

	Schaltgeräte Niederspannung-Schaltgerätekombinationen Verfahren zur Ermittlung der Erwärmung von partiell typgeprüften Niederspannung-Schaltgerätekombinationen (PTSK) durch Extrapolation; Deutsche Fassung HD 528 S1:1989 (Identisch mit Report IEC 890:1987)	DIN VDE 0660 Teil 507
Diese Norm enthält die Deutsche Fassung des Europäischen Harmonisierungsdokumentes HD 528 S1 Diese Norm enthält zugleich die deutsche Übersetzung des Reports IEC 890 Diese auch vom Vorstand des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (VDE) e.V. genehmigte Norm ist damit zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist unter obenstehender Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der etz Elektrotechnische Zeitschrift bekanntgegeben worden. Switchgear and controlgear; Low-voltage switchgear and controlgear assemblies; A method of temperature-rise assessment by extrapolation for partially type-tested assemblies (PTTA) of low-voltage switchgear and controlgear; German version HD 528 S1:1989 (Identical with Report IEC 890:1987) Appareillage; Ensembles d'appareillage à basse tension; Méthode de détermination par extrapolation des échauffements pour les ensembles d'appareillage à basse tension dérivés de série (EDS); Version allemande HD 528 S1:1989 (Identique à Rapport du CEI 890) Diese Norm enthält das Europäische Harmonisierungsdokument HD 528 S1: 1989. HD 528 S1 enthält den Internationalen Fachbericht (Report) IEC 890, 1. Ausgabe, 1987, "A method of temperature-rise assessment by extrapolation for partially type-tested assemblies (PTTA) of low-voltage switchgear and controlgear". Beginn der Gültigkeit Diese Norm (VDE-Bestimmung) gilt ab 1. April 1991. Kurzverfahren war veröffentlicht in etz 110 (1989) Heft 10, Seite 500. Nationales Vorwort Zuständig für diesen vom IEC/SC17 D ausgearbeiteten Report IEC 890 ist das UK 431.1 „Niederspannung-Schaltgerätekombinationen“ im DIN und VDE (DKE). Der Sachinhalt dieser Norm war im Anhang R von DIN 57660 Teil 500/VDE 0660 Teil 500, Ausgabe 11.84, enthalten und erscheint hiermit nach Vorliegen der IEC 890, 1. Ausgabe, 1987, und des entsprechenden CENELEC-Harmonisierungsschriftstückes HD 528 S1 als selbständige Norm. Für die in der Deutschen Fassung zitierte IEC 439-1 (1985) gilt DIN VDE 0660 Teil 500/04.91. Fortsetzung Seite 2 bis 19 Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)		

– Leerseite –

Harmonisierungsdokument Harmonization Document Document d'Harmonization

HD 528 S1

November 1989

DK 621.316.542/.57:620.1

Deskriptoren: Verfahren; Extrapolation; Erwärmung; Partiiell typgeprüfte
Niederspannung-Schaltgerätekombinationen (PTSK)

Deutsche Fassung

Verfahren zur Ermittlung der Erwärmung von partiell typgeprüften Niederspannung-Schaltgerätekombinationen (PTSK) durch Extrapolation

A method of temperature-rise assessment
by extrapolation for partially type-tested
assemblies (PTTA) of low-voltage switch-
gear and controlgear

Méthode de détermination par extrapolation
des échauffements pour les ensembles
d'appareillage à basse tension dérivés de
séries (EDS)

Entsprechend der CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Komitees, die Mitglieder von CENELEC sind, gehalten, das Bestehen dieses Harmonisierungsdokumentes auf nationaler Ebene bis spätestens 1989-06-01 anzukündigen, die Veröffentlichung ihrer neuen harmonisierten Nationalen Normen bis spätestens 1990-06-01 vorzunehmen und alle entgegenstehenden nationalen Normen bis spätestens 1990-06-01 zurückzuziehen.

Die nationalen Komitees von CENELEC sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, der Schweiz, Spanien und dem Vereinigten Königreich.

CENELEC

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR ELEKTROTECHNISCHE NORMUNG
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: Rue de Stassard 36, B-1050 Brüssel

© CENELEC 1990. Das Copyright ist allen CENELEC-Mitgliedern vorbehalten.

Verfahren zur Ermittlung der Erwärmung von partiell typgeprüften Niederspannung-Schaltgerätekombinationen (PTSK) durch Extrapolation

Inhalt

Abschnitt	Seite
1 Einleitung	5
2 Anwendungsbereich	5
3 Zweck	5
4 Anwendungsbedingungen	5
5 Rechenverfahren	5
5.1 Notwendige Angaben	5
5.2 Rechengang	6
6 Beurteilung der Konstruktion	7
Anhang A – Beispiele für die Berechnung der Übertemperatur der Luft im Gehäuse	14

1 Einleitung

In IEC 439-1 ist unter den Typprüfungen eine Erwärmungsprüfung (Nachweis der Einhaltung der Grenzübertemperatur) festgelegt. Für bestimmte Ausführungen von Kombinationen, für die die Erwärmungsprüfung entweder nicht durchführbar oder aus wirtschaftlichen Gründen nicht zu vertreten ist, darf die Erwärmung durch Extrapolation aus Daten errechnet werden, die bei der Prüfung von anderen Kombinationen ermittelt wurden. Diese Kombinationen werden dann als partiell typgeprüfte Schaltgerätekombinationen (PTSK) bezeichnet.

