E DIN/TS 70112-3:2025-06 (D)

Erscheinungsdatum: 2025-04-25

Straßenfahrzeuge - Elektrische Leitungen - Bestimmung der Strombelastbarkeit von einadrigen Fahrzeugleitungen

Inhalt

Seite

Vorwort ... 5

1 Anwendungsbereich ... 6

2 Normative Verweisungen ... 6

3 Begriffe und Definitionen ... 6

4 Grundlagen für einadrige Leitungen ... 7
4.1 Strombelastbarkeit ... 7
4.2 Erwärmung durch Strom ... 7
4.2.1 Allgemeines ... 7
4.2.2 Dynamischer Übergangszustand ... 7
4.2.3 Stationärer Zustand ... 8
4.3 Maximal zulässige Leitertemperatur ... 8
4.4 Derating ... 8

5 Vereinfachte Berechnungsmethode ... 8
5.1 Definition der charakteristischen Leitungskenngrößen ... 8
5.1.1 Charakteristische Leitungskenngrößen ... 8
5.1.2 Vereinfachte Gleichungen ... 9
5.1.3 Vorgaben für den Leitungsvergleich ... 9

6 Messtechnische Bestimmung ... 10
6.1 Allgemeines ... 10
6.2 Temperaturkoeffizienten des elektrischen Widerstands ... 10
6.3 Strom-Belastungsversuch mit Bestimmung der Leitertemperatur ... 11
6.3.1 Messaufbau ... 11
6.3.2 Messung von Raumtemperatur und Anfangswiderstand ... 12
6.3.3 Messung der Widerstandsänderung bei unterschiedlicher Bestromung ... 13
6.3.4 Berechnung der charakteristischen Leitungskenngrößen a und b ... 15
6.3.5 Bestimmung der Zeitkonstante τ, dynamische Erwärmungscharakteristik ... 15

7 Bestimmen der charakteristischen Leitungskenngrößen mit Hilfe thermischer Netzwerke ... 17

8 Definition der benötigten Leitungsdaten und Dokumentation der charakteristischen Leitungskenngrößen und Belastungsströme ... 17

9 Anwendung des vereinfachten Beschreibungsmodells ... 17
9.1 Allgemeines ... 17
9.2 Berechnung der Strombelastbarkeit – stationäres Verhalten ... 17
9.2.1 Allgemeines ... 17
9.2.2 Temperaturerhöhung und Spannungsabfall bei vorgegebenem Strom ... 18
9.2.3 Zulässiger Strom abhängig von der Umgebungstemperatur (Derating) ... 18
9.3 Berechnung der Erwärmungszeit – dynamisches Verhalten ... 20
9.3.1 Allgemeines ... 20
9.3.2 Berechnung der Erwärmungszeit bei vorgegebenem Strom ... 20

10 Auslegung von Sicherungen ... 21
10.1 Allgemeines ... 21
10.2 Adiabatische Erwärmung ... 22

11 Berechnung des Grenzlastintegrals I^2t bei adiabatischer Erwärmung ... 22

11.1 Das Grenzlast-Integral ... **22**
11.2 Berechnung der thermischen Kapazität des Leiters ... **24**
11.3 Wahl von T_{Ok} und T_a für die Berechnung des Grenzlastintegrals ... **24**
11.4 Nicht adiabatische Erwärmung ... **25**
Anhang A (normativ) Leiterdurchmesser für die Berechnung herstellerunabhängiger charakteristischer Leitungskenngrößen ... **27**
Anhang B (informativ) Beispielhafte Aufstellung der relevanten Modellparameter zur Berechnung der Charakteristischen Leitungskenngrößen zur Dokumentation ... **28**
Anhang C (normativ) Verwendete Symbole ... **29**
Literaturhinweis ... **31**

Bilder

Bild 1 —Messaufbau ... **12**
Bild 2 — Prinzipdarstellung des Vorganges zur Bestimmung der Leitungskenngrößen a und b ... **14**
Bild 3 — Bestimmung der Zeitkonstante τ ... **16**
Bild 4 — Leitertemperatur und Spannungsabfall bei vorgegebenem Belastungsstrom I ... **18**
Bild 5 — Zulässige Umgebungstemperatur T_a bei vorgegebenem Belastungsstrom I ... **19**
Bild 6 — Zulässiger Strom I bei vorgegebener Umgebungstemperatur Ta ... **20**
Bild 7 — Erwärmungszeit bei vorgegebenem Belastungsstrom IGr ... **21**
Bild 8 — Kurzschlussstrom ITO, Ta und zugehöriges Grenzlastintegral $KIna$ ... **25**

Tabellen

Tabelle 1 — Einflussgrößen der Strombelastbarkeit ... **7**
Tabelle 2 — Charakteristische Leitungskenngrößen ... **8**
Tabelle 3 — Definitionen für den Leitungsvergleich ... **10**
Tabelle 4 — Temperaturkoeffizienten des elektrischen Widerstandes ... **10**
Tabelle 5 — Maximaler Messstrom zur Bestimmung des Leiterwiderstands ... **13**
Tabelle 6 — Stromlast zur Ermittlung der Zeitkonstante τ ... **15**
Tabelle 7 — Zeitintervalle für die Temperaturmessung ... **16**
Tabelle 8 — Spezifische Wärmekapazitäten für Kupfer und Aluminium ... **24**
Tabelle 9 — Zulässige Leitertemperatur bei Kurzschluss ... **24**
Tabelle A.1 — Leiterdurchmesser ... **27**
Tabelle B.1 — Modellparameter ... **28**
Tabelle C.1 — In diesem Dokument verwendete Symbole ... **29**