OVE-Richtlinie

R 22

Ausgabe: 2015-12-01

Hochtemperatur-Seilleiter in Hochspannungs-Schaltanlagen –
Anschluss von Hochtemperatur-Seilleitern an Hochspannungs-Betriebsmittel

High-temperature wire conductors used in high-voltage switchgear – Connection of high-temperature wire conductors to high-voltage electrical equipment

Fils conducteurs à haute température utilisés dans appareillage à haute tension – Raccordement de fils conducteurs à haute température pour équipements électriques à haute tension

Copyright OVE

Medieninhaber und Hersteller:
OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik

ICS 29.020; 29.240.01

Copyright © OVE – 2015.
Alle Rechte vorbehalten! Nachdruck oder Vervielfältigung, Aufnahme auf oder in sonstige Medien oder Datenträger nur mit Zustimmung gestattet!

OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik
Eschenbachgasse 9, 1010 Wien
E-Mail: verkauf@ove.at
Internet: http://www.ove.at
Webshop: https://www.ove.at/webshop
Telefax: (+43 1) 587 63 73-99
Telefon: (+43 1) 587 63 73

zuständig OVE/Komitee
TK H
Elektrische Hochspannungsanlagen

Inhalt

Vorwort 3
1 Gesetzliche Grundlagen 4
2 Anwendungsbereich 4
3 Begriffe 4
4 Lösungsansätze 7
4.1 Rahmenbedingungen für die thermische Belastung von Kontaktstellen 7
4.2 Beispiele für Zusatzmaßnahmen zur Reduktion der Leitertemperatur im Bereich von Klemmen ... 7
4.3 Berücksichtigung/Ausnützung von veränderlichen Umgebungsbedingungen 7
Anhang A Ergänzende Erläuterungen zu den ÖVE-Bestimmungen für die Anlagenerrichtung (ÖVE/ÖNORM E 8383 bzw. ÖVE/ÖNORM EN 61936-1 und ÖVE/ÖNORM 50522) 8
A.1 Anforderungen im Rahmen der Bemessung 8
A.2 Anforderungen im Rahmen des Betriebes 8
Anhang B Technisch physikalischer Hintergrund elektrischer Kontaktstellen 9
B.1 Physikalische Eigenschaften elektrischer Kontaktstellen ruhender Kontakte 9
B.2 Temperaturfeld elektrischer Kontaktstellen ruhender Kontakte 11
B.3 Engstellentemperatur ϑ_E, T_E 13
Anhang C Zwei typische Kontaktsysteme von Hochspannungsschaltanlagen 16
C.1 80 °C-Seilleiter – Deckelklemme – Betriebsmittel 16
C.2 HT-Seilleiter – Deckelklemme – Betriebsmittel 16
Anhang D Reglementierung der Temperatur von Kontaktstellen 18
D.1 Bestimmungen 18
D.2 Regelung von Kontaktstellen-Temperaturen in den Bestimmungen 18
Literaturhinweise 21

Copyright OVE

Vorwort

Diese OVE-Richtlinie R 22 wurde im Technischen Komitee H (Elektrische Hochspannungsanlagen) des OVE, in der Arbeitsgruppe HT Seile in Schaltanlagen, des Technischen Subkomitee H01 (Anlagenerrichtung) erstellt. Sie behandelt das Thema Hochtemperatur-Seilleiter- und Klemmentemperaturen in Schaltanlagen unter Berücksichtigung unterschiedlicher Bedingungen und Werkstoffe.

Für Hochspannungsfreileitungen wurden und werden vermehrt Hochtemperaturseile eingesetzt, da dadurch bei gleichem Querschnitt der maximal zulässige Betriebsstrom und die thermische Kurzschlussfestigkeit wesentlich erhöht werden können.

Darüber hinaus ist es wirtschaftlich zweckmäßig, thermische Reserven von Hochspannungsfreileitungen – soweit vorhanden – zu nutzen, um Investitionen in die Netzinfrastruktur hintanzuhalten.

Auslöser für diese Ansätze sind vor allem Transport und Übertragung elektrischer Energie aus volatiler Stromerzeugung, insbesondere aus den erneuerbaren Energien wie z. B. Windenergie.

Die Nutzung der thermischen Reserven erfolgt zunehmend im „Thermal Rating-Betrieb“ der Leitungen, der unter Berücksichtigung von Windgeschwindigkeit und Umgebungstemperatur eine höhere thermische Belastung ermöglicht.

Diese Vorteile der Hochtemperaturseile wollen sowohl Anlagenbetreiber als auch Errichter in Hochspannungsschaltanlagen nutzen.

