

AVA Documents
Document Sharing Hub

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält die Deutsche Fassung der Europäischen Norm EN 60265-2:1993 + A1:1995 „Hochspannungs-Lastschalter – Teil 2: Hochspannungs-Lastschalter für Bemessungsspannungen ab 52 kV und darüber“, in die die Internationale Norm IEC 60265-2:1988 + Corrigendum 1990 + A1:1994 „High-voltage switches – Part 2: High-voltage switches for rated voltages of 52 kV and above“ unverändert übernommen worden ist.

Das Corrigendum betrifft den Abschnitt „Preface“ der IEC 60265-2, der nicht in die EN 60265-2 übernommen worden ist. Die aus A1:1994 eingefügten Änderungen sind durch Doppelstriche auf dem linken Seitenrand gekennzeichnet.

Die Internationale Norm wurde vom SC 17A „High-voltage switchgear and controlgear“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet.

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium UK 432.1 „Hochspannung-Schaltgeräte“ der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) zuständig.

IEC/SC 17A hat beschlossen, die Norm für Lastschalter, bisher IEC 60265, in zwei Normen aufzuteilen. Die Norm IEC 60265-1 behandelt die Lastschalter unter 52 kV, während IEC 60265-2 diejenigen für 52 kV und darüber beschreibt.

Entsprechend werden die Nachfolgenormen für DIN VDE 0670-3 (VDE 0670 Teil 3) als DIN VDE 0670-301 (VDE 0670 Teil 301) für „Hochspannungs-Lastschalter unter 52 kV“ und DIN VDE 0670-302 (VDE 0670 Teil 302) „Hochspannungs-Lastschalter ab 52 kV“ veröffentlicht.

Die vorliegende Norm ist an die IEC 60694, 1. Ausgabe, bzw. **DIN VDE 0670-1000 (VDE 0670 Teil 1000):1984-08** angepaßt worden. Dadurch sind die Abschnittseinteilung und deren Benummerung bedingt.

In IEC 60265-2 wird Bezug auf IEC 60694:1980 genommen. Seit 1996 liegt die überarbeitete Norm IEC 60694 vor, die bereits als EN 60694 in das Europäische Normenwerk übernommen wurde.

In der nachstehenden Tabelle sind die in dieser Norm enthaltenen alten Abschnittsbezeichnungen den neuen gegenübergestellt.

Abschnitt IEC 60694:1980	Abschnitt IEC 60694:1996
5.7	5.8
5.8	5.9
6.1	6.2
6.2	6.3
6.3	6.5

Zu 6.101.1:

Unter bestimmten Bedingungen kann es bei den Prüfungen erforderlich sein, eine feste elektrische Verbindung zwischen dem Untergestell des Schalters und Erde herzustellen. In solchen Fällen ist es zulässig, das Untergestell über die Primärwicklung eines geeigneten Transformators mit dem Übersetzungsverhältnis 1:1 zu erden, wobei eine Sicherung zwischen die Klemmen der Sekundärwicklung gelegt und die Anschlüsse durch eine Funkenstrecke geschützt werden.

Der Zusammenhang der in dieser Norm zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben.

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.

IEC hat 1997 die Benummerung der IEC-Publikationen geändert. Zu den bisher verwendeten Normnummern wird jeweils 60000 addiert. So ist zum Beispiel aus IEC 68 nun IEC 60068 geworden. In der folgenden Konkordanzliste sind bereits die neuen Normnummern angegeben. Unverändert bleiben die DIN-Nummern und Titel von veröffentlichten DIN-Normen.

Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig.

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 60050 (441):1984	IEV-Kapitel 441:1990	–
HD 348 S3:1989	IEC 60056:1987	DIN VDE 0670-101 (VDE 0670 Teil 101):1992-12	VDE 0670 Teil 101
		DIN VDE 0670-102 (VDE 0670 Teil 102):1992-12	VDE 0670 Teil 102
		DIN VDE 0670-103 (VDE 0670 Teil 103):1992-10	VDE 0670 Teil 103
		DIN VDE 0670-104 (VDE 0670 Teil 104):1992-10	VDE 0670 Teil 104
		DIN VDE 0670-105 (VDE 0670 Teil 105):1992-10	VDE 0670 Teil 105
		DIN VDE 0670-106 (VDE 0670 Teil 106):1992-10	VDE 0670 Teil 106
–	IEC 60059:1938	–	–
–	IEC 60071-1:1976	–	–
EN 60071-1:1995	IEC 60071-1:1993	DIN EN 60071-1 (VDE 0111 Teil 1):1996-07	VDE 0111 Teil 1
EN 60129:1994	IEC 60129:1984	DIN EN 60129 (VDE 0670 Teil 2):1998-03	VDE 0670 Teil 2
–	IEC 60137:1984	–	–
EN 60137:1996	IEC 60137:1995	DIN EN 60137 (VDE 0674 Teil 5):1996-10	VDE 0674 Teil 5
–	IEC 60270:1981	DIN VDE 0434 (VDE 0434):1983-05	VDE 0434
HD 448 S2:1989 ersetzt durch EN 60694:1996	IEC 60694:1980 ersetzt durch IEC 60694:1996	DIN VDE 0670-1000 (VDE 0670 Teil 1000):1984-08 ersetzt durch DIN EN 60694 (VDE 0670 Teil 1000) (in Vorbereitung)	VDE 0670 Teil 1000 VDE 0670 Teil 1000

Frühere Ausgaben

DIN VDE 0670-302 (VDE 0670 Teil 302):1992-12

Änderungen

Gegenüber DIN VDE 0670-302 (VDE 0670 Teil 302):1992-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Redaktionelle Anpassung infolge des HD 448 S2:1989 in EN 60694:1996.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60071-1 (VDE 0111 Teil 1)	Isolationskoordination – Teil 1: Begriffe, Grundsätze und Anforderungen (IEC 60071-1:1993); Deutsche Fassung EN 60071-1:1995
DIN EN 60129 (VDE 0670 Teil 2)	Wechselstromtrennschalter und Erdungsschalter (IEC 60129:1984 + A1:1992 + A2:1996); Deutsche Fassung EN 60129:1994 + A1:1994 + A2:1996
DIN EN 60137 (VDE 0674 Teil 5)	Isolierte Durchführungen für Wechselspannungen über 1 kV (IEC 60137:1995); Deutsche Fassung EN 60137:1996
DIN EN 60694 (VDE 0670 Teil 1000)	Gemeinsame Bestimmungen für Hochspannungs-Schaltgeräte-Normen (IEC 60694:1996); Deutsche Fassung EN 60694:1996
DIN VDE 0434 (VDE 0434)	Hochspannungs-Prüftechnik – Teilentladungsmessungen
DIN VDE 0670-101 (VDE 0670 Teil 101)	Wechselstromschaltgeräte für Spannungen über 1 kV – Hochspannungs-Wechselstrom-Leistungsschalter – Allgemeines und Begriffe
DIN VDE 0670-102 (VDE 0670 Teil 102)	Wechselstromschaltgeräte für Spannungen über 1 kV – Hochspannungs-Wechselstrom-Leistungsschalter – Einstufung
DIN VDE 0670-103 (VDE 0670 Teil 103)	Wechselstromschaltgeräte für Spannungen über 1 kV – Hochspannungs-Wechselstrom-Leistungsschalter – Konstruktion und Bau
DIN VDE 0670-104 (VDE 0670 Teil 104)	Wechselstromschaltgeräte für Spannungen über 1 kV – Hochspannungs-Wechselstrom-Leistungsschalter – Typ- und Stückprüfungen
DIN VDE 0670-105 (VDE 0670 Teil 105)	Wechselstromschaltgeräte für Spannungen über 1 kV – Hochspannungs-Wechselstrom-Leistungsschalter – Auswahl von Leistungsschaltern für den Betrieb
DIN VDE 0670-106 (VDE 0670 Teil 106)	Wechselstromschaltgeräte für Spannungen über 1 kV – Hochspannungs-Wechselstrom-Leistungsschalter – Angaben in Anfragen, Angeboten, Bestellungen sowie Hinweise für Transport, Aufstellung und Instandhaltung
IEV-Kapitel 441	IEV – Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 441: Schaltanlagen, Schaltgeräte und Sicherungen; Identisch mit IEC 60050 (441):1984

Deutsche Fassung

Hochspannungs-Lastschalter

Teil 2: Hochspannungs-Lastschalter für Bemessungsspannungen ab 52 kV und darüber
(IEC 60265-2:1988 + Corrigendum 1990 + A1:1994)

High-voltage switches
Part 2: High-voltage switches for rated voltages
of 52 kV and above
(IEC 60265-2:1988 + Corrigendum 1990
+ A1:1994)

Interrupteurs à haute tension
Partie 2: Interrupteurs à haute tension de
tension assignée égale ou supérieure à 52 kV
(CEI 60265-2:1988 + Corrigendum 1990
+ A1:1994)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1993-07-06 angenommen. Die Änderung A1 modifiziert die Europäische Norm EN 60265-2:1993; sie wurde von CENELEC am 1995-07-04 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, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, 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 Stassart 35, B-1050 Brüssel

Vorwort zu EN 60265-2:1993

Auf Antrag des CENELEC Technischen Komitees TC 17A „Hochspannungs-Schaltgeräte“ wurde HD 355.2 S2:1991 (IEC 60265-2:1988 + Corrigendum Februar 1990) zur Umwandlung in eine Europäische Norm dem Abstimmungsverfahren von CENELEC unterworfen.

Der Text der Internationalen Norm wurde von CENELEC am 1993-07-06 als EN 60265-2 genehmigt.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum der Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm (dop): 1994-03-01
- spätestes Datum für die Zurückziehung entgegenstehender nationaler Normen (dow): –

Anhänge, die als „normativ“ bezeichnet sind, gehören zum Norm-Inhalt.

In dieser Norm ist Anhang ZA normativ.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60265-2:1988 + Corrigendum Februar 1990 wurde von CENELEC als Europäische Norm ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort zu EN 60265-2:1993/A1:1995

Der Text der Änderung A1 zur Internationalen Norm IEC 60265-2:1988, ausgearbeitet von dem SC 17A „High-voltage switchgear and controlgear“ des IEC/TC 17 „Switchgear and controlgear“, wurde dem Einstufigen Annahmeverfahren unterworfen und von CENELEC am 1995-07-04 ohne irgendeine Abänderung als Änderung A1 zu EN 60265-2:1993 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): 1996-07-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der Änderung entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 1996-07-01

Anerkennungsnotiz

Der Text der Änderung A1:1994 zur Internationalen Norm IEC 60265-2:1988 wurde von CENELEC als Änderung zur Europäischen Norm ohne irgendeine Abänderung angenommen.

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich	5
1.101 Zweck	5
2 Normale und Sonder-Betriebsbedingungen	5
3 Begriffe	5
3.101 Lastschalter (441-14-10)	5
3.102 Lasttrennschalter (441-14-12)	5
3.103 Mehrzweck-Lastschalter	5
3.104 Lastschalter für begrenzte Anwendung	5
3.105 Lastschalter für spezielle Anwendung	6
3.106 Lastschalter für Einzel-Kondensatorbatterie	6
3.107 Lastschalter für Mehrfach-Kondensatorbatterien	6
3.108 Lastschalter für Drosselspulen	6
3.109 Ausschaltvermögen (441-17-08)	6
3.110 Netzlastausschaltvermögen	6
3.111 Transformatorausschaltvermögen	6
3.112 Ringausschaltvermögen	6
3.113 Kabelausschaltvermögen	6
3.114 Freileitungsausschaltvermögen	6
3.115 Sammelschienenausschaltvermögen	6
3.116 Einzel-Kondensatorausschaltvermögen	6
3.117 Kondensatorparallelausschaltvermögen	6
3.118 Kondensatorparalleleinschaltstrom	7
3.119 Drosselspulenaußschaltvermögen	7
3.120 Erdschlußausschaltvermögen	7
3.121 Kabel- und Freileitungsausschaltvermögen unter Erdschlußbedingungen	7
3.122 Ausschaltstrom (441-17-07)	7
3.123 Einschalt(stoß)strom	7
3.124 Kurzschlußeinschaltvermögen (441-17-10)	7
4 Einstufung	7
4.1 Bemessungsspannung	7
4.2 Bemessungs-Isolationspegel	7
4.3 Bemessungsfrequenz	7
4.4 Bemessungs(betriebs)strom und Erwärmung	7
4.5 Bemessungs-Kurzzeitstrom	7
4.6 Bemessungs-Stoßstrom	7
4.7 Bemessungs-Kurzschlußdauer	7
4.8 Bemessungs-Versorgungsspannung der Ein- und Ausschaltvorrichtungen und der Hilfsstromkreise	7
4.9 Bemessungsfrequenz der Ein- und Ausschaltvorrichtungen und der Hilfsstromkreise	7
4.10 Bemessungs-Überdruck der Druckgasversorgung für Betätigung	8
4.101 Bemessungs-Netzlastausschaltstrom	8
4.102 Bemessungs-Ringausschaltstrom	8
4.103 Bemessungs-Transformatorausschaltstrom	8
4.104 Bemessungs-Kabelausschaltstrom	8
4.105 Bemessungs-Freileitungsausschaltstrom	8
4.106 Bemessungs-Kondensatorausschaltstrom	8
4.107 Bemessungs-Kondensatorparallelausschaltstrom	8
4.108 Bemessungs-Kondensatorparalleleinschaltstrom	8

	Seite
4.109 Bemessungs-Drosselspulenausschaltstrom	8
4.110 Bemessungs-Kurzschlußeinschaltstrom	8
4.111 Bemessungs-Erdschlußausschaltstrom	9
4.112 Bemessungs-Kabel- und -Freileitungsausschaltstrom unter Erdschlußbedingungen	9
4.113 Bemessungs-Klemmenzug	9
4.114 Bemessungswerte für Mehrzweck-Lastschalter	9
4.115 Bemessungswerte für Lastschalter für begrenzte und spezielle Anwendung	9
5 Konstruktion und Bau	9
5.1 Anforderungen an Flüssigkeiten in Hochspannungs-Schaltgeräten	9
5.2 Anforderungen an Gase in Hochspannungs-Schaltgeräten	9
5.3 Erdung von Hochspannungs-Schaltgeräten	9
5.4 Hilfseinrichtungen	10
5.5 Schließen mit abhängiger Kraftbetätigung	10
5.6 Schließen mit Kraftspeicherbetätigung	10
5.7 Arbeitsbedingungen für Auslöser	10
5.8 Nieder- und Hochdruck-Verriegelungsvorrichtung	10
5.9 Leistungsschilder	10
5.101 Einschalt-Antriebe	10
5.102 Mechanische Festigkeit	10
5.103 Schaltstellung der beweglichen Kontakte, Schaltstellungsanzeiger und -geber	10
6 Typprüfungen	10
6.1 Dielektrische Prüfungen	11
6.2 Störspannungsprüfungen	11
6.3 Erwärmungsprüfungen	11
6.4 Messung des Widerstandes der Hauptstrombahn	11
6.5 Kurzzeitstrom- und Stoßstromprüfungen	11
6.101 Ein- und Ausschaltprüfungen	11
6.102 Mechanische Prüfungen	20
6.103 Schalten unter schwerer Vereisung	21
6.104 Überprüfen der Betätigung bei Bemessungsklemmenzug	21
7 Stückprüfungen	21
7.1 Wechsellspannungsprüfung (trocken) der Hauptstrombahn	21
7.101 Prüfungen der mechanischen Funktion	22
8 Auswahl von Lastschaltern für den Betrieb	22
8.101 Allgemeines	22
8.102 Besondere zu berücksichtigende Einflußgrößen	22
8.103 Isolationskoordination	22
9 Angaben in Anfragen, Angeboten und Bestellungen	22
9.101 Angaben in Anfragen und Bestellungen	22
9.102 Angaben in Angeboten	23
10 Hinweise für Transport, Lagerung, Aufstellung und Instandhaltung	24
Tabellen	25
Bilder	37
Anhang ZA (normativ) Andere in dieser Norm zitierte internationale Publikationen mit den Verweisungen auf die entsprechenden Europäischen Publikationen . . .	41

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für dreipolige Wechselstrom-Lastschalter, die Bemessungswerte für Ein- und Ausschaltströme haben mit Bemessungsspannungen von 52 kV und darüber und Bemessungsfrequenzen bis einschließlich 60 Hz für Innenraum- und Freiluftaufstellung.

Diese Norm gilt auch für die Antriebe dieser Lastschalter und ihre Hilfseinrichtungen.

ANMERKUNG 1: Diese Norm gilt auch für Lastschalter in gasisolierten Schaltanlagen.

ANMERKUNG 2: Lastschalter, die auch die Funktion eines Trennschalters erfüllen, müssen auch IEC 60129 entsprechen.

ANMERKUNG 3: Erdungsschalter sind nicht Gegenstand dieser Norm. Erdungsschalter, die Bestandteil eines Lastschalters sind, müssen IEC 60129 entsprechen.

1.101 Zweck

Der Hauptzweck dieser Norm ist, einheitliche Anforderungen für Lastschalter festzulegen, die für Übertragungs- und Verteilungsnetze vorgesehen sind. Mehrzweck-Lastschalter für diese Anwendung müssen folgende betriebliche Anforderungen erfüllen:

- ihren Bemessungs(betriebs)strom dauernd führen;
- Kurzschlußströme für eine festgelegte Zeit führen;
- Lastströme schalten;
- Ringströme schalten;
- Ströme unbelasteter Transformatoren schalten;
- unbelastete Kabel, Freileitungen oder Sammelschienen schalten;
- Kurzschlußströme einschalten.

Ein weiterer Zweck dieser Norm ist, Anforderungen für Lastschalter für begrenzte Anwendung und für Lastschalter für spezielle Anwendung festzulegen, die in Übertragungs- und Verteilungsnetzen eingesetzt werden.

Lastschalter für begrenzte Anwendung müssen eine oder mehrere der vorstehend aufgeführten Schaltaufgaben erfüllen.

Lastschalter für spezielle Anwendung können eine oder mehrere der vorstehend aufgeführten Schaltaufgaben erfüllen und müssen zusätzlich für eine oder mehrere der nachstehend aufgeführten Schaltaufgaben geeignet sein:

- Schalten von Einzel-Kondensatorbatterien;
- Schalten von Mehrfach-(Parallel-)Kondensatorbatterien;
- Schalten von Drosselpulen und von Transformatoren, die mit Drosselpulen belastet sind;
- erhöhte Anzahl von Schaltspielen;
- Schalten unter Erdschlußbedingungen in Netzen mit isoliertem Sternpunkt oder mit Erdschlußkompensation.

2 Normale und Sonder-Betriebsbedingungen

Nach IEC 60694, Abschnitt 2.

3 Begriffe

Die in dieser Norm verwendeten allgemeinen Begriffe sind in IEC 60050 (441) und IEC 60071-1 erläutert.

3.101 Lastschalter (441-14-10)

Schaltgerät, das Ströme unter normalen Bedingungen im Stromkreis einschließlich einer angegebenen betriebsmäßigen Überlast einschalten, führen und ausschalten und auch unter angegebenen außergewöhnlichen Bedingungen wie Kurzschluß während einer festgelegten Zeit führen kann.

3.102 Lasttrennschalter (441-14-12)

Lastschalter, der in offener Stellung die für eine Trennstrecke festgelegten Anforderungen erfüllt.

3.103 Mehrzweck-Lastschalter

Lastschalter, der Ströme, wie sie üblicherweise vorkommen können, ein- und ausschalten und Kurzschlußströme einschalten und führen kann, sofern die Ströme den jeweiligen Bemessungswert nicht übersteigen.

ANMERKUNG: Siehe 4.114, Bemessungswerte für Mehrzweck-Lastschalter.

3.104 Lastschalter für begrenzte Anwendung

Lastschalter, der eine oder mehrere, aber nicht alle Schaltaufgaben eines Mehrzweck-Lastschalters erfüllt.

3.105 Lastschalter für spezielle Anwendung

Lastschalter für andere Schaltaufgaben, als sie für Mehrzweck-Lastschalter festgelegt sind.

ANMERKUNG: Beispiele sind Schalten von Drosselspulen, Schalten unter Erdschlußbedingungen und eine erhöhte Anzahl von Schaltspielen.

3.106 Lastschalter für Einzel-Kondensatorbatterie

Lastschalter für das Schalten von Einzel-Kondensatorbatterien mit Ladeströmen bis zu seinem Bemessungs-Kondensatorausschaltstrom.

3.107 Lastschalter für Mehrfach-Kondensatorbatterien

Lastschalter für das Ausschalten von Ladeströmen von Kondensatorbatterien bis zu seinem Bemessungs-Kondensatorparallelausschaltstrom, wenn eine oder mehrere Kondensatorbatterien auf der Speiseseite des Lastschalters vorhanden sind. Dieser Lastschalter muß in der Lage sein, den durch die parallel an die Speiseseite geschalteten Kondensatorbatterien erhöhten Einschaltstrom bis zu seinem Bemessungs-Kondensatorparallelausschaltstrom einzuschalten.

3.108 Lastschalter für Drosselspulen

Lastschalter für das Schalten von Drosselspulen und von Transformatoren, die mit Drosselspulen belastet sind.

3.109 Ausschaltvermögen*) (441-17-08)

3.110 Netzlastausschaltvermögen

Ausschaltvermögen beim Öffnen eines Laststromkreises, in welchem die Last durch Widerstände und Drosselspulen in Parallelschaltung dargestellt werden kann.

3.111 Transformatorausschaltvermögen

Ausschaltvermögen beim Öffnen eines unbelasteten Transformatorstromkreises.

3.112 Ringausschaltvermögen

Ausschaltvermögen beim Öffnen eines Übertragungs-Ringstromkreises oder eines Transformatorstromkreises, bestehend aus der Parallelschaltung von zwei oder mehreren Transformatoren, d. h. eines Stromkreises, in welchem beide Seiten des Lastschalters nach dem Ausschalten spannungsführend bleiben und die Spannung über die Schaltstrecken wesentlich kleiner ist als die Netzspannung.

3.113 Kabelausschaltvermögen

Ausschaltvermögen beim Öffnen eines unbelasteten Kabelstromkreises.

3.114 Freileitungsausschaltvermögen

Ausschaltvermögen beim Öffnen eines unbelasteten Freileitungstromkreises.

3.115 Sammelschienenausschaltvermögen

Ausschaltvermögen beim Öffnen eines unbelasteten Sammelschienenstromkreises.

3.116 Einzel-Kondensatorausschaltvermögen

Ausschaltvermögen beim Öffnen eines Stromkreises mit einer Kondensatorbatterie, wobei auf der Speiseseite des Lastschalters keine weitere Kondensatorbatterie in der Nähe der zu schaltenden Kondensatorbatterie vorhanden ist.

3.117 Kondensatorparallelausschaltvermögen

Ausschaltvermögen beim Öffnen eines Stromkreises mit Kondensatorbatterie, wobei auf der Speiseseite des Lastschalters eine oder mehrere Kondensatorbatterien in der Nähe der zu schaltenden Kondensatorbatterie vorhanden sind.

*) Anmerkung zu den Bemessungswerten:

Im Englischen werden die Begriffe „rated making current“ (Bemessungs-Einschaltstrom) und „rated breaking current“ (Bemessungs-Ausschaltstrom) an Stelle des zuvor benutzten „rated making capacity“ (Bemessungs-Einschaltvermögen) und „rated breaking current“ (Bemessungs-Ausschaltvermögen) benutzt. Die beabsichtigte Bedeutung wird durch den Gebrauch von „Bemessungs-“ angemessen ausgedrückt. Im Französischen werden die Begriffe „pouvoir de fermeture assigné“ und „pouvoir de coupure assigné“ wie bisher benutzt.

3.118 Kondensatorparalleleinschaltstrom

Hochfrequenter Strom mit hoher Amplitude beim Schließen eines Stromkreises mit einer Kondensatorbatterie, wobei auf der Speiseseite des Lastschalters eine oder mehrere Kondensatorbatterien in der Nähe der zu schaltenden Kondensatorbatterie vorhanden sind.

ANMERKUNG: Frequenz und Höhe des Einschaltstromes sind abhängig von den Kapazitäten und der Größe der Induktivitäten zwischen den Kondensatorbatterien.

3.119 Drosselspulenausschaltvermögen

Ausschaltvermögen beim Öffnen eines Stromkreises mit einer Drosselspule oder mit Transformatoren, die mit Drosselspulen belastet sind.

3.120 Erdschlußausschaltvermögen

Ausschaltvermögen im fehlerbehafteten Leiter beim Wegschalten eines Erdschlusses eines unbelasteten Kabels oder einer Freileitung auf der Lastseite des Lastschalters in Netzen mit isoliertem Sternpunkt oder mit Erdschlußkompensation.

3.121 Kabel- und Freileitungsausschaltvermögen unter Erdschlußbedingungen

Ausschaltvermögen in den fehlerfreien Leitern beim Ausschalten eines unbelasteten Kabels oder einer Freileitung mit Erdschluß auf der Speiseseite des Lastschalters in Netzen mit isoliertem Sternpunkt oder Erdschlußkompensation.

3.122 Ausschaltstrom (441-17-07)

3.123 Einschalt(stoß)strom

Scheitelwert der ersten großen Teilschwingung des Stromes in einem Pol eines Lastschalters während des Ausgleichsvorganges nach Stromflußbeginn bei einer Einschaltung.

ANMERKUNG 1: Der Scheitelwert kann für die einzelnen Pole unterschiedlich sein, da er vom Zeitpunkt des Stromflußbeginns im Verlauf der Schwingung der anstehenden Spannung abhängt.

ANMERKUNG 2: Wenn für einen mehrphasigen Kreis ein einziger Wert des Einschaltstromes genannt wird, handelt es sich, wenn nicht anders angegeben, um den größten.

3.124 Kurzschlußeinschaltvermögen (441-17-10)

4 Einstufung

Nach IEC 60694, Abschnitt 4, mit folgenden Ergänzungen:

4.1 Bemessungsspannung

Nach IEC 60694, 4.1.

4.2 Bemessungs-Isolationspegel

Nach IEC 60694, 4.2.

4.3 Bemessungsfrequenz

Nach IEC 60694, 4.3.

4.4 Bemessungs(betriebs)strom und Erwärmung

Nach IEC 60694, 4.4.

4.5 Bemessungs-Kurzzeitstrom

Nach IEC 60694, 4.5.

4.6 Bemessungs-Stoßstrom

Nach IEC 60694, 4.6.

4.7 Bemessungs-Kurzschlußdauer

Nach IEC 60694, 4.7.

4.8 Bemessungs-Versorgungsspannung der Ein- und Ausschaltvorrichtungen und der Hilfsstromkreise

Nach IEC 60694, 4.8.

4.9 Bemessungsfrequenz der Ein- und Ausschaltvorrichtungen und der Hilfsstromkreise

Nach IEC 60694, 4.9.

4.10 Bemessungs-Überdruck der Druckgasversorgung für Betätigung

Nach IEC 60694, 4.10.

4.101 Bemessungs-Netzlastausschaltstrom*)

Der Bemessungs-Netzlastausschaltstrom ist der größte Netzlastausschaltstrom, den ein Lastschalter bei seiner Bemessungsspannung ausschalten können muß.

4.102 Bemessungs-Ringausschaltstrom*)

Der Bemessungs-Ringausschaltstrom ist der größte Ringausschaltstrom, den ein Lastschalter ausschalten können muß. Für den Ausschaltstrom beim Öffnen eines Übertragungsringstromkreises oder eines Stromkreises mit parallelgeschalteten Transformatoren können unterschiedliche Bemessungswerte festgelegt werden.

4.103 Bemessungs-Transformatorausschaltstrom*)

Der Bemessungs-Transformatorausschaltstrom ist der größte Transformatorausschaltstrom, den ein Lastschalter bei seiner Bemessungsspannung ausschalten können muß.

4.104 Bemessungs-Kabelausschaltstrom*)

Der Bemessungs-Kabelausschaltstrom ist der größte Kabelausschaltstrom, den ein Lastschalter bei seiner Bemessungsspannung ausschalten können muß.

4.105 Bemessungs-Freileitungsausschaltstrom*)

Der Bemessungs-Freileitungsausschaltstrom ist der größte Freileitungsausschaltstrom, den ein Lastschalter bei seiner Bemessungsspannung ausschalten können muß.

4.106 Bemessungs-Kondensatorausschaltstrom*)

Der Bemessungs-Kondensatorausschaltstrom ist der größte Einzel-Kondensatorausschaltstrom, den ein Lastschalter bei seiner Bemessungsspannung ausschalten können muß.

4.107 Bemessungs-Kondensatorparallelausschaltstrom*)

Der Bemessungs-Kondensatorparallelausschaltstrom ist der größte Kondensatorparallelausschaltstrom, den ein Lastschalter bei seiner Bemessungsspannung ausschalten können muß. Dieser Ausschaltstrom gilt für das Schalten einer Kondensatorbatterie, wenn sich Parallelkondensatoren auf der Speiseseite des Lastschalters befinden, die einen Einschaltstrom gleich dem Bemessungs-Kondensatorparalleleinschaltstrom hervorrufen.

4.108 Bemessungs-Kondensatorparalleleinschaltstrom*)

Der Bemessungs-Kondensatorparalleleinschaltstrom ist der Scheitelwert des Stromes, den ein Lastschalter bei seiner Bemessungsspannung und mit einer Frequenz des Einschaltstromes, die den Einsatzbedingungen entspricht, einschalten können muß.

Die Angabe eines Bemessungs-Kondensatorparalleleinschaltstromes ist für Lastschalter vorgeschrieben, die einen Bemessungs-Kondensatorparallelausschaltstrom haben.

ANMERKUNG: Die Frequenz des Einschaltstromes von Kondensatorbatterien, denen weitere auf der Speiseseite des Lastschalters parallelgeschaltet sind, liegt im Bereich zwischen 2 kHz und 30 kHz. Die Werte sind abhängig von der Größe und der Anordnung der zu schaltenden Kondensatorbatterie, den Kondensatorbatterien auf der Speiseseite und von begrenzenden Impedanzen, soweit vorhanden.

4.109 Bemessungs-Drosselspulenausschaltstrom*)

Der Bemessungs-Drosselspulenausschaltstrom ist der größte Drosselspulenausschaltstrom, den ein Lastschalter bei seiner Bemessungsspannung ausschalten können muß.

ANMERKUNG: Der kleinste Drosselspulenausschaltstrom, den der Lastschalter ausschalten kann, ist vom Hersteller anzugeben, wenn er größer ist als Null.

4.110 Bemessungs-Kurzschlußeinschaltstrom*)

Der Bemessungs-Kurzschlußeinschaltstrom ist der größte unbeeinflusste Einschalt(stoß)strom, den ein Lastschalter bei seiner Bemessungsspannung einschalten können muß.

*) Anmerkung zu den Bemessungswerten:

Im Englischen werden die Begriffe „rated making current“ (Bemessungs-Einschaltstrom) und „rated breaking current“ (Bemessungs-Ausschaltstrom) an Stelle des zuvor benutzten „rated making capacity“ (Bemessungs-Einschaltvermögen) und „rated breaking current“ (Bemessungs-Ausschaltvermögen) benutzt. Die beabsichtigte Bedeutung wird durch den Gebrauch von „Bemessungs-“ angemessen ausgedrückt. Im Französischen werden die Begriffe „pouvoir de fermeture assigné“ und „pouvoir de coupure assigné“ wie bisher benutzt.

4.111 Bemessungs-Erdschlußausschaltstrom*)

Der Bemessungs-Erdschlußausschaltstrom ist der größte Erdschlußausschaltstrom in einem Netz mit isoliertem Sternpunkt oder einem Netz mit Erdschlußkompensation, den ein Lastschalter bei seiner Bemessungsspannung ausschalten können muß.

ANMERKUNG: Die Beanspruchung durch die Einschwingspannung in einem Netz mit isoliertem Sternpunkt führt zu härteren Beanspruchungen als die in einem Netz mit Erdschlußkompensation, auch bei Fehlkompensation.

4.112 Bemessungs-Kabel- und -Freileitungsausschaltstrom unter Erdschlußbedingungen*)

Der Bemessungs-Kabel- und -Freileitungsausschaltstrom unter Erdschlußbedingungen ist der größte Ausschaltstrom in den fehlerfreien Leitern in einem Netz mit isoliertem Sternpunkt oder einem Netz mit Erdschlußkompensation, den der Lastschalter bei seiner Bemessungsspannung unterbrechen können muß.

ANMERKUNG: Der größte Ladestrom eines Kabels oder einer Freileitung unter Erdschlußbedingungen ist $\sqrt{3}$ mal dem unter Normalbedingungen auftretenden Ladestrom. Dies berücksichtigt auch den härtesten Fall von Radialfeldkabeln.

4.113 Bemessungs-Klemmenzug

Nach IEC 60129, 4.103.

4.114 Bemessungswerte für Mehrzweck-Lastschalter

Ein Mehrzweck-Lastschalter muß die folgenden Bemessungswerte haben:

- Der Bemessungs-Netzlastausschaltstrom ist gleich dem Bemessungs(betriebs)strom.
- Der Bemessungs-Transformatorausschaltstrom beträgt 1 % des Bemessungs(betriebs)stromes.
- Der Bemessungs-Ringausschaltstrom ist gleich dem Bemessungs(betriebs)strom.
- Der Bemessungs-Ringausschaltstrom für parallelgeschaltete Transformatoren beträgt 50 % des Bemessungs(betriebs)stromes.
- Bemessungs-Kabelausschaltstrom siehe [Tabelle 1](#).
- Bemessungs-Freileitungsausschaltstrom siehe [Tabelle 1](#).
- Der Bemessungs-Kurzschlußeinschaltstrom ist gleich dem Bemessungs-Stoßstrom.

Die Bemessungswerte sind aus der R10-Reihe auszuwählen.

ANMERKUNG 1: Koordination zwischen Bemessungsströmen und Bemessungsspannungen ist nicht Zweck dieser Norm.

ANMERKUNG 2: Koordination zwischen Bemessungsströmen und Bemessungs-Kurzzeitströmen ist nicht Zweck dieser Norm.

4.115 Bemessungswerte für Lastschalter für begrenzte und spezielle Anwendung

Ein Lastschalter für begrenzte Anwendung sollte, soweit zutreffend, die gleichen Bemessungswerte haben, wie sie für einen Mehrzweck-Lastschalter festgelegt sind. Werden andere Bemessungswerte festgelegt, so sollten diese aus der R10-Reihe ausgewählt werden.

Für Lastschalter für spezielle Anwendung sind keine Bemessungswerte festgelegt. Wenn Bemessungswerte angegeben werden, sollten sie aus der R10-Reihe ausgewählt werden.

5 Konstruktion und Bau

Nach IEC 60694, Abschnitt 5, mit folgenden Ergänzungen:

5.1 Anforderungen an Flüssigkeiten in Hochspannungs-Schaltgeräten

Nach IEC 60694, 5.1.

5.2 Anforderungen an Gase in Hochspannungs-Schaltgeräten

Nach IEC 60694, 5.2.

5.3 Erdung von Hochspannungs-Schaltgeräten

Nach IEC 60694, 5.3.

*) Anmerkung zu den Bemessungswerten:

Im Englischen werden die Begriffe „rated making current“ (Bemessungs-Einschaltstrom) und „rated breaking current“ (Bemessungs-Ausschaltstrom) an Stelle des zuvor benutzten „rated making capacity“ (Bemessungs-Einschaltvermögen) und „rated breaking current“ (Bemessungs-Ausschaltvermögen) benutzt. Die beabsichtigte Bedeutung wird durch den Gebrauch von „Bemessungs-“ angemessen ausgedrückt. Im Französischen werden die Begriffe „pouvoir de fermeture assigné“ und „pouvoir de coupure assigné“ wie bisher benutzt.

5.4 Hilfseinrichtungen

Nach IEC 60694, 5.4.

5.5 Schließen mit abhängiger Kraftbetätigung

Nach IEC 60694, 5.5.

5.6 Schließen mit Kraftspeicherbetätigung

Nach IEC 60694, 5.6.

5.7 Arbeitsbedingungen für Auslöser

Nach IEC 60694, 5.7.

5.8 Nieder- und Hochdruck-Verriegelungsvorrichtung

Nach IEC 60694, 5.8.

5.9 Leistungsschilder

Nach IEC 60694, 5.9.

Lastschalter und ihre Antriebe müssen Leistungsschilder mit Angaben nach Tabelle 2 haben.

5.101 Einschalt-Antriebe

Lastschalter, die einen Bemessungs-Kurzschlußeinschaltstrom haben, müssen mit Einschalt-Antrieben mit Kraftspeicherbetätigung oder mit abhängiger Kraftbetätigung ausgerüstet sein.

5.102 Mechanische Festigkeit

Lastschalter müssen nach ihrem Einbau entsprechend den Angaben des Herstellers ihren Bemessungs-Klemmenzug und die elektrodynamischen Kräfte (im Kurzschlußfall) ertragen, ohne daß ihre Zuverlässigkeit und Stromtragfähigkeit vermindert werden.

5.103 Schaltstellung der beweglichen Kontakte, Schaltstellungsanzeiger und -geber

5.103.1 Sicherung der Schaltstellung

Lastschalter einschließlich ihrer Antriebe müssen so gebaut sein, daß sie nicht durch Schwerkraft, Schwingungen, mäßige Stöße, zufälliges Berühren der Antriebsgestänge oder durch elektromagnetische Kräfte aus der offenen oder geschlossenen Stellung gebracht werden können. Lastschalter oder deren Antriebe müssen so gebaut sein, daß Mittel angewandt werden können, die unbefugtes Betätigen verhindern.

5.103.2 Schaltstellungsanzeige

Die Schaltstellungen des Lastschalters müssen deutlich angezeigt werden. Dieser Anforderung ist entsprochen, wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- die Schaltstrecke oder Trennstrecke ist sichtbar;
- die Stellung aller beweglichen Kontakte wird durch eine zuverlässige Vorrichtung angezeigt.

ANMERKUNG 1: Sichtbare bewegliche Schaltstücke dürfen als Anzeigevorrichtung dienen.

ANMERKUNG 2: Wenn alle Pole eines Lastschalters so gekuppelt sind, daß sie als Einheit betätigt werden, ist eine gemeinsame Anzeigevorrichtung zulässig.

5.103.3 Hilfskontakte zur Schaltstellungsgabe

Die Schaltstellungsgabe für die geschlossene Stellung darf erst dann erfolgen, wenn sicher ist, daß die beweglichen Schaltstücke eine Stellung erreichen werden, in der Bemessungs(betriebs)strom, Bemessungs-Stoßstrom und Bemessungs-Kurzzeitstrom sicher geführt werden können.

Die Schaltstellungsgabe für die offene Stellung darf erst dann erfolgen, wenn die beweglichen Schaltstücke eine Stellung erreicht haben, die mindestens 80 % der gesamten Schalt- oder Trennstrecke entspricht, oder wenn es sicher ist, daß die beweglichen Schaltstücke die offene Stellung voll erreichen werden.

6 Typprüfungen

Typprüfungen haben den Zweck, die Eigenschaften der Hochspannungs-Lastschalter, ihrer Antriebe und ihrer Hilfseinrichtungen nachzuweisen.

Diese Typprüfungen umfassen:

- a) Typprüfungen
 - Dielektrische Prüfungen, die Blitz- und Schaltstoßspannungsprüfungen, Wechselspannungsprüfungen und Wechselspannungsprüfungen an Hilfs- und Steuerstromkreisen einschließen;
 - Erwärmungsprüfungen;