Verschiedenartige Rechenverfahren sind denkbar und akzeptabel. Die in dieser Norm festgelegten Faktoren und Koeffizienten wurden durch Messungen an einer Vielzahl von Schaltgerätekombinationen abgeleitet und durch den Vergleich mit Prüfergebnissen bestätigt. Das in dieser Norm beschriebene Verfahren ist deshalb ein geeignetes Verfahren und darf für partiell typgeprüfte Niederspannung-Schaltgerätekombinationen (PTSK) angewendet werden um die Einhaltung der Anforderungen nach Abschnitt 8.2.1 der IEC 439-1 nachzuweisen. Diese Norm gilt nur für PTSK.

2 Anwendungsbereich

Das folgende Verfahren ist für geschlossene oder durch Trennwände unterteilte PTSK ohne Zwangsbelüftung anwendbar.

Anmerkung 1: Der Einfluß der Werkstoffe und Wanddicken, die üblicherweise für Gehäuse verwendet werden, ist für den Beharrungszustand der Temperaturen vernachlässigbar. Das Verfahren gilt deshalb für Gehäuse aus Stahlblech, Aluminiumblech, Gußeisen, Isolierstoff und dergleichen.

Anmerkung 2: Bei PTSK in offener und in Tafelbauform ist keine Erwärmungsrechnung notwendig, wenn offensichtlich ist, daß keine zu hohen Lufttemperaturen in der PTSK zu erwarten sind.

3 Zweck

Das vorgeschlagene Verfahren dient der Ermittlung der Erwärmung der Luft innerhalb des Gehäuses

Anmerkung: Die Temperatur der Luft im Gehäuse setzt sich zusammen aus der Umgebungstemperatur der Schaltgerätekombination zuzüglich der Übertemperatur der Luft innerhalb des Gehäuses, die durch die Verlustleistung der eingebauten Betriebsmittel hervorgerufen wird.

Soweit nichts anderes festgelegt ist, gilt als Umgebungstemperatur außerhalb der PTSK die Lufttemperatur, die für Innenraumaufstellung von PTSK als Mittelwert während 24 Stunden festgelegt ist: 35 °C. Wenn die Umgebungstemperatur außerhalb der PTSK am Verwendungsort 35 °C überschreitet, so gilt diese höhere Lufttemperatur als Umgebungstemperatur der PTSK.

4 Anwendungsbedingungen

Dieses Rechenverfahren ist nur anwendbar, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- die Verlustleistungen sind im Gehäuse annähernd gleichmäßig verteilt;
- die eingebauten Betriebsmittel sind so angeordnet, daß die Luftzirkulation nur wenig behindert wird;
- die eingebauten Betriebsmittel sind für Gleichspannung oder Wechselspannung bis 60 Hz und für eine maximale Einspeisungsstromstärke von 3150 A bestimmt;
- Leiter für hohe Ströme und Konstruktionsteile sind so angeordnet, daß Wirbelstromverluste vernachlässigbar sind;
- bei Gehäusen mit Lüftungsöffnungen ist der Querschnitt der Luftaustrittsöffnungen mindestens 1,1 mal so groß wie der Querschnitt der Luft Eintrittsöffnungen;
- in der PTSK oder in einem Feld der PTSK sind nicht mehr als drei waagerechte Trennwände vorhanden;
- soweit Gehäuse mit äußeren Lüftungsöffnungen Abteile enthalten, muß die Fläche der Lüftungsöffnungen in allen waagerechten Trennwänden mindestens 50 % des waagerechten Querschnitts des Abteils betragen.

5 Rechenverfahren

5.1 Notwendige Angaben

Die folgenden Angaben werden für die Berechnung der Übertemperatur der Luft in einem Gehäuse benötigt:

- Abmessungen des Gehäuses: Höhe/Breite/Tiefe;
- Aufstellungsart des Gehäuses entsprechend Bild 4;
- Bauart des Gehäuses, z. B. mit oder ohne Lüftungsöffnungen;
- Anzahl der waagerechten Trennwände im Inneren;
- wirksame Verlustleistung der Betriebsmittel im Gehäuse.

Anmerkung: Die Werte der wirksamen Verlustleistung der Betriebsmittel in den Stromkreisen von PTSK sind den Angaben des Herstellers zu entnehmen und auf die Bemessungsbetriebsströme der verschiedenen Stromkreise umzurechnen. Die Verlustleistungen der Leiter/Leitungen sind durch Rechnung zu ermitteln.

