

Stromschienen aus Aluminium kupferumhüllt Bemessung für Dauerstrom

DIN
43 670
Teil 2

Aluminium bus bars copper cladding; design for continuous current

Für den Anwendungsbereich dieser Norm bestehen keine entsprechenden regionalen oder internationalen Normen.

1 Allgemeines

Diese Norm dient zur Dauerstrombemessung von Stromschienen, die von Luft umgeben sind und nicht künstlich gekühlt werden.

Sie enthält:

Hinweise für die Temperaturen;

Tabellen der Dauerströme, die Stromschienentemperaturen von 65 °C verursachen, bei einer Temperatur der umgebenden Luft von 35 °C und unter den im Geltungsbereich sowie bei den einzelnen Tabellen genannten Betriebsbedingungen;

Umrechnungsfaktoren für Abweichungen von den Voraussetzungen der Tabellen.

Die physikalischen Randbedingungen für die Tabellen und Umrechnungsfaktoren sind gegenüber der technischen Praxis idealisiert, so daß in komplizierten Fällen, z. B. in Niederspannungs-Schaltanlagen großer Packungsdichte mit wesentlichen Wärmequellen in den Stromschienen und örtlich sehr unterschiedlichen Lufttemperaturen, mit den Angaben dieser Norm nicht unmittelbar auf die tatsächlichen Stromschienenbelastbarkeiten bzw. Stromschienentemperaturen geschlossen werden kann.

2 Anwendungsbereich

Für Innenanlagen basieren die Tabellen auf den Annahmen:
Umgebende Luft unbewegt;

Blanke Stromschienen teilweise oxidiert, so daß der Emissionsgrad 0,4 ist ¹⁾;

oder

Stromschienen gestrichen – bei Schienenpaketen nur die Außenflächen –, so daß der Emissionsgrad etwa 0,9 ist.

Für Innenanlagen gelten deshalb die Tabellen für offene Anlagen in ruhiger Luft mit dem 1- bis 1,1fachen der Tabellenwerte, da hier erfahrungsgemäß oft geringe stromschienenfremde Luftbewegungen auftreten;

für gekapselte Anlagen ohne eingebaute Ventilatoren etwa mit dem 0,8- bis 1,1fachen der Tabellenwerte je nach Strömungs- und Strahlungseinfluß der unmittelbaren Stromschienen-Umgebung.

3 Hinweise für die Temperaturen

3.1 Lufttemperatur

Bei offenen Anlagen gilt als Temperatur der die Schienen umgebenden Luft die in den einschlägigen VDE-Bestimmungen festgelegte Umgebungstemperatur von maximal 35 °C als Mittelwert über 24 Stunden. Kurzzeitig darf die Temperatur 40 °C erreichen.

In gekapselten Anlagen gilt als Temperatur der die Schienen umgebenden Luft die Temperatur im Innern der Kapselung.

3.2 Stromschienenerwärmung und Stromschienentemperatur

3.2.1 Anschlußschienen von Betriebsmitteln

Unabhängig von der jeweils zulässigen Einbauart und den dafür genannten Dauerströmen sind Betriebsmittel vielfach so bemessen, daß sie mit Stromschienen angeschlossen werden müssen, die beim Nennstrom des Gerätes und ungekapselten Einbau höchstens 30 K Eigenerwärmung aufweisen.

Für Anschlußschienen von solchen Geräten gilt deshalb:
Ist

I_N der Nennstrom des Gerätes für ungekapselten Einbau und 35 °C Umgebungstemperatur,

I_{Ne} der Nennstrom des Gerätes für die vorliegenden Einbaubedingungen,

I_e der Dauerstrom am Einbauort,

dann sind die für den Anschluß erforderlichen Stromschienen direkt aus den Tabellen zu entnehmen, mindestens für eine Strombelastbarkeit von

$$I = I_e \cdot \frac{I_N}{I_{Ne}}$$

(Gegebenenfalls Abschnitt 5.1 und Abschnitte 5.3 bis 5.5 beachten.)

¹⁾ Diese Annahme bezieht sich auf einen Zustand, der sich im Betrieb durch natürliche Alterung – abhängig von den Umgebungsbedingungen – mehr oder weniger schnell einstellt.

Fortsetzung Seite 2 bis 7

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin, gestattet.