Ebenso werden Hochtemperatur-Seilleiter wegen ihrer vorteilhaften Eigenschaft höherer Stromtragfähigkeit im Betrieb und im Kurzschlussfall bei unverändertem Leiterquerschnitt vermehrt in Hochspannungs-Freiluftschaltanlagen eingesetzt. In beiden Fällen müssen die durch die Lebensdaueranforderungen physikalisch begründeten Temperaturgrenzen der Kontaktstellen von Verbindungsmitteln und Leitern bei Anschlussstellen von Betriebsmitteln oder Verbindungsstellen zwischen Leiterabschnitten eingehalten werden, um vorzeitiger Alterung der Kontaktstellen durch thermisch forcierte Fremdschicht- oder Oxydschichtbildung vorzubeugen.

Ausgehend von den physikalischen Gegebenheiten elektrischer Kontaktstellen werden die Temperaturfelder und die thermischen Beanspruchungen elektrischer Kontaktsysteme dargestellt und Temperaturgrenzen für den Langzeitbetrieb von Kontaktstellen angegeben.

Gängige Praxis und Trends für die zulässigen Temperaturen elektrischer Kontaktsysteme werden anhand einschlägiger Bestimmungen dargelegt und diskutiert.

Grenzen der praktischen Erfassung und Beurteilung thermischer Beanspruchungen von Kontaktstellen werden aufgezeigt und pragmatische Lösungsansätze für praxisorientierte Bemessungsgrundsätze für Neuanlagen und zu ertüchtigende Anlagen sowie für die „Rettung“ von Bestandsanlagen auf Zeit abgeleitet.

Copyright OVE

1 Gesetzliche Grundlagen

In der in Österreich mit der Elektrotechnikverordnung 2002 zur verbindlichen SNT-Vorschrift erklärten ÖVE/ÖNORM E 8383:2000-03-01 – Starkstromanlagen mit Nennwechselspannung über 1 kV, Abschnitt 3, Allgemeine Anforderungen, wird definiert:

> Anlagen und Betriebsmittel müssen den am Einsatzort zu erwartenden elektrischen, mechanischen, klimatischen und Umwelteinflüssen standhalten.

In ÖVE/ÖNORM E 8383:2000-03-01, Abschnitt 3.1.3, Betriebsstrom, wird festgelegt:

> Jedes Netz muss so ausgelegt und aufgebaut sein, dass die Ströme unter bestimmungsgemäßen Betriebsbedingungen die Bemessungsströme der Betriebsmittel oder die zulässigen Ströme für Bauelemente, für die kein Bemessungsstrom festgelegt ist, nicht überschreiten. Ungünstige Umgebungsbedingungen, wie etwa eine höhere als eine von einschlägigen Normen festgelegte Umgebungstemperatur, müssen berücksichtigt werden.
>
> ANMERKUNG Es ist zulässig, günstigere Umgebungsbedingungen auszunutzen, wie z. B. eine tiefere Umgebungstemperatur, die höhere Betriebsströme zulässt.

Die genannten Bestimmungen der ÖVE/ÖNORM E 8383:2000-03-01 finden sich in Abschnitt 4.1.1, Allgemeine Anforderungen, der Nachfolgenorm ÖVE/ÖNORM EN 61936-1 – *Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1kV – Teil 1: Allgemeine Bestimmungen wieder*.

Die allgemeinen Anforderungen an die Anlagen sind in ÖVE/ÖNORM EN 61936-1 ident mit ÖVE/ÖNORM E 8383:2000-03-01, die Definition des Betriebsstromes in Abschnitt 4.2.3, Betriebsstrom, wurde aber wesentlich vereinfacht. So wird hier nur geregelt:

> Jeder Teil einer Anlage muss so ausgelegt und konstruiert sein, dass er den Strömen unter festgelegten Betriebsbedingungen standhält.

Die Anmerkung aus ÖVE/ÖNORM E 8383:2000-03-01, dass günstigere Umgebungsbedingungen ausgenutzt werden können ist zwar explizit entfallen aber nach ÖVE/ÖNORM EN 61936-1 implizit enthalten.

Dieser Punkt ist für die Auslegung und den Betrieb einer Schaltanlage wesentlich.

2 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie gilt für Kontaktstellen von Anschlüssen für die Verbindung von Betriebsmitteln mit äußeren Leitern mittels Schrauben und Bolzen (Wortlaut gemäß ÖVE/ÖNORM EN 62271-1), insbesondere für die Kontaktstellen von Anschlüssen von Seilleitern an den Anschlusslaschen/-bolzen von Betriebsmitteln mit zugehörigen Klemmen/Verbindern.

Kontaktstücke im Sinn dieser Richtlinie sind daher Anschlusslaschen/-bolzen von Betriebsmitteln sowie zugehörige Klemmen/Verbindern.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser OVE-Richtlinie gelten folgende Begriffe:

3.1
Betriebsstrom
Strom der unter festgelegten Betriebsbedingungen auftritt

Copyright OVE