

	DIN EN IEC 62962 (VDE 0601-2962)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE
<p>ICS 27.015; 91.140.50</p> <p>Besondere Anforderungen für Lastabwurfeinrichtungen (LSE) (IEC 62962:2019); Deutsche Fassung EN IEC 62962:2019</p> <p>Particular requirements for load-shedding equipment (LSE) (IEC 62962:2019); German version EN IEC 62962:2019</p> <p>Exigences spécifiques pour les délesteurs (LSE) (IEC 62962:2019); Version allemande EN IEC 62962:2019</p> <p>Gesamtumfang 146 Seiten</p> <p>DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE</p>		

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2019-10-18 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2020-12-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 62962:2017-07.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 544 „Elektrische Einrichtungen für energieeffiziente Gebäudetechnik“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DKE (www.dke.de) und DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom SC 23K „Electrical Energy Efficiency products“ erarbeitet. und unterliegt dem Copyright der IEC .

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieses Dokuments bis zu dem Datum (stability date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu diesem Dokument angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees das Dokument

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

In diesem Dokument werden die folgenden Schriftarten verwendet:

- *Prüfanforderungen: in Kursivschrift.*

Das Original-Dokument enthält Bilder in Farbe, die in der Papierversion in einer Graustufen-Darstellung wiedergegeben werden. Elektronische Versionen dieses Dokuments enthalten die Bilder in der originalen Farbdarstellung.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit europäischen und internationalen Dokumenten

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Dokuments.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ist nachstehend wiedergegeben.

Tabelle NA.1 (1 von 3)

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN IEC 55015	CISPR 15	DIN EN 55015 (VDE 0875-15-1)	VDE 0875-15-1
–	IEC Guide 110:2014	–	–
EN ISO 306	ISO 306	DIN EN ISO 306	–
EN ISO 2039-2:1999	ISO 2039-2:1987	DIN EN ISO 2039-2:2000-01	–
EN 60038	IEC 60038	DIN EN 60038 (VDE 0175-1)	VDE 0175-1
–	IEC 60050-195	a	–
–	IEC 60050-442	a	–
EN 60065:2002 + A1:2006 + Cor.:2007 + A11:2008 + A2:2010 + A12:2011 <i>ersetzt durch:</i>	IEC 60065:2001, mod. + A1:2005, mod. + A2:2010, mod. <i>ersetzt durch:</i>	DIN EN 60065 (VDE 0860):2011-10 <i>ersetzt durch:</i>	VDE 0860 <i>ersetzt durch:</i>
EN 62368-1:2014 + AC:2015	IEC 62368-1, mod. + Cor.:2015	DIN EN 62368-1 (VDE 0868-1):2016-05	VDE 0868-1
EN 60085	IEC 60085	DIN EN 60085 (VDE 0301-1)	VDE 0301-1
EN 60112	IEC 60112	DIN EN 60112 (VDE 0303-11)	VDE 0303-11
EN 60127 (alle Teile)	IEC 60127 (alle Teile)	DIN EN 60127 (VDE 0820) (alle Teile)	VDE 0820 (alle Teile)
EN 60212	IEC 60212	DIN EN 60212 (VDE 0308-1)	VDE 0308-1
EN 60317-0-1:1998 <i>ersetzt durch:</i>	IEC 60317-0-1:1997 <i>ersetzt durch:</i>	DIN EN 60317-0-1:1998-05 <i>ersetzt durch:</i>	–
EN 60317-0-1:2014	IEC 60317-0-1:2013	DIN EN 60317-0-1:2014-09	–
HD 60364 (alle Teile)	IEC 60364 (alle Teile)	DIN VDE 0100 (VDE 0100) (alle Teile)	VDE 0100
HD 60384-4-41	IEC 60364-4-41	DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410)	VDE 0100-410

Tabelle NA.1 (2 von 3)

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
HD 60364-5-51:2009 + A11:2013	IEC 60364-5-51:2005, mod.	DIN VDE 0100-510 (VDE 0100-510):2011-03 <i>ersetzt durch:</i> DIN VDE 0100-510 (VDE 0100-510):2014-10	VDE 0100-510
HD 60364-8-1:2019 + AC:2019	IEC 60364-8-1:2019 + Cor.:2019	DIN IEC 60364-8-1 (VDE 0100-801) ^b	VDE 0100-801
– EN 60384-14:2013	IEC 60384-14:1993 <i>ersetzt durch:</i> IEC 60384-14:2013	– DIN EN 60384-14 (VDE 0565-1-1):2014-04	– VDE 0565-1-1
–	IEC 60417	c	–
EN 60529	IEC 60529	DIN EN 60529 (VDE 0470-1)	VDE 0470-1
EN 60664-1:2007	IEC 60664-1:2007	DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1):2008-01	VDE 0110-1
EN 60669-1:2018 + AC:2018	IEC 60669-1:2017, mod.	DIN EN 60669-1 (VDE 0632-1):2019-03	VDE 0632-1
EN 60695-2-10:2001 <i>ersetzt durch:</i> EN 60695-2-10:2013	IEC 60695-2-10:2000 <i>ersetzt durch:</i> IEC 60695-2-10:2013	DIN EN 60695-2-10 (VDE 0471-2-10):2001-11 <i>ersetzt durch:</i> DIN EN 60695-2-10 (VDE 0471-2-10):2014-04	VDE 0471-2-10 VDE 0471-2-10
EN 60695-2-11:2001 <i>ersetzt durch:</i> EN 60695-2-11:2014	IEC 60695-2-11:2000 <i>ersetzt durch:</i> IEC 60695-2-11:2014	DIN EN 60695-2-11 (VDE 0471-2-11):2001-11 <i>ersetzt durch:</i> DIN EN 60695-2-11 (VDE 0471-2-11):2014-11	VDE 0471-2-11 VDE 0471-2-11
EN IEC 60721-3-3	IEC 60721-3-3	DIN EN IEC 60721-3-3 (VDE 0468-721-3-3)	VDE 0468-721-3-3
EN 60730 (alle Teile)	IEC 60730 (alle Teile)	DIN EN 60730 (VDE 0631) (alle Teile)	VDE 0631
EN 60898-1:2019	IEC 60898-1:2015, mod.	DIN EN 60898-1 (VDE 0641-11) ^b	VDE 0641-11
EN 60947-1:2007 <i>ersetzt durch:</i> EN 60947-1:2007 + A1:2011 + A2:2014	IEC 60947-1:2007 <i>ersetzt durch:</i> IEC 60947-1:2007 + A1:2010 + A2:2014	DIN EN 60947-1 (VDE 0660-100):2008-04 <i>ersetzt durch:</i> DIN EN 60947-1 (VDE 0660-100):2015-09	VDE 0660-100
EN 60998-2-2:2004	IEC 60998-2-2:2002, mod.	DIN EN 60998-2-2 (VDE 0613-2-2):2005-03	VDE 0613-2-2
EN 61000-2-2	IEC 61000-2-2	DIN EN 61000-2-2 (VDE 0839-2-2)	VDE 0839-2-2

Tabelle NA.1 (3 von 3)

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN IEC 61000-3-2	IEC 61000-3-2	DIN EN IEC 61000-3-2 (VDE 0838-2)	VDE 0838-2
EN 61000-4-2	IEC 61000-4-2	DIN EN 61000-4-2 (VDE 0847-4-2)	VDE 0847-4-2
EN 61000-4-3	IEC 61000-4-3	DIN EN 61000-4-3 (VDE 0847-4-3)	VDE 0847-4-3
EN 61000-4-4	IEC 61000-4-4	DIN EN 61000-4-4 (VDE 0847-4-4)	VDE 0847-4-4
EN 61000-4-5	IEC 61000-4-5	DIN EN 61000-4-5 (VDE 0847-4-5)	VDE 0847-4-5
EN 61000-4-6	IEC 61000-4-6	DIN EN 61000-4-6 (VDE 0847-4-6)	VDE 0847-4-6
EN 61000-4-8	IEC 61000-4-8	DIN EN 61000-4-8 (VDE 0847-4-8)	VDE 0847-4-8
EN 61000-4-11	IEC 61000-4-11	DIN EN 61000-4-11 (VDE 0847-4-11)	VDE 0847-4-11
EN 61008-1:2012 + A1:2014 + A1:2014/AC:2016 + A2:2014 + A11:2015 + A12:2017	IEC 61008-1:2010, mod. + A1:2012, mod. + A1:2012/COR1:2016 + A2:2013, mod. + A2:2013/Cor.:2014	DIN EN 61008-1 (VDE 0664-10):2018-03	VDE 0664-10
EN 61009-1:2012 + A1:2014 + A2:2014 + A11:2015 + A12:2016	IEC 61009-1:2010, mod. + A1:2012, mod. + A1:2012/Cor.:2012 + A2:2013, mod. + A2:2013/Cor.:2014	DIN EN 61009-1 (VDE 0664-20):2016-10	VDE 0664-20
EN 61032:1998	IEC 61032:1997	DIN EN 61032 (VDE 0470-2):1998-10	VDE 0470-2
EN 61140	IEC 61140	DIN EN 61140 (VDE 0140-1)	VDE 0140-1
EN 61558-2-6	IEC 61558-2-6	DIN EN 61558-2-6 (VDE 0570-2-6)	VDE 0570-2-6
—	IEC/TR 61916	—	—
<p>^a „Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Deutsche Ausgabe“, Online-Zugang: http://www.dke.de/dke-iev.</p> <p>^b In Vorbereitung.</p> <p>^c Die aktuellen Bildzeichen (60417) befinden sich in der IEC-Datenbank http://www.iec-normen.de/iec-normen-im-datenbank-format.html.</p>			