Dies gilt bis 1 m Entfernung vom Anschluß oder, falls überschaubar ist, daß der Wärmefluß aus dem Betriebsmittel bereits in kürzerer Entfernung weitgehend abgeklungen ist, für die solchermaßen festgestellte Anschlußlänge.

Vorstehende Richtlinien brauchen im allgemeinen nicht beachtet zu werden, wenn die Anschlüsse der Betriebsmittel besonders gekühlt sind (z.B. Generator-Durchführungen mit Flüssigkeitskühlung nach DIN 48 124 Teil 2) oder Masse und Oberfläche des Anschlußbereiches groß sind im Vergleich zu den anschließenden Stromschienen (Höchstspannungsgeräte). Bei der Auswahl der Stromschienen kann dann verfahren werden wie für betriebsmittelunabhängige Stromschienen (z. B. Sammelschienen, die wegen Anschlußschienen ausreichender Länge nicht mit Geräten thermisch gekoppelt sind).

3.2.2 Betriebsmittelunabhängige Stromschienen

Es sind die einschlägigen Bestimmungen zu beachten. Physikalisch ist die zulässige Temperatur von betriebsmittelunabhängigen Stromschienen begrenzt durch die Eigenschaften des Leiterwerkstoffes und die zulässige Grenztemperatur der mit dem Leiter in Berührung befindlichen Isolierstoffe.

Wesentliche Grenzwerte:

- etwa 120 °C für Stromschienenverschraubungen nach DIN 43 673 Teil 1 und Teil 2 wegen möglicher Vorspannungsminderung;
- etwa 120 °C für oxidfrei und gefettete bzw.
- etwa 160 °C für beidseitig versilberte oder gleichwertige Flächen der Stromschienenverschraubung;
- 85 °C für Stützer und Durchführungen für Wechselstromgeräte und Anlagen mit Nennspannungen über 1 kV nach DIN VDE 0674 Teil 1;
- über 90 °C für Isolierstoffe nach Klasseneinteilung in DIN VDE 0530 Teil 1 (IEC-Publ. 85).

Bei betriebsmittelunabhängigen Stromschienen liegt demnach die untere Grenze für die Stromschientemperatur bei 85 °C, wenn nicht besondere Gründe – z. B. anzustrebendes Minimum der Investitions- und Verlustkosten – noch niedrigere Werte erfordern.

4 Tabellen der Dauerströme, die bei 35 °C Lufttemperatur und horizontaler Schienenführung 65 °C Stromschientemperatur verursachen

Die Bezeichnung Wechselstrom in den Tabellen gilt für Ein- und Mehrphasensysteme. Eine etwaige aus der räumlichen Lage der einzelnen Phasen zueinander resultierende, gegenseitige Wärmebeeinflussung ist unberücksichtigt.

4.1 Tabelle 1 – siehe Seite 3

Stromschienen mit Rechteck-Querschnitt in Innenanlagen. Schienenpakete mit Abstand zwischen den Teilleitern.

4.2 Tabelle 2 – siehe Seite 4

Stromschienen mit Kreis-Querschnitt in Innenanlagen.

5 Umrechnungsfaktoren für Abweichungen von den Voraussetzungen der Tabellen

Bei n Abweichungen ergibt sich der neue Dauerstrom aus dem Tabellenwert, multipliziert mit dem Produkt der n in Frage kommenden Umrechnungsfaktoren:

$$I_{\text{neu}} = I_{\text{Tabelle}} \cdot \prod_n k_i$$

i sind die Indizes der möglichen Umrechnungsfaktoren:

5.1 Umrechnungsfaktor k_1 für leitfähigkeitsabhängige Belastungsänderungen siehe Bild 1, Seite 4

5.2 Umrechnungsfaktor k_2 für abweichende Temperaturen siehe Bild 2, Seite 5

5.3 Umrechnungsfaktor k_3 für thermisch aus der Anordnung bedingte Belastungsänderungen siehe Tabelle 3, Seite 5

5.4 Umrechnungsfaktor k_4 für bei Wechselstrom elektrisch aus der Anordnung bedingte Belastungsänderungen siehe Bild 3, Seite 6

5.5 Umrechnungsfaktor k_5 für standortabhängige Einflüsse (Höhenlage, Sonneneinstrahlung) siehe Tabelle 4, Seite 6



Documents

Document Sharing Hub

11) Gerechnet mit einer Dichte von $3,63 \text{ kg/dm}^3$

2) Mindestmaß für lichten Schienenabstand