5.2 Rechengang

Für Gehäuse nach Tabelle 1, Spalte 4 und 5 wird die Übertemperatur der Luft im Inneren der Gehäuse nach den Formeln in den Spalten 1 bis 3 der Tabelle 1 errechnet.

Die zugehörigen Faktoren und Exponenten (Kennwerte) sind den Spalten 6 bis 10 der Tabelle 1 zu entnehmen.

Die Formelzeichen, Einheiten und Bezeichnungen sind der Tabelle 2 zu entnehmen.

Bei mehrfeldrigen PTSK mit senkrechten Trennwänden muß die Übertemperatur der Luft im Gehäuse für jedes Einzelfeld getrennt ermittelt werden.

Wenn Gehäuse ohne senkrechte Trennwände oder einzelne Felder eine wirksame Kühlfläche von mehr als 11,5 m² oder eine größere Breite als etwa 1,5 m haben, sollten sie für die Berechnung in fiktive Felder unterteilt werden, deren Abmessungen den vorgenannten Werten etwa entsprechen.

Anmerkung: Der hinter Bild 8 abgebildete Vordruck darf als Hilfsmittel für die Berechnung verwendet werden.

5.2.1 Bestimmung der wirksamen Kühlfläche A_e des Gehäuses

Die Kühlfläche wird nach Formel (1) in Tabelle 1, Spalte 1 errechnet.

Die wirksame Kühlfläche A_e eines Gehäuses ist die Summe der Produkte aus den einzelnen Flächen A_0 und dem Flächenfaktor b . Dieser Faktor berücksichtigt die Wärmeabgabe über die einzelnen Flächen entsprechend der Aufstellungsart des Gehäuses.

5.2.2 Ermittlung der Übertemperatur der Luft $\Delta t_{0,5}$ im Inneren auf halber Höhe des Gehäuses

Die Übertemperatur wird nach Formel (2) in Tabelle 1, Spalte 2 berechnet.

In der Formel (2) berücksichtigt die Gehäusekonstante k die Größe der wirksamen Kühlfläche bei Gehäusen ohne Lüftungsöffnungen und zusätzlich den Querschnitt der Lufteintrittsöffnungen bei Gehäusen mit Lüftungsöffnungen.

Die Abhängigkeit der Übertemperaturen im Gehäuse von der wirksamen Verlustleistung P wird durch den Exponenten x ausgedrückt.

Der Faktor d berücksichtigt die Abhängigkeit der Übertemperatur von der Anzahl der waagerechten Trennwände im Inneren.

5.2.3 Ermittlung der Übertemperatur der Luft $\Delta t_{1,0}$ an der Innenseite der Dachfläche des Gehäuses

Die Übertemperatur wird nach Formel (3) in Tabelle 1 Spalte 3 berechnet.

Der Faktor c berücksichtigt die Temperaturverteilung innerhalb des Gehäuses. Sein Wert hängt wie folgt von der Bauart und der Art der Aufstellung der Schaltgerätekombination ab:

- a) Für Gehäuse ohne Lüftungsöffnungen mit einer wirksamen Kühlfläche:

$$A_e > 1,25 \text{ m}^2$$

Der Faktor c aus Bild 4 hängt von der Aufstellungsart und dem Faktor f aus Höhe/Grundfläche ab:

$$f = \frac{h^{1,35}}{A_b}$$

- b) Für Gehäuse mit Lüftungsöffnungen und mit einer wirksamen Kühlfläche:

$$A_e > 1,25 \text{ m}^2$$

Der Faktor c aus Bild 6 hängt vom Querschnitt der Lufteintrittsöffnungen und dem Faktor f aus Höhe/Grundfläche ab:

$$f = \frac{h^{1,35}}{A_b}$$

- c) Für Gehäuse ohne Lüftungsöffnungen und mit einer wirksamen Kühlfläche:

$$A_e \leq 1,25 \text{ m}^2$$

Der Faktor c aus Bild 8 hängt vom Faktor g aus Höhe/Breite ab:

$$g = \frac{h}{w}$$

Hierin bedeuten:

h ist die Gehäusehöhe, in m,

A_b ist die Gehäusegrundfläche, in m²,

w ist die Gehäusebreite, in m.

5.2.4 Kennlinie für die Übertemperatur der Luft im Gehäuse

Zur Beurteilung der Konstruktion entsprechend dem Abschnitt 6 ist aus den Rechenergebnissen der Abschnitte 5.2.2 und 5.2.3 der Verlauf der Kennlinie für die Übertemperatur der Luft im Gehäuse abhängig von der Gehäusehöhe zu bestimmen. Die Lufttemperaturen sind in den verschiedenen Höhen über den gesamten Gehäusequerschnitt (Gehäuseebene) praktisch konstant.