderung .....                                                                                                                                  | 17    |
| 7.7 Kurzschlussprüfung .....                                                                                                                                                           | 18    |
| Anhang A (informativ) Ermittlung des Spannungsfalls und der Kurzschlussströme von Stromrichtergruppen .....                                                                            | 19    |
| Anhang B (informativ) Betrachtungen zum Leistungsfaktor von Stromrichtergruppen mit Gleichspannungsausgang .....                                                                       | 30    |
| Anhang C (informativ) Saugdrossel .....                                                                                                                                                | 32    |
| Literaturhinweise .....                                                                                                                                                                | 34    |
| <br>Bild 1 – Schaltungen von Stromrichtergruppen .....                                                                                                                                 | <br>7 |
| Bild 2 – Typische Anordnung einer AC/DC-Gruppe mit Hilfsspannungstransformator .....                                                                                                   | 8     |
| Bild A.1 – Typische Kennlinie einer Gleichrichtergruppe .....                                                                                                                          | 20    |
| Bild A.2 – Äußere Kennlinie von 6-puls-(Drehstrombrücken-)Gleichrichtergruppen und 12-puls-Gleichrichtergruppen mit magnetisch ungekoppelten Transformatorwicklungen ( $K = 0$ ) ..... | 23    |
| Bild A.3 – Äußere Kennlinie von 12-puls-Gleichrichtergruppen mit eng gekoppelten Unterspannungswicklungen des Stromrichtertransformators ( $K \approx 1$ ) .....                       | 24    |

|                                                                                                                                                                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Bild A.4 – Ermittlung der Kurzschlussströme einer 6-puls(Drehstrombrücken-)Gleichrichtergruppe<br>oder einer 12-puls-Gleichrichtergruppe mit magnetisch ungekoppelten<br>Transformatorwicklungen ( $K \approx 0$ ) ..... | 27 |
| Bild A.5 – Ermittlung der Kurzschlussströme einer 12-puls-Gleichrichtergruppe mit eng gekoppelten<br>Transformatorwicklungen ( $K \approx 1$ ) .....                                                                     | 29 |
| Bild C.1 – Saugdrossel .....                                                                                                                                                                                             | 32 |
| Tabelle 1 – Komponenten einer Stromrichtergruppe.....                                                                                                                                                                    | 5  |
| Tabelle 2 – Theoretische Berechnungsfaktoren für netzgeführte Stromrichter.....                                                                                                                                          | 15 |
| Tabelle 3 – Verhältnis zwischen Basisstrom und Bemessungsstrom, das in den meisten Fällen<br>anwendbar ist .....                                                                                                         | 16 |
| Tabelle 4 – Übersicht über die Prüfungen .....                                                                                                                                                                           | 17 |
| Tabelle A.1 – Anwendung der Kurvenblätter Bild A.2 und Bild A.3.....                                                                                                                                                     | 21 |
| Tabelle A.2 – Anwendung der Tabelle A.1 für eine 6-puls-(Drehstrombrücken-)Gleichrichtergruppe<br>oder eine 12-puls Gleichrichtergruppe mit magnetisch ungekoppelten<br>Transformatorwicklungen ( $K \approx 0$ ) .....  | 25 |
| Tabelle A.3 – Anwendung der Tabelle A.1 für eine 12-puls-Gleichrichtergruppe mit eng gekoppelten<br>Unterspannungswicklungen des Stromrichtertransformators ( $K \approx 1$ ).....                                       | 28 |

## Einleitung

Stromrichter, Bahn-Transformatoren und Schaltanlagen werden in den meisten Fällen als separate Einheiten bestellt und müssen im Herstellerwerk unabhängig voneinander geprüft werden.

Es ist offenkundig, dass eine Abstimmung erforderlich ist, um zueinander passende Bemessungswerte auswählen zu können und dass bestimmte Eigenschaften nicht geprüft werden können, wenn nicht zumindest der Bahn-Transformator und der Stromrichter zusammengeschaltet sind.

Aus diesem Grund wurde dieses Schriftstück erstellt.

## 1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die Anforderungen für Prüfungen fest, die nur, wenn sie mit der gesamten Stromrichtergruppe durchgeführt werden, aussagekräftig sind.

Sie gibt auch die grundlegenden Beziehungen zwischen den Bemessungswerten des Bahn-Transformators und des Stromrichters an, um minimale Anforderungen für die Auswahl der Bemessungswerte zu geben.

Darüber hinaus gibt sie Minimalwerte an, die bei der Auswahl von Schaltgeräten mit Kennwerten entsprechend der Stromrichtergruppe(n) zu berücksichtigen sind.

Die Anhänge geben nützliche Informationen als Leitfaden für den Planer einer Stromrichtergruppe.

Tabelle 1 benennt die Komponenten einer Stromrichtergruppe und die für sie anwendbaren Normen.

**Tabelle 1 – Komponenten einer Stromrichtergruppe**

| Komponente                      | Norm                                            |
|---------------------------------|-------------------------------------------------|
| Stromrichter                    | EN 50328                                        |
| Bahn-Transformator              | EN 50329                                        |
| Saugdrossel                     | EN 60289<br>und informativer Anhang D           |
| Drossel                         | EN 60289                                        |
| Messumformer                    | EN 50123-7-1<br>EN 50123-7-2                    |
| Messwandler (je nach Anwendung) | EN 50152-3-2/<br>EN 50152-3-3<br>EN 60044 Reihe |
| Steuereinrichtungen             | je nach Anwendung                               |
| Sammelschienen und Anschlüsse   | je nach Anwendung                               |

## 2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

**EN 50123-7-1:2003**, *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Gleichstrom-Schaltanlagen – Teil 7-1: Mess-, Steuer- und Schutzeinrichtungen in Gleichstrom-Bahnanlagen – Anwendungsleitfaden.*

**EN 50123-7-2:2003**, *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Gleichstrom-Schaltanlagen – Teil 7-2: Mess-, Steuer- und Schutzeinrichtungen in Gleichstrom-Bahnanlagen – Messumformer für Strommessung und andere Strommessenrichtungen.*

**EN 50125-2:2002**, *Bahnanwendungen – Umweltbedingungen für Betriebsmittel – Teil 2: Ortsfeste elektrische Anlagen.*

**EN 50152-3-2:2001**, *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Besondere Anforderungen an Wechselstrom-Schaltanlagen – Teil 3-2: Mess-, Steuerungs- und Schutzeinrichtungen für Wechselstrom-Bahnanlagen – Einphasen-Stromwandler.*

**EN 50152-3-3:2001**, *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Besondere Anforderungen an Wechselstrom-Schaltanlagen – Teil 3-3: Mess-, Steuerungs- und Schutzeinrichtungen für Wechselstrom-Bahnanlagen – Einphasen-Spannungswandler.*

**EN 50163:1995**, *Bahnanwendungen – Speisespannungen von Bahnnetzen.*

**EN 50328:2003**, *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Leistungselektronische Stromrichter für Unterwerke.*

**EN 50329:2003**, *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Bahn-Transformatoren.*

EN 60044:Reihe, *Messwandler (IEC 60044 Reihe, mod.).*

EN 60076:Reihe, *Leistungstransformatoren (IEC 60076 Reihe, mod.).*

**EN 60289:1994**, *Drosselspulen (IEC 60289:1988, modifiziert).*

**EN 61000-2-12:2003**, *Elektromagnetische Verträglichkeit – Teil 2-12: Umgebungsbedingungen – Verträglichkeitspegel für niederfrequente leitungsgeführte Störgrößen und Signalübertragung in öffentlichen Mittelspannungsnetzen (IEC 61000-2-12:2003).*

IEC 60050-811:1991, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 811: Electric traction.*

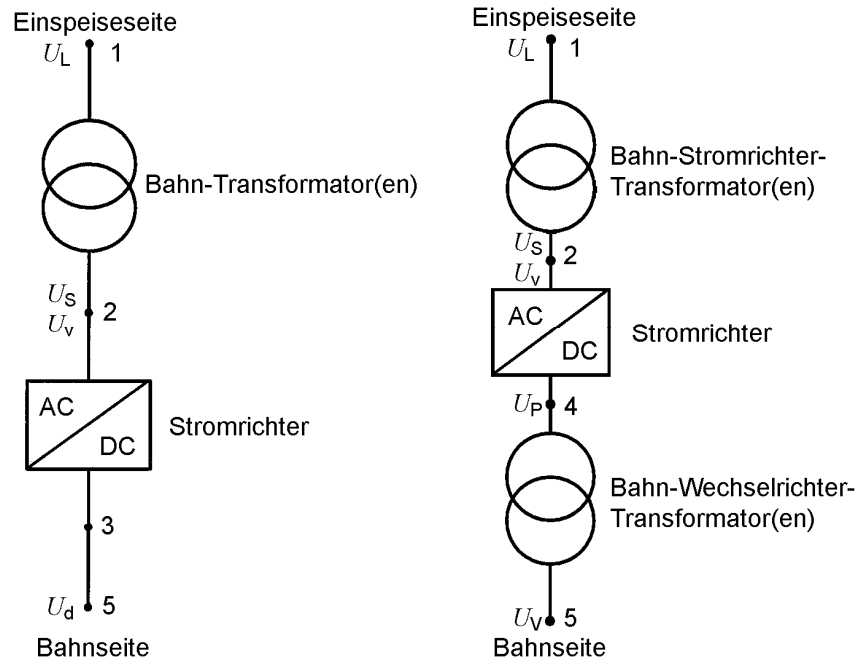
IEC/TR 60146-1-2:1991, *Semiconductor convertors – General requirements and line commutated convertors – Part 1-2: Application guide.*

### **3 Begriffe, Formelzeichen und Abkürzungen**

#### **3.1 Grundsaltungen von Stromrichtergruppen**

Für die Anwendung dieser Norm wird, soweit es die Hauptkomponenten betrifft, eine schematische Übersicht über die verschiedenen Arten von Stromrichtergruppen gegeben.

**Bild 1** und **Bild 2** geben die schematische Übersicht über die verschiedenen Arten von Stromrichtergruppen.

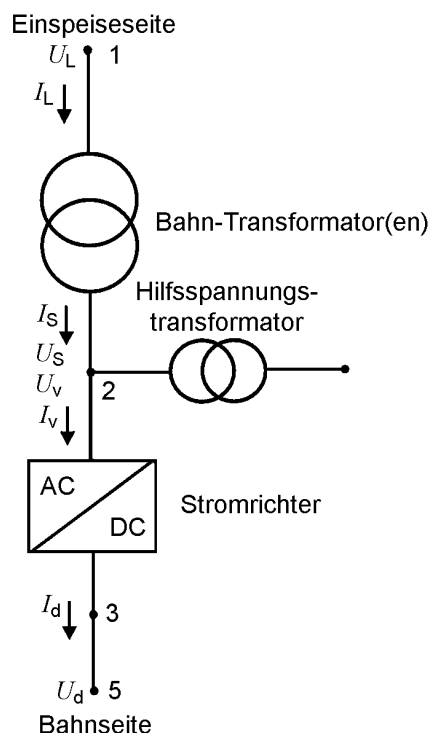


AC/DC-Gruppe

AC/AC-Gruppe

| Anschlusspunkt                                                                 | Bemessungs-<br>spannung(en) | Bemessungs-<br>strom | Basisstrom | Bemessungs-<br>Betriebsstrom | Basis-Betriebs-<br>strom |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------|------------|------------------------------|--------------------------|
| 1: Einspeiseseite                                                              | $U_{NL}$                    | $I_{NL}$             | $I_{BL}$   | $I_{NGL}$                    | $I_{BGL}$                |
| 2: Transformator-<br>Ausgangsseite                                             | $U_{NS}$                    | $I_{NS}$             | $I_{BS}$   | $I_{NGS}$                    | $I_{BGS}$                |
| 2: Stromrichter-<br>Eingangsseite                                              | $U_{NV}$                    | $I_{NV}$             | $I_{BV}$   | $I_{NGV}$                    | $I_{BGV}$                |
| 3: Gleichrichter-<br>Ausgangsseite                                             | $U_{Nd} (U_{di}, U_{dio})$  | $I_{Nd}$             | $I_{Bd}$   | nicht anwendbar              | nicht anwendbar          |
| 4: Umrichter- oder<br>Wechselrichter-<br>Ausgangsseite                         | $U_{NP}$                    | $I_{NP}$             | $I_{BP}$   | nicht anwendbar              | nicht anwendbar          |
| 5: Bahn-Wechsel-<br>spannungsseite                                             | $U_{NV}$                    | $I_{NV}$             | $I_{BV}$   | nicht anwendbar              | nicht anwendbar          |
| 5: Bahn-Gleich-<br>spannungsseite                                              | $U_{Nd} (U_{di}, U_{dio})$  | $I_{Nd}$             | $I_{Bd}$   | nicht anwendbar              | nicht anwendbar          |
| ANMERKUNG „Eingang“ und „Ausgang“ beziehen sich auf die übliche Stromrichtung. |                             |                      |            |                              |                          |

Bild 1 – Schaltungen von Stromrichtergruppen



**ANMERKUNG** Der Anschlusspunkt Nr. 2 wird einerseits als Ausgang des Transformators, andererseits als Eingang des Stromrichters angegeben. An der Stromrichtergruppe kann auch eine Schaltung für die Hilfsspannungsversorgung angeschlossen sein oder es können andere Einrichtungen dazwischen geschaltet sein.

**Bild 2 – Typische Anordnung einer AC/DC-Gruppe mit Hilfsspannungstransformator**

### 3.2 Formelzeichen

|               |                                                                                          |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| $d_{rB}$      | ohmscher Gleichspannungsfall der Stromrichtergruppe in Prozent von $U_{di}$              |
| $d_{xB}$      | induktiver Gleichspannungsfall der Stromrichtergruppe in Prozent von $U_{di}$            |
| $e_{rB}$      | ohmsche Komponente der relativen Kurzschlussspannung des Stromrichtertransformators      |
| $e_{xB}$      | induktive Komponente der relativen Kurzschlussspannung des Stromrichtertransformators    |
| $e_{xL}$      | induktive Komponente der relativen Impedanz des speisenden Netzes                        |
| $f_N$         | Bemessungsfrequenz                                                                       |
| $I_{Bd}$      | Basisgleichstrom auf der Ausgangs- oder Zwischenkreisseite einer Stromrichtergruppe      |
| $I_{BGL}$     | Basis-Betriebsstrom auf der Einspeiseseite einer Stromrichtergruppe                      |
| $I_{BGS}$     | Basis-Betriebsstrom auf der Stromrichterseite eines Bahn-Stromrichtertransformators      |
| $I_{BGv}$     | Basisstrom auf der Einspeiseseite eines Bahn-Stromrichters                               |
| $I_{BL}$      | Basisstrom auf der Einspeiseseite einer Stromrichtergruppe                               |
| $I_{BP}$      | Basisstrom auf der Wechselrichterseite eines Bahn-Wechselrichtertransformators           |
| $I_{BS}$      | Basisstrom auf der Stromrichterseite eines Bahn-Stromrichtertransformators               |
| $I_{BV}$      | Basisstrom auf der Transformatorseite eines Bahn-Stromrichters                           |
| $I_{Bv}$      | Basiswechselstrom auf der Bahnseite einer Bahn-Stromrichtergruppe                        |
| $I_{dlinmax}$ | höchster Stromwert des linearen Kennlinienbereichs                                       |
| $I_{Nd}$      | Bemessungs-Wechselstrom auf der Bahnseite einer Stromrichtergruppe                       |
| $I_{NGL}$     | Bemessungs-Betriebsstrom auf der Einspeiseseite einer Stromrichtergruppe                 |
| $I_{NGS}$     | Bemessungs-Betriebsstrom auf der Stromrichterseite eines Bahn-Stromrichtertransformators |