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 55015 (VDE 0875-15-1), Grenzwerte und Messverfahren für Funkstörungen von elektrischen Beleuchtungseinrichtungen und ähnlichen Elektrogeräten

DIN EN 60038 (VDE 0175-1), CENELEC-Normspannungen

DIN EN 60085 (VDE 0301-1), Elektrische Isolierung – Thermische Bewertung und Bezeichnung

DIN EN 60112 (VDE 0303-11), Verfahren zur Bestimmung der Prüfzahl und der Vergleichszahl der Kriechwegbildung von festen, isolierenden Werkstoffen

DIN EN 60127 (VDE 0820) (alle Teile), Geräteschutzsicherungen

DIN EN 60212 (VDE 0308-1), Standardbedingungen für die Anwendung vor und während der Prüfung von festen Elektroisolierstoffen

DIN EN 60317-0-1:2014-09, Technische Lieferbedingungen für bestimmte Typen von Wickeldrähten – Teil 0-1: Allgemeine Anforderungen – Runddrähte aus Kupfer, lackisoliert (IEC 60317-0-1:2013); Deutsche Fassung EN 60317-0-1:2014

DIN EN 60384-14 (VDE 0565-1-1):2014-04, Festkondensatoren zur Verwendung in Geräten der Elektronik – Teil 14: Rahmenspezifikation – Festkondensatoren zur Unterdrückung elektromagnetischer Störungen, geeignet für Netzbetrieb (IEC 60384-14:2013); Deutsche Fassung EN 60384-14:2013

DIN EN 60529 (VDE 0470-1), Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)

DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1):2008-01, Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen – Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen (IEC 60664-1:2007); Deutsche Fassung EN 60664-1:2007

DIN EN 60669-1 (VDE 0632-1):2019-03, Schalter für Haushalt und ähnliche ortsfeste elektrische Installationen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60669-1:2017, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60669-1:2018 + AC:2018

DIN EN 60695-2-10 (VDE 0471-2-10):2014-04, Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 2-10: Prüfverfahren mit dem Glühdraht – Glühdrahtprüfeinrichtung und allgemeines Prüfverfahren (IEC 60695-2-10:2013); Deutsche Fassung EN 60695-2-10:2013

DIN EN 60695-2-11 (VDE 0471-2-11):2014-11, Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 2-11: Prüfverfahren mit dem Glühdraht – Prüfung mit dem Glühdraht zur Entflammbarkeit von Enderzeugnissen (GWEPT) (IEC 60695-2-11:2014); Deutsche Fassung EN 60695-2-11:2014

DIN EN 60730 (VDE 0631) (alle Teile), Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte – Teil 1: Allgemeine Anforderungen

DIN EN 60898-1 (VDE 0641-11) (in Vorbereitung), Elektrisches Installationsmaterial – Leitungsschutzschalter für Hausinstallationen und ähnliche Zwecke – Teil 1: Leitungsschutzschalter für Wechselstrom (AC)

DIN EN 60947-1 (VDE 0660-100):2015-09, Niederspannungsschaltgeräte – Teil 1: Allgemeine Festlegungen (IEC 60947-1:2007 + A1:2010 + A2:2014); Deutsche Fassung EN 60947-1:2007 + A1:2011 + A2:2014

DIN EN 60998-2-2 (VDE 0613-2-2):2005-03, Verbindungsmaterial für Niederspannungs-Stromkreise für Haushalt und ähnliche Zwecke – Teil 2-2: Besondere Anforderungen für Verbindungsmaterial als selbstständige Betriebsmittel mit schraubenlosen Klemmstellen (IEC 60998-2-2:2002, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60998-2-2:2004

DIN EN 61000-2-2 (VDE 0839-2-2), Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 2-2: Umgebungsbedingungen – Verträglichkeitspegel für niederfrequente leitungsgeführte Störgrößen und Signalübertragung in öffentlichen Niederspannungsnetzen

DIN EN 61000-4-2 (VDE 0847-4-2), Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-2: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität

DIN EN 61000-4-3 (VDE 0847-4-3), Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-3: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder

DIN EN 61000-4-4 (VDE 0847-4-4), Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-4: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst

DIN EN 61000-4-5 (VDE 0847-4-5), Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-5: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen

DIN EN 61000-4-6 (VDE 0847-4-6), Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-6: Prüf- und Messverfahren – Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder

DIN EN 61000-4-8 (VDE 0847-4-8), Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-8: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen

DIN EN 61000-4-11 (VDE 0847-4-11), Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-11: Prüf- und Messverfahren – Prüfungen der Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen

DIN EN 61008-1 (VDE 0664-10):2018-03, Fehlerstrom-/Differenzstrom-Schutzschalter ohne eingebauten Überstromschutz (RCCBs) für Hausinstallationen und für ähnliche Anwendungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 61008-1:2010, modifiziert + A1:2012, modifiziert + A1:2012/COR1:2016 + A2:2013, modifiziert + A2:2013/Cor.:2014); Deutsche Fassung EN 61008-1:2012 + A1:2014 + A1:2014/AC:2016 + A2:2014 + A11:2015 + A12:2017

DIN EN 61009-1 (VDE 0664-20):2016-10, Fehlerstrom-/Differenzstrom-Schutzschalter mit eingebautem Überstromschutz (RCBOs) für Hausinstallationen und für ähnliche Anwendungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 61009-1:2010, modifiziert + A1:2012, modifiziert + A1:2012/Cor.:2012 + A2:2013, modifiziert + A2:2013/Cor.:2014); Deutsche Fassung EN 61009-1:2012 + A1:2014 + A2:2014 + A11:2015 + A12:2016

DIN EN 61032 (VDE 0470-2):1998-10, Schutz von Personen und Ausrüstung durch Gehäuse – Prüfsonden zum Nachweis (IEC 61032:1997); Deutsche Fassung EN 61032:1998

DIN EN 61140 (VDE 0140-1), Schutz gegen elektrischen Schlag – Gemeinsame Anforderungen für Anlagen und Betriebsmittel

DIN EN 61558-2-6 (VDE 0570-2-6), Sicherheit von Transformatoren, Drosseln, Netzgeräten und dergleichen für Versorgungsspannungen bis 1100 V – Teil 2-6: Besondere Anforderungen und Prüfungen an Sicherheitstransformatoren und Netzgeräte, die Sicherheitstransformatoren enthalten

DIN EN 62368-1 (VDE 0868-1):2016-05, Einrichtungen für Audio/Video-, Informations- und Kommunikationstechnik – Teil 1: Sicherheitsanforderungen (IEC 62368-1:2014, modifiziert + Cor.:2015); Deutsche Fassung EN 62368-1:2014 + AC:2015

DIN EN IEC 60721-3-3 (VDE 0468-721-3-3), Klassifizierung von Umgebungsbedingungen – Teil 3-3: Klassen von Einflussgrößen und deren Grenzwerte – Ortsfester Einsatz, wettergeschützt (IEC 60721-3-3:2019); Deutsche Fassung EN IEC 60721-3-3:2019

DIN EN IEC 62962 (VDE 0601-2962):2020-12

DIN EN IEC 61000-3-2 (VDE 0838-2), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 3-2: Grenzwerte – Grenzwerte für Oberschwingungsströme (Geräte-Eingangstrom ≤ 16 A je Leiter)*

DIN EN ISO 306, *Kunststoffe – Thermoplaste – Bestimmung der Vicat-Erweichungstemperatur (VST)*

DIN EN ISO 2039-2:2000-01, *Kunststoffe – Bestimmung der Härte – Teil 2: Rockwellhärte (ISO 2039-2:1987); Deutsche Fassung EN ISO 2039-2:1999*

DIN IEC 60364-8-1 (VDE 0100-801) (in Vorbereitung), *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 8-1: Energieeffizienz*

DIN VDE 0100 (VDE 0100) (alle Teile), *Errichten von Niederspannungsanlagen*

DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410), *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-41: Schutzmaßnahmen – Schutz gegen elektrischen Schlag*

DIN VDE 0100-510 (VDE 0100-510):2014-10, *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 5-51: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Allgemeine Bestimmungen (IEC 60364-5-51:2005, modifiziert); Deutsche Übernahme HD 60364-5-51:2009 + A11:2013*

Besondere Anforderungen für Lastabwurfeinrichtungen (LSE)
(IEC 62962:2019)

Particular requirements for load-shedding
equipment (LSE)
(IEC 62962:2019)

Exigences spécifiques pour les délesteurs
(LSE)
(IEC 62962:2019)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2019-10-18 angenommen. 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 CEN-CENELEC Management Centre 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 CEN-CENELEC Management Centre mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

© 2019 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN IEC 62962:2019 D

Europäisches Vorwort

Der Text des Dokuments 23K/47/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe der IEC 62962, erarbeitet vom SC 23K „Electrical Energy Efficiency products“ des IEC/TC 23 „Electrical accessories“ wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN IEC 62962:2019 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2020-07-18
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2022-10-18

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CENELEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 62962:2019 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung sind unter „Literaturhinweise“ zu den aufgelisteten Normen die nachstehenden Anmerkungen einzutragen:

IEC 60038	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60038.
IEC 60112	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60112.
IEC 60364-4-41	ANMERKUNG	Harmonisiert als HD 60364-4-41.
IEC 60364-5-51:2005	ANMERKUNG	Harmonisiert als HD 60364-5-51:2009.
IEC 60364-8-1:2019	ANMERKUNG	Harmonisiert als HD 60364-8-1:2019 (nicht modifiziert).
IEC 60529	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60529.
IEC 60669-1:2017	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60669-1:2018.
IEC 60721-3-3	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN IEC 60721-3-3.
IEC 60947-1:2007	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60947-1:2007 (nicht modifiziert).
IEC 60998-2-2:2002	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60998-2-2:2004.
IEC 61000-3-2	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN IEC 61000-3-2.
IEC 61008-1:2010	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61008-1:2012.
IEC 61008-1:2010/A1:2012	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61008-1:2012/A1:2014.
IEC 61008-1:2010/A2:2013	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61008-1:2012/A2:2014.
IEC 61009-1:2010	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61009-1:2012.
IEC 61009-1:2010/A1:2012	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61009-1:2012/A1:2014.
IEC 61009-1:2010/A2:2013	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61009-1:2012/A2:2014.
IEC 61140	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61140.
ISO 2039-2:1987	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN ISO 2039-2:1999 (nicht modifiziert).

Anhang ZA (normativ)

Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ANMERKUNG 1 Ist eine internationale Publikation durch gemeinsame Abänderungen modifiziert worden, gekennzeichnet durch (mod.), dann gilt die entsprechende EN oder das HD.

ANMERKUNG 2 Aktualisierte Informationen über die in diesem Anhang aufgeführten aktuellen Fassungen der Europäischen Normen sind hier verfügbar: www.cenelec.eu.

<u>Publikation</u>	<u>Jahr</u>	<u>Titel</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Jahr</u>
IEC 60065	2001	Audio, video and similar electronic apparatus – Safety requirements	–	–
IEC 60085	–	Electrical insulation – Thermal evaluation and designation	EN 60085	–
IEC 60127	Reihe	Miniature fuses	EN 60127	Reihe
IEC 60212	–	Standard conditions for use prior to and during the testing of solid electrical insulating materials	EN 60212	–
IEC 60317-0-1	1997	Specifications for particular types of winding wires – Part 0-1: General requirements – Enamelled round copper wire	–	–
IEC 60364	Reihe	Low-voltage electrical installations	HD 60364	Reihe
IEC 60384-14	1993	Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 14: Sectional specification: Fixed capacitors for electromagnetic interference suppression and connection to the supply mains	–	–
IEC 60417	–	Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets	–	–
IEC 60664-1	2007	Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests	EN 60664-1	2007
IEC 60695-2-10	2000	Fire hazard testing – Part 2-10: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire apparatus and common test procedure	–	–
IEC 60695-2-11	2000	Fire hazard testing – Part 2-11: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire flammability test method for end-products	–	–
IEC 60730	Reihe	Automatic electrical controls	EN 60730	Reihe
IEC 61000-2-2	–	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2-2: Environment – Compatibility levels for low-frequency conducted disturbances and signalling in public low-voltage power supply systems	EN 61000-2-2	–

<u>Publikation</u>	<u>Jahr</u>	<u>Titel</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Jahr</u>
IEC 61000-4-2	–	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-2: Testing and measurement techniques – Electrostatic discharge immunity test	EN 61000-4-2	–
IEC 61000-4-3	–	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-3: Testing and measurement techniques – Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test	–	–
IEC 61000-4-4	–	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-4: Testing and measurement techniques – Electrical fast transient/burst immunity test	EN 61000-4-4	–
IEC 61000-4-5	–	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-5: Testing and measurement techniques – Surge immunity test	EN 61000-4-5	–
IEC 61000-4-6	–	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-6: Testing and measurement techniques – Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields	EN 61000-4-6	–
IEC 61000-4-8	–	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-8: Testing and measurement techniques – Power frequency magnetic field immunity test	EN 61000-4-8	–
IEC 61000-4-11	–	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-11: Testing and measurement techniques – Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests	EN 61000-4-11	–
IEC 61032	1997	Protection of persons and equipment by enclosures – Probes for verification	EN 61032	1998
IEC 61558-2-6	–	Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for supply voltages up to 1 100 V – Part 2-6: Particular requirements and tests for safety isolating transformers and power supply units incorporating safety isolating transformers	EN 61558-2-6	–
ISO 306	–	Plastics – Thermoplastic materials – Determination of Vicat softening temperature (VST)	EN ISO 306	–
CISPR 15	–	Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of electrical lighting and similar equipment	EN IEC 55015	–

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort	2
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	3
Einleitung	14
1 Anwendungsbereich	15
2 Normative Verweisungen	16
3 Begriffe	17
4 Allgemeine Anforderungen	26
4.1 Allgemeines	26
4.2 Architektur	26
4.3 Normbedingungen für den Betrieb im Einsatz	27
5 Allgemeine Bemerkungen zu Prüfungen	28
5.1 Umgebungsbedingungen	28
5.1.1 Allgemeines	28
5.1.2 Umgebungstemperaturbereich im bestimmungsgemäßen Gebrauch	28
5.1.3 Relative Luftfeuchte	28
5.1.4 Höhenlage	29
5.2 Allgemeine Prüfverfahren und Prüflinge	29
6 Bemessungen	30
6.1 Bemessungswerte	30
6.1.1 Bemessungsbetriebsspannungen	30
6.1.2 Bemessungsisolationsspannung	30
6.1.3 Bemessungsstoßspannung	30
6.1.4 Höchstwert des Bemessungsstroms	31
6.1.5 Vorzugswerte des Bemessungsstroms (I_n)	31
6.1.6 Mindestwert des Bemessungs-Einschalt-/Ausschaltvermögens (I_{RMS})	31
6.1.7 Bemessungsfrequenz	31
6.1.8 Bedingter Bemessungskurzschlussstrom	31
6.1.9 Vorzugswerte des Lastabwurfstroms (der Lastabwurfleistung) ($I_n L_s$, $P_n L_s$)	31
6.2 Zeit-Strom-Kennlinie für LSE mit Überwachung des Stroms	31
6.2.1 Prinzip des Betriebs von LSE	31
6.2.2 Stromgrenzwerte ($I_n L_s$)	33
6.2.3 Mindest-Ausschaltzeit	33
6.2.4 Wiedereinschaltbedingungen	34
6.3 Zeit-Leistung-Kennlinie	35
6.4 Abwurffolge von LSE	35
7 Einteilung	36
7.1 Allgemeines	36

	Seite
7.2 Nach der Funktionskategorie der LSE	36
7.3 Nach den Schalteinrichtungen	37
7.4 Nach der Möglichkeit des Einstellens des Lastabwurfstroms (der Lastabwurfströme) oder der Lastabwurfleistung(en)	37
7.5 Nach der Lastabwurffolge	37
7.6 Nach der Auslegung	37
7.6.1 Eigenständige LSE mit internen oder externen Sensoren oder Messeinheiten	37
7.6.2 LSE mit externen Sensoren	37
7.6.3 Kombinierte LSE (oder LSE-Baugruppe)	38
7.7 Nach der Montageart	38
7.8 Nach der Art der Anschlussklemmen	38
7.9 Nach den Kontaktöffnungen	38
7.10 Nach dem Schutz gegenüber äußeren Einflüssen	38
7.11 Nach der Anzahl der Pole	38
7.12 Nach der Art von überwachten Parametern	38
8 Aufschriften und Informationen	39
8.1 Allgemeines	39
8.2 Prüfung von Aufschriften	40
9 Schutz gegen elektrischen Schlag	40
9.1 Allgemeines	40
9.2 Prüfung des Schutzes gegen elektrischen Schlag	41
10 Anschlussklemmen für äußere Kupferleiter	44
10.1 Allgemeines	44
10.2 Klemmen mit Schraubklemmung für äußere Kupferleiter	44
10.2.1 Allgemeines	44
10.2.2 Anschluss von Leitern	50
10.2.3 Mechanische Festigkeit von Klemmen	50
10.2.4 Korrosionsbeständigkeit von Anschlussklemmen	50
10.2.5 Klemmwirkung an Leitern	50
10.2.6 Klemmzuverlässigkeit von Anschlussklemmen	51
10.2.7 Klemmlänge von Anschlussklemmen	52
10.2.8 Zuverlässigkeit von Anschlussklemmen	53
10.2.9 Zufälliges Lockern von Erdungsklemmen	53
10.2.10 Korrosionsbeständigkeit von Erdungsklemmen	53
10.2.11 Zusätzliche Anforderungen an die Ausführung von Buchsenklemmen	54
10.2.12 Zusätzliche Anforderungen an die Ausführung von Kabelschuhklemmen	54
10.2.13 Zusätzliche Anforderungen an Klemmen zum Anklemmen äußerer Leiter	54
10.3 Schraubenlose Klemmen für äußere Kupferleiter	54
10.3.1 Allgemeines	54

	Seite
10.3.2 Leiterklemmen.....	55
10.3.3 Anklemmen von Leitern	55
10.3.4 Werkstoffart.....	55
10.3.5 Klemmen von Leitern	55
10.3.6 Betätigung von Klemmen	55
10.3.7 Mehrleiterklemmen.....	56
10.3.8 Einführen von Leitern	56
10.3.9 Klemmenbefestigung	56
10.3.10 Mechanische Festigkeit.....	56
10.3.11 Widerstandsfähigkeit gegen elektrische und thermische Beanspruchungen	58
10.3.12 Mechanische Zuverlässigkeit.....	60
11 Anforderungen an den Aufbau.....	63
11.1 Allgemeines.....	63
11.2 Mechanische Anforderungen an Isolierungen	63
11.3 Einbauanforderungen.....	63
11.4 Befestigung von Abdeckungen, Abdeckplatten und Betätigungsgliedern	66
11.4.1 Allgemeines.....	66
11.4.2 Befestigungen durch Schrauben oder Nieten.....	67
11.4.3 Befestigungen, die durch Anwenden einer Kraft senkrecht zur Oberfläche entfernt werden dürfen	67
11.4.4 Befestigungen, die mit einem Werkzeug entfernt werden dürfen.....	68
11.5 Anbringen von Knöpfen.....	68
11.6 Montagemittel.....	69
11.7 Zubehörteile	69
12 Mechanismus und Betätigungselemente	69
12.1 Allgemeines.....	69
12.2 Anzeige der Stellung	69
12.3 Ruhestellung	69
12.4 Einschalten und Ausschalten	70
12.5 Wirkungsweise des Mechanismus ohne Abdeckung oder Abdeckplatte	70
12.6 Befestigungen und Entfernen von Betätigungselementen.....	70
12.7 Verriegelung	70
12.8 Zustandsanzeigen.....	70
13 Alterungsbeständigkeit und Feuchtebeständigkeit	71
13.1 Alterungsbeständigkeit.....	71
13.2 Feuchtebeständigkeit	71
14 Isolationswiderstand und Spannungsfestigkeit	72
14.1 Allgemeines.....	72
14.2 Isolationswiderstand des Hauptstromkreises.....	72

	Seite
14.3 Spannungsfestigkeit von Hauptstromkreisen	73
14.4 Isolationswiderstand und Spannungsfestigkeit anderer Stromkreise	75
14.5 Nachweis von Stehstoßspannungen (über Luftstrecken und durch feste Isolierungen)	76
14.5.1 Allgemeines Prüfverfahren	76
14.5.2 Nachweis von Luftstrecken mit den Stehstoßspannungsprüfungen	76
15 Erwärmung	77
15.1 Allgemeines	77
15.2 Prüfaufbau	77
15.3 Prüfverfahren	79
16 Ein- und Ausschaltvermögen	81
17 Bestimmungsgemäßer Betrieb	81
17.1 Funktionsprüfungen: Ausschalten und Wiedereinschalten	81
17.1.1 Allgemeines	81
17.1.2 Ausschaltprüfungen	83
17.1.3 Prüfungen des Wiedereinschaltens	83
17.1.4 Prüfungen von Lastabwurffolgen	84
17.1.5 Prüfungen von ferngesteuerten LSE und von LSE mit Verbindung zu anderen externen Einrichtungen	84
17.2 Haltbarkeitsprüfung	84
18 Mechanische Festigkeit	86
18.1 Allgemeines	86
18.2 Pendelhammerprüfung	86
18.3 Abdeckungen, Abdeckplatten oder Betätigungsglieder – Berührbarkeit von aktiven Teilen	94
18.3.1 Allgemeines	94
18.3.2 Nachweis für das Nichtentfernen von Abdeckungen, Abdeckplatten oder Betätigungsgliedern	94
18.3.3 Nachweis für das Entfernen von Abdeckungen, Abdeckplatten oder Betätigungsgliedern	94
18.4 Abdeckungen, Abdeckplatten oder Betätigungsglieder – Berührbarkeit von nicht geerdeten Metallteilen, die von aktiven Teilen elektrisch getrennt sind	95
18.5 Prüfung von Abdeckungen, Abdeckplatten oder Betätigungsgliedern – Berührbarkeit von Isolierstoffteilen, geerdeten Metallteilen, den aktiven Teilen von SELV-Stromkreisen mit ≤ 25 V Wechselspannung oder Metallteilen, die von aktiven Teilen getrennt sind	95
18.6 Abdeckungen, Abdeckplatten oder Betätigungsglieder – Anwendung von Lehren	95
18.7 Vertiefungen, Löcher und Hinterschneidungen	97
18.8 LSE zur Schienenmontage	98
19 Widerstand gegen Hitze	99
19.1 Allgemeines	99
19.2 Grundlegende Erwärmungsprüfung	99
19.3 Kugeldruckprüfung an Teilen aus Isolierstoff, die notwendig sind, um stromführende Teile und Teile des Schutzleiterstromkreises in ihrer Lage zu halten	100

19.4	Kugeldruckprüfung an Teilen aus Isolierstoff, die nicht notwendig sind, um stromführende Teile und Teile des Schutzleiterstromkreises in ihrer Lage zu halten.....	100
20	Schrauben, stromführende Teile und Verbindungen	101
20.1	Allgemeines.....	101
20.2	Ordnungsgemäßes Einführen der Schrauben	102
20.3	Kontaktdruck von elektrischen Verbindungen.....	102
20.4	Schrauben und Niete zur elektrischen und mechanischen Verbindung	102
20.5	Werkstoffe von stromführenden Teilen	102
20.6	Gewindeformende und gewindeschneidende Schrauben	103
21	Kriechstrecken, Luftstrecken und Abstände durch Vergussmasse	103
21.1	Allgemeines.....	103
21.2	Messungen.....	103
21.3	Vergussmasse.....	104
22	Wärme- und Feuerbeständigkeit von Isolierstoffen	107
22.1	Allgemeines.....	107
22.2	Glühdrahtprüfung	107
23	Beständigkeit gegen Rosten	109
24	EMV-Anforderungen	110
24.1	Allgemeines.....	110
24.2	Störfestigkeit.....	110
24.2.1	Allgemeines.....	110
24.2.2	Spannungseinbrüche und Kurzzeitunterbrechungen.....	111
24.2.3	Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen mit 1,2/50-Wellenimpulsen	111
24.2.4	Prüfung von schnellen transienten Störgrößen/Bursts	112
24.2.5	Prüfung der elektrostatischen Entladung	113
24.2.6	Prüfung des abgestrahlten elektromagnetischen Feldes.....	113
24.2.7	Prüfung der hochfrequenten Spannung.....	113
24.2.8	Prüfung des netzfrequenten Magnetfeldes	114
24.3	Störaussendung	114
24.3.1	Allgemeines.....	114
24.3.2	Niederfrequente Störaussendung	114
24.3.3	Hochfrequente Störaussendung	114
25	Koordination mit Kurzschlusschutzeinrichtungen.....	114
25.1	Allgemeine Anforderungen an Koordination	114
25.2	Prüfbedingungen	115
25.2.1	Prüfstromkreis	115
25.2.2	Grenzabweichungen von Prüfgrößen	119
25.2.3	Leistungsfaktor des Prüfstromkreises.....	119
25.2.4	Betriebsfrequente wiederkehrende Spannung.....	119

	Seite
25.2.5 Kalibrierung des Prüfstromkreises	120
25.2.6 Reihenfolge der Schaltungen	120
25.3 Prüfung der Koordination zwischen LSE und SCPD	120
25.3.1 Allgemeines	120
25.3.2 Nachweis der Koordination bei bedingtem Bemessungskurzschlussstrom (I_{nc})	120
25.3.3 Überprüfung des momentanen Auslösens der SCPD	121
25.3.4 Zustand der LSE während und nach den Prüfungen	121
26 Prüfungen unter nicht bestimmungsgemäßen Bedingungen	121
26.1 Allgemeines	121
26.2 Prüfungen unter Fehlzustandsbedingungen	122
26.3 Überlastprüfungen	122
27 Bauteile	123
27.1 Sicherungen	124
27.2 Kondensatoren	124
27.3 Widerstände	125
27.4 Automatische Schutzeinrichtungen (außer Sicherungen)	125
27.4.1 Allgemeines	125
27.4.2 Stromauslöser	125
27.4.3 Automatischen Schutzeinrichtungen	126
27.5 Transformatoren	127
Anhang A (normativ) Prüffolgen und Anzahl von Prüflingen	128
Anhang B (informativ) Entsprechung zwischen ISO- und AWG-Kupferleitern	130
Anhang C (normativ) Bestimmung von Luft- und Kriechstrecken	131
C.1 Allgemeines	131
C.2 Ausrichtung und Lage einer Kriechstrecke	131
C.3 Kriechstrecken bei Verwendung von mehr als einem Werkstoff	131
C.4 Durch einen potentialfreien leitenden Abschnitt aufgeteilte Kriechstrecken	131
C.5 Messung von Kriech- und Luftstrecken	131
Anhang D (normativ) Anordnung für die Erkennung der Emission von ionisierten Gasen während Kurzschlussprüfungen	134
Literaturhinweise	137
Bilder	
Bild 1 – Energieeffizienz-Managementsystem	14
Bild 2 – Allgemeine Architektur einer LSE	27
Bild 3 – Zeit-Strom-Kennlinie einer LSE der Klasse A	32
Bild 4 – Gegliederter Prüffinger (Prüfsonde B nach IEC 61032:1997)	42
Bild 5 – Prüfstift zur Überprüfung des Schutzes gegen elektrischen Schlag	44
Bild 6 – Klemmen mit Bügel	45
Bild 7 – Buchsenklemmen	45

Bild 8 – Kopfkontaktklemmen und Bolzenklemmen	47
Bild 9 – Laschenklemmen	48
Bild 10 – Kabelschuhklemmen	49
Bild 11 – Prüfvorrichtung für die Überprüfung der Beschädigung von Leitern.....	58
Bild 12 – Angaben für die Auslenkungsprüfung	61
Bild 13 – Festlegung der Richtung der anzuwendenden Kräfte.....	65
Bild 14 – Richtung für die Zugkraft am Leiter von 30 N für 1 min	66
Bild 15 – Pendelhammer-Prüfgerät	87
Bild 16 – Pendel der Schlagprüfvorrichtung (Schlagstück)	88
Bild 17 – Montagerahmen des Prüflings	89
Bild 18 – Montageblock für Unterputz-LSE	90
Bild 19 – Beispiel für einen Montagerahmen einer Schalttafel-LSE	91
Bild 20 – Beispiel für einen Montagerahmen einer an der Rückseite befestigten LSE.....	92
Bild 21 – Lehre (Dicke: ungefähr 2 mm) zum Nachweis der Kontur von Abdeckungen, Abdeckplatten oder Betätigungsgliedern	95
Bild 22 – Beispiele für die Anwendung der Lehre nach Bild 21 an Abdeckungen, die schraubenlos an der Montagefläche oder der Auflagefläche befestigt sind.....	96
Bild 23 – Beispiele für die Anwendung der Lehre in Bild 21	97
Bild 24 – Lehre zum Prüfen von Vertiefungen, Löchern und Hinterschneidungen	98
Bild 25 – Skizze, welche die Richtung der Anwendung der Lehre nach Bild 24 darstellt	98
Bild 26 – Anwendung von Kräften an einer LSE für Schienenmontage.....	99
Bild 27 – Vorrichtung für Kugeldruckprüfung.....	100
Bild 28 – Gewindeschneidende Schraube	101
Bild 29 – Gewindeformende Schraube.....	101
Bild 30 – Schematische Darstellung.....	108
Bild 31 – Typischer Schaltplan für alle Koordinationsprüfungen.....	116
Bild 32 – Einzelheit der Impedanzen Z und Z_1	117
Bild C.1 – Beispiel 1	132
Bild C.2 – Beispiel 2	132
Bild C.3 – Beispiel 3	132
Bild C.4 – Beispiel 4	132
Bild C.5 – Beispiel 5	133
Bild C.6 – Beispiel 6	133
Bild C.7 – Beispiel 7	133
Bild D.1 – Prüfanordnung	135
Bild D.2 – Gitter	136
Bild D.3 – Gitterstromkreis.....	136

Tabellen

Tabelle 1 – Querschnitte (S) von Prüfkupferleitern entsprechend den zugehörigen Bemessungsströmen	29
Tabelle 2 – Bemessungsstoßspannung in Abhängigkeit von der Nennspannung der Anlage	31
Tabelle 3 – Lastabwurfklassen	33
Tabelle 4 – Trennzeit	34
Tabelle 5 – Lastabwurfklassen	35
Tabelle 6 – Ausschaltzeit	35
Tabelle 7 – Funktionskategorien des Lastabwurfs	36
Tabelle 8 – Aufschriften und Positionen von Aufschriften	39
Tabelle 9 – Zusammenhang zwischen Strömen und anschließbaren Querschnitten von Kupferleitern	43
Tabelle 10 – Maße und Anzugsdrehmoment von Buchsenklemmen	46
Tabelle 11 – Maße und Anzugsdrehmoment von Kopfkontakt- und Bolzenklemmen	48
Tabelle 12 – Maße und Anzugsdrehmoment für Laschenklemmen	49
Tabelle 13 – Maße und Anzugsdrehmoment von Kabelschuhklemmen	49
Tabelle 14 – Anzugsdrehmoment für den Nachweis der mechanischen Festigkeit von Schraubklemmen	51
Tabelle 15 – Prüfwerte für die Zugprüfung	52
Tabelle 16 – Zusammenhang zwischen Bemessungsströmen und anschließbaren Querschnitten von Kupferleitern für schraubenlose Klemmen	55
Tabelle 17 – Prüfwerte für die Biegung und das Herausziehen von Kupferleitern	57
Tabelle 18 – Prüfstrom für die Überprüfung von elektrischen und thermischen Beanspruchungen beim bestimmungsgemäßen Gebrauch von schraubenlosen Klemmen	59
Tabelle 19 – Querschnitte von starren Kupferleitern für die Auslenkungsprüfung von schraubenlosen Klemmen	62
Tabelle 20 – Kräfte für die Auslenkungsprüfung	62
Tabelle 21 – Kräfte, die auf Abdeckungen, Abdeckplatten oder Betätigungsglieder ausgeübt werden, deren Befestigung nicht von Schrauben abhängig ist	68
Tabelle 22 – Prüfspannung, Anlegepunkte und Mindestwerte des Isolationswiderstandes für den Nachweis der Spannungsfestigkeit	74
Tabelle 23 – Prüfspannungen von Hilfsstromkreisen	75
Tabelle 24 – Prüfspannungen für den Nachweis der Stehstoßspannung	77
Tabelle 25 – Ströme und Querschnitte von Kupferleitern für die Erwärmungsprüfung	78
Tabelle 26 – Zulässige Erwärmungswerte (beruht auf IEC 60065:2001, Tabelle 3)	80
Tabelle 27 – Anzahl von Betätigungen für die Prüfung im bestimmungsgemäßen Betrieb	85
Tabelle 28 – Fallhöhe für Schlagprüfung	93
Tabelle 29 – Minimale Luft- und Kriechstrecken	105
Tabelle 30 – Prüfung der Störfestigkeit (Überblick)	110
Tabelle 31 – Werte von Spannungseinbrüchen und Kurzzeitunterbrechungen	111
Tabelle 32 – Prüfspannungen für die Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen	112
Tabelle 33 – Werte für die Prüfung von schnellen transienten Störgrößen	112

Tabelle 34 – Mindestwerte von I^2t und I_p	118
Tabelle 35 – Leistungsfaktoren für Kurzschlussprüfungen	119
Tabelle 36 – Kondensatoren	124
Tabelle A.1 – Prüflinge für Prüfungen	129
Tabelle B.1 – Entsprechung zwischen ISO- und AWG-Kupferleitern	130

Einleitung

Die Optimierung der Nutzung elektrischer Energie kann durch geeignete Überlegungen zur Planung und Errichtung unterstützt werden. Eine elektrische Anlage kann dadurch das geforderte Niveau zur Versorgung und Sicherheit mit dem niedrigsten Energieverbrauch erreichen.

Dies wird durch Planer (Konstrukteure) als eine allgemeine Anforderung ihrer Planungsverfahren berücksichtigt, um die bestmögliche Nutzung elektrischer Energie zu erreichen.

Die Optimierung der Nutzung von Elektrizität erfolgt mit einem elektrischen Energiemanagementsystem auf der Grundlage des Elektrizitätspreises, des Elektrizitätsverbrauchs und einer Echtzeitanpassung, wie in IEC 60364-8-1:2019, Bild 1, beschrieben.

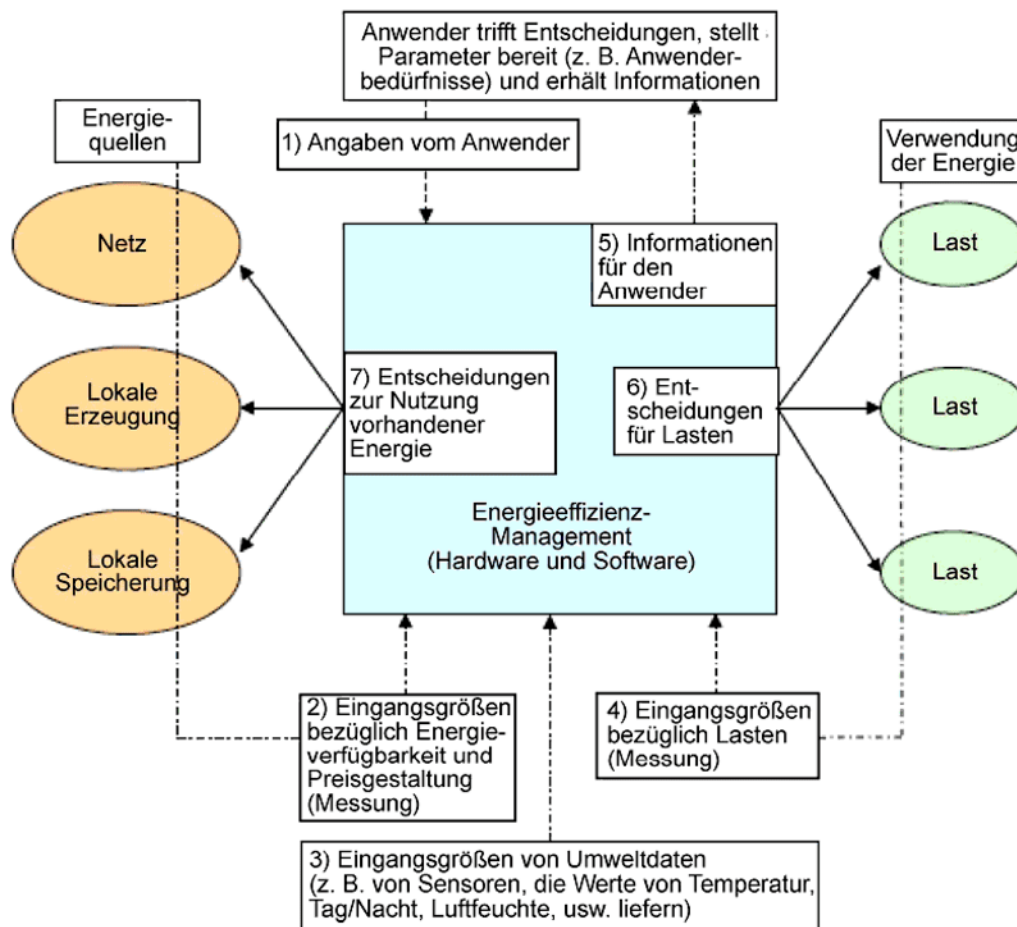


Bild 1 – Energieeffizienz-Managementsystem

Dieses Dokument gilt für Lastabwurfteinrichtungen (LSE, en: load-shedding equipment) für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke.

Die LSE ist eine Einrichtung, die dazu in der Lage ist, auf den überwachten Strom oder die überwachte Leistung oder alternative überwachte Parameter zu reagieren, um ausgewählte Lasten ein- und auszuschalten (EIN und AUS), wenn bestimmte Bedingungen erfüllt sind.

Die Funktion des Lastabwurfs wird in Energiemanagementsystemen verwendet, um die Gesamtnutzung elektrischer Energie einschließlich Erzeugung und Speicherung zu optimieren, und kann z. B. für Zwecke der Energieeffizienz entsprechend IEC 60364-8-1:2019 verwendet werden.

1 Anwendungsbereich

Der Zweck dieses Dokuments ist die Bereitstellung von Anforderungen für Einrichtungen, die in Energieeffizienzsystemen verwendet werden. Dieses Dokument behandelt Lastabwurfeinrichtungen (LSE).

Sicherheitsrelevante Richtlinien für LSE entsprechend den Angaben in IEC Guide 110 wurden befolgt.

Dieses Dokument gilt für Lastabwurfeinrichtungen für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke. Die Funktion des Lastabwurfs wird in Energiemanagementsystemen verwendet, um die Gesamtnutzung elektrischer Energie einschließlich Erzeugung und Speicherung zu optimieren. Lastabwurf kann z. B. für Zwecke der Energieeffizienz entsprechend IEC 60364-8-1:2019 verwendet werden.

Dieses Dokument ist anwendbar für LSE zum Betrieb unter bestimmungsgemäßen Bedingungen:

- Wechselstromkreise mit einer Bemessungsfrequenz von 50 Hz, 60 Hz, oder beides, einer Bemessungsspannung von höchstens 440 V (zwischen Phasen), einem Bemessungsstrom von höchstens 125 A und einer Bemessungs-Kurzschlusskapazität von höchstens 25 000 A; oder
- in Gleichstromkreisen¹.

LSE sind bestimmt für die Regelung einer oder mehrerer Lasten, Stromkreise oder Mesh-Netze, wenn:

- festgelegte Bedingungen in Bezug auf Zeit und Strom erreicht werden;
- ein Befehl (eine Eingabe) oder Informationen von einem externen System empfangen wird (werden).

Eine LSE ist vorgesehen für den Einsatz als:

- eine Einzeleinrichtung mit allen erforderlichen Mitteln, welche die Regelung von Lasten ermöglichen (z. B. ist die Funktion des Elektroenergiemanagements (EEM, en: electrical energy management) in einer solchen Einrichtung eingebettet); oder
- eine in eine komplexere Einrichtung integrierte Einheit oder eine unabhängige Einrichtung, die Teil eines Elektroenergiemanagementsystems (EEMS, en: electrical energy management system) ist; oder
- eine Baugruppe unabhängiger Einrichtungen, welche eine LSE bilden (z. B. eine LSE mit externen Stromsensoren); oder
- eine Kombination der vorgenannten Punkte.

Eine LSE kann eine drahtlose Schnittstelle aufweisen.

Eine LSE ist Teil der ortsfesten Anlage.

ANMERKUNG 1 Dieses Dokument behandelt Lastabwurfeinrichtungen in der ortsfesten Anlage, einschließlich der mit dieser verbundenen ortsveränderlichen Geräte.

LSE sind vorgesehen für die Anwendung in Stromkreisen mit Schutz gegen elektrischen Schlag und Überstrom nach IEC 60364 (alle Teile).

ANMERKUNG 2 Fehlerschutz (indirekter Berührungsschutz) kann zum Beispiel wie folgt abgedeckt werden:

- in TT-Systemen durch vorgeschaltete RCBO oder RCCB entsprechend IEC 61008-1 und IEC 61009-1;
- in einem TN-System durch eine vorgeschaltete Überstromschutzeinrichtung.

Entsprechend ihres Charakters bieten LSE weder eine Trennfunktion noch einen Überstromschutz.

LSE werden üblicherweise durch unterwiesene Personen (IEC 60050-195:1998, 195-04-02) oder sachverständige Personen (IEC 60050-195:1998, 195-04-01) installiert und üblicherweise durch Laien (IEC 60050-195:1998, 195-04-03) angewendet.

¹ LSE für Gleichstromkreise sind in Beratung.

Dieses Dokument enthält alle Anforderungen, welche für die Sicherstellung der Übereinstimmung mit den Betriebseigenschaften erforderlich sind, die durch Typprüfungen für LSE gefordert werden, welche auf Einzeleinrichtungen oder auf einer Anordnung von unabhängigen Einrichtungen beruhen.

Diese Anforderungen gelten für Normbedingungen der Temperatur und Umgebung nach 5.1. Sie sind anwendbar für LSE mit einem Schutzgrad von IP20, die für die Anwendung in einer Umgebung mit einem Verschmutzungsgrad 2 bestimmt sind. Für LSE mit einem Schutzgrad über IP20, nach IEC 60529, zur Verwendung an Standorten mit besonders harten Umgebungsbedingungen (z. B. übermäßige Luftfeuchte, Hitze oder Kälte oder Ablagerung von Staub) und an gefährlichen Standorten (z. B. wo das Auftreten von Explosionen wahrscheinlich ist), kann eine besondere Ausführung erforderlich sein.

Wenn weitere Funktionen in den LSE vorgesehen sind, werden diese Funktionen in den entsprechenden Normen abgedeckt.

Dieses Dokument behandelt keine Kommunikationsaspekte wie Protokolle, Interoperabilität, Datensicherheit und jegliche andere damit verbundenen Aspekte.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60065:2001, *Audio, video and similar electronic apparatus – Safety requirements*²

IEC 60085, *Electrical insulation – Thermal evaluation and designation*

IEC 60127 (alle Teile), *Miniature fuses*

IEC 60212, *Standard conditions for use prior to and during the testing of solid electrical insulating materials*

IEC 60317-0-1:1997, *Specifications for particular types of winding wires – Part 0: General requirements – Section 1: Enamelled round copper wire*²

IEC 60364 (alle Teile), *Low-voltage electrical installations*

IEC 60384-14:1993, *Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 14: Sectional specification: Fixed capacitors for electromagnetic interference suppression and connection to the supply mains*²

IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment*
(verfügbar unter <http://www.graphical-symbols.info/equipment>)

IEC 60664-1:2007, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 60695-2-10:2000, *Fire hazard testing – Part 2-10: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire apparatus and common test procedure*²

IEC 60695-2-11:2000, *Fire hazard testing – Part 2-11: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire flammability test method for end-products*²

IEC 60730 (alle Teile), *Automatic electrical controls*

² Für diese Norm existiert eine neuere Ausgabe.

IEC 61000-2-2, Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2-2: Environment – Compatibility levels for low-frequency conducted disturbances and signalling in public low-voltage power supply systems

IEC 61000-4-2, Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-2: Testing and measurement techniques – Electrostatic discharge immunity test

IEC 61000-4-3, Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-3: Testing and measurement techniques – Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test

IEC 61000-4-4, Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-4: Testing and measurement techniques – Electrical fast transient/burst immunity test

IEC 61000-4-5, Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-5: Testing and measurement techniques – Surge immunity test

IEC 61000-4-6, Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-6: Testing and measurement techniques – Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields

IEC 61000-4-8, Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-8: Testing and measurement techniques – Power frequency magnetic field immunity test

IEC 61000-4-11, Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-11: Testing and measurement techniques – Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests

IEC 61032:1997, Protection of persons and equipment by enclosures – Probes for verification

IEC 61558-2-6, Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for supply voltages up to 1 100 V – Part 2-6: Particular requirements and tests for safety isolating transformers and power supply units incorporating safety isolating transformers

CISPR 15, Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of electrical lighting and similar equipment

ISO 306, Plastics – Thermoplastic materials – Determination of Vicat softening temperature (VST)

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/obp>

3.1

elektrische Energieeffizienz

systematischer Ansatz, um den effizienten Einsatz von Energie zu optimieren

3.2

elektrisches Energiemanagementsystem

EEMS

System, das Energiequellen und Lasten der Anlagen betreibt und steuert

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Anmerkung gilt nur für die französische Sprachfassung.

3.3

Last

jegliche Einrichtung, die an den Ausgang einer LSE angeschlossen ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Last schließt möglicherweise Kombinationen von Einrichtungen, Mesh-Netzen oder Stromkreisen ein.

3.4

Bemessungswert des Lastabwurfstroms

$I_n L_s$

der LSE zugewiesener Nennwert des Lastabwurfstroms

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Funktion des Lastabwurfs weist eine spezifische Zeit-Strom-(Leistung)-Kennlinie auf, wie in 6.2 und 6.3 dargestellt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der zugehörige der LSE zugewiesene Nennwert für die Bemessungs-Lastabwurfleistung wird durch $P_n L_s$ angegeben.

3.5

Schaltspiel

geringste zulässige Zeitspanne zwischen zwei zulässigen Ausschalt-Betätigungen

3.6

Abwurffolge

Anzahl von Schaltspielen, wie vom Hersteller festgelegt, die wahlfrei auf eine Anzahl von Sperrzeiten erweitert werden kann, die mit oder ohne dauerhafte Sperre abgeschlossen wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Folge ist zum Beispiel durch eine Anzahl von Schaltungen/Sperrzeitdauer usw. festgelegt.

3.7

Sperrzeit

Mindestdauer, während der die LSE die Lasten nach einem ersten Versuch nicht wiedereinschalten darf

3.8

Lastabwurfseinrichtung

LSE

(en: load-shedding equipment)

Einrichtung, die dazu in der Lage ist, auf den überwachten Strom oder die überwachte Leistung oder alternative überwachte Parameter zu reagieren, um ausgewählte Lasten ein- und auszuschalten (EIN und AUS), wenn bestimmte Bedingungen erfüllt sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine LSE kann mit verschiedenen Bemessungswerten für $I_n L_s$ ($P_n L_s$) festgelegt werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Eine LSE kann ein Einzelgerät oder eine Kombination mehrerer Einheiten sein.

Anmerkung 3 zum Begriff: Eine LSE, die in der Lage ist, alternative Parameter zu überwachen, ist in Beratung.

Anmerkung 4 zum Begriff: Diese Bedingungen können das Folgende einschließen, sind jedoch nicht darauf beschränkt:

- Gesamtlaststrom (-leistung) oberhalb eines festgelegten Werts;
- Preis und/oder Verfügbarkeit von Energie;
- Nutzerprioritäten;
- klimatische Bedingungen.

Anmerkung 5 zum Begriff: Diese Anmerkung gilt nur für die französische Sprachfassung.

3.9

Mesh-Netz

vermaschtes Netz

Gruppe elektrischer Einrichtungen, welche von einem oder mehreren Stromkreis(en) der elektrischen Anlage für eine oder mehrere Zonen, einschließlich eines oder mehrerer Dienste, zum Zweck der elektrischen Energieeffizienz gespeist werden

BEISPIEL

- ein oder mehrere Stromkreise für einen Dienst einer oder mehrerer Zonen, z. B. zugewiesen für Beleuchtung der Küche, der Hotelrezeption oder Lobby, des Schwimmbeckens usw.;
- ein oder mehrere Stromkreise für einen oder mehrere Dienste in nur einer Zone, z. B. Stromkreise zum Heizen und Beleuchten der Hotelrezeption;
- ein oder mehrere Stromkreise, die nur einem Dienst in einer Zone zugewiesen sind, z. B. Stromkreise für Pumpen im nördlichen Teil des Wasseraufbereitungssystems.

3.10

bedingter Bemessungskurzschlussstrom

I_{nc}

unbeeinflusster Strom, dem eine durch eine bestimmte Kurzschlusschutzeinrichtung (SCPD, en: short-circuit protective device) geschützte LSE für die Betriebszeit dieser Einrichtung unter festgelegten Bedingungen für Gebrauch und Verhalten standhalten kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser Text wurde auf eine LSE bezogen unter der Annahme, dass sich die Definition von I_{nc} auf eine vorgeschaltete SCPD nach IEC 60898-1:2015, 3.5.14.9, bezieht.

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe auch IEC 60898-1.

3.11

Bemessungsstrom

I_n

vom Hersteller für eine LSE zugewiesener Wert des Stroms, welchen die Einrichtung im Dauerbetrieb führen kann

3.12

gemessener Strom

I_m

zu einer beliebigen Zeit von der Lastabwurfeinrichtung gemessener Strom

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Einrichtung mit mehreren Lastabwurfströmen (-leistungen) kann mehrere Stromwerte (Leistungswerte) gleichzeitig messen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die gemessene Leistung wird abgebildet durch P_m .

3.13

Bemessungsfrequenz

<einer LSE> vom Hersteller zugewiesener Wert der Netzfrequenz, für den die LSE ausgelegt ist

Anmerkung 2 zum Begriff: Derselben Einrichtung können mehrere Frequenzen zugewiesen sein.

3.14

Bemessungs-Einschalt-/Ausschaltvermögen

I_{RMS}

vom Hersteller zugewiesener Effektivwert (RMS, en: rated making and breaking capacity) der Wechselstromkomponente des unbeeinflussten Stroms, den eine LSE unter festgelegten Bedingungen einschalten, führen oder ausschalten kann

3.15

Bemessungsstoßspannung

U_{imp}

Wert einer Stehstoßspannung, der vom Hersteller für eine Einrichtung oder für einen Teil davon angegeben wurde und der das festgelegte Stehvermögen seiner Isolierung gegenüber transienten Überspannungen angibt

[QUELLE: IEC 60664-1:2007, 3.9.2, modifiziert – Das Symbol U_{imp} wurde hinzugefügt.]

3.16

Bemessungsisolationsspannung

U_i

vom Hersteller zugewiesener Spannungswert, auf den sich die dielektrischen Prüfspannungen und Kriechstrecken beziehen

3.17

Bemessungsspannung

vom Hersteller zugewiesener Spannungswert, auf den das Betriebsverhalten bezogen wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieselbe LSE kann verschiedene Bemessungsspannungen haben.

3.18

Bemessungsbetriebsspannung

U_e

vom Hersteller zugewiesener Spannungswert, auf den das Betriebsverhalten (insbesondere das Kurzschlussverhalten) bezogen wird

3.19

Klemme

Anschlussklemme

leitfähiges Teil eines Geräts, das zum mehrmaligen elektrischen Anschluss an äußere Stromkreise bestimmt ist

[QUELLE: IEC 60898-1:2015, 3.3.12]

3.20

Schraubklemme

Klemme zum Anschließen und nachfolgendem Lösen eines Leiters oder für die Verbindung von zwei oder mehr Leitern, die gelöst werden kann, wobei der Anschluss direkt oder indirekt mittels Schrauben oder Muttern jeder Art erfolgen kann

[QUELLE: IEC 60898-1:2015, 3.3.12.1]

3.21

Klemmstelle

Teil oder Teile einer Klemme, das/die für die mechanische Klemmung und den elektrischen Anschluss des Leiters (der Leiter) notwendig ist (sind)

[QUELLE: IEC 60669-1:2017, 3.4]

3.22

Klemme mit Schraubklemmung

Klemme, die ausschließlich für das Anklemmen von (einem) äußeren starren oder flexiblen Leiter(n) vorgesehen ist

[QUELLE: IEC 60669-1:2017, 3.5 modifiziert – Der Begriff „Schraubklemme“ wurde durch „Klemme mit Schraubklemmung“ ersetzt.]

3.23

Buchsenklemme

Schraubklemme, bei der der Leiter in eine Bohrung oder einen Hohlraum eingeführt wird, wo er unter den Schaft der Schraube(n) geklemmt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Kontaktdruck kann direkt durch den Schaft der Schraube oder durch ein Zwischenklemmelement, auf das der Druck durch den Schraubenschaft ausgeübt wird, übertragen werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Beispiele für Buchsenklemmen sind in [Bild 7](#) dargestellt.

[QUELLE: IEC 60050-442:1998, 442-06-22, modifiziert – In Anmerkung 1 zum Begriff wurde „Zwischenstück“ ersetzt durch „Zwischenklemmelement“ und Anmerkung 2 zum Begriff wurde hinzugefügt.]

3.24

Kopfkontaktklemme

Anschlussklemme, bei der der Leiter unter den Kopf einer oder mehrerer Schrauben geklemmt wird und der Kontaktdruck unmittelbar durch den Schraubenkopf oder über ein Zwischenstück, wie eine Unterlegscheibe, eine Klemmplatte oder eine Vorrichtung, die das Spreizen des Leiters verhindert, übertragen werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele für Kopfkontaktklemmen sind in [Bild 8](#) dargestellt.

[QUELLE: IEC 60050-442:1998, 442-06-08, modifiziert – Anmerkung 1 zum Begriff wurde hinzugefügt.]

3.25

Bolzenklemme

Schraubklemme, bei der der Leiter unter eine Mutter geklemmt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Kontaktdruck kann direkt durch eine entsprechend geformte Mutter oder durch ein Zwischenstück, wie zum Beispiel eine Unterlegscheibe, eine Klemmplatte oder eine Vorrichtung, die das Spreizen des Leiters verhindert, übertragen werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Beispiele für Bolzenklemmen sind in [Bild 8](#) dargestellt.

[QUELLE: IEC 60050-442:1998, 442-06-23, modifiziert – Anmerkung 2 zum Begriff wurde hinzugefügt.]

3.26

Laschenklemme

Schraubklemme, bei der der Leiter mit Hilfe von zwei oder mehr Schrauben oder Muttern unter eine Lasche geklemmt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele für Laschenklemmen sind in [Bild 9](#) dargestellt.

[QUELLE: IEC 60050-442:1998, 442-06-09, modifiziert - Das Wort "Schraubklemme" wurde der Definition hinzugefügt, und Anmerkung 1 zum Begriff wurde hinzugefügt.]

3.27

Kabelschuhklemme

Kopfkontaktklemme oder Bolzenklemme, die für das unmittelbare oder mittelbare Anklemmen eines Kabelschuhs oder einer Schiene mit einer Schraube oder Mutter vorgesehen ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele für Kabelschuhklemmen sind in [Bild 10](#) dargestellt.

[QUELLE: IEC 60050-442:1998, 442-06-16, modifiziert – Das Wort „Schraubklemme“ wurde in der Definition ersetzt durch „Kopfkontaktklemme oder Bolzenklemme“ und Anmerkung 2 zum Begriff wurde hinzugefügt.]

3.28

schraubenlose Klemme

VerbindungsVorrichtung für das Anklemmen und nachfolgende Abklemmen eines starren (ein- oder mehrdrähtigen) Leiters oder eines flexiblen Leiters oder zum Verbinden zweier Leiter, die abisoliert werden können, wobei die Verbindung unmittelbar oder mittelbar mit Federn, Teilen mit der Form von Keilen, Exzentern oder Kegeln usw. bewirkt wird, und zwar ohne besondere Vorbereitung des betreffenden Leiters, außer Entfernen der Isolierung

[QUELLE: IEC 60669-1:2017, 3.6, modifiziert – Der Wortlaut „mit schraubenloser Klemmung“ wurde im Begriff ersetzt durch „schraubenlos“, und in der Definition wurde das Wort „Klemme“ durch das Wort „VerbindungsVorrichtung“ ersetzt.]

3.29

Klemme mit schraubenloser Klemmung

Anschlussklemme für das Anschließen und nachfolgende Lösen, wobei der Anschluss unmittelbar oder mittelbar durch Federn, Keile oder ähnliches erfolgt

[QUELLE: IEC 60898-1:2015, J.3.2, modifiziert – Anmerkung 1 zum Begriff wurde gestrichen.]

3.30

selbstschneidende Schraube

Schraube aus einem Werkstoff, der eine größere Festigkeit gegen Formänderung hat, wenn die Schraube drehend in eine Bohrung in einem Werkstoff mit einer geringeren Festigkeit gegen Formänderung eingesetzt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Schraube ist mit einem konischen Gewinde gefertigt, wobei der Konus auf dem Kerndurchmesser des Gewindes im Endbereich der Schraube angebracht ist.

Anmerkung 2 zum Begriff: Das beim Einsatz der Schraube hergestellte Gewinde wird nur nach einer genügenden Anzahl von Umdrehungen, die die Anzahl von Gewindegängen auf dem konischen Teil der Schraube übersteigen müssen, sicher gebildet.

[QUELLE: IEC 60898-1:2015, 3.3.13]

3.31

gewindeformende Schraube

Schraube, die ein ununterbrochenes Gewinde hat und beim Einschrauben durch Verdrängen von Material ein Gewinde formt

Anmerkung 1 zum Begriff: Es ist keine Funktion dieses Gewindes, Material aus der Öffnung zu verdrängen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Ein Beispiel einer gewindeformenden Schraube ist in [Bild 29](#) dargestellt.

[QUELLE: IEC 60669-1:2017, 3.7, modifiziert – Der Wortlaut „aus der Öffnung“ wurde aus der Definition gestrichen, und Anmerkung 1 zum Begriff wurde ersetzt durch zwei neue Anmerkungen zum Begriff.]

3.32

gewindeschneidende Schraube

Schraube, die ein unterbrochenes Gewinde hat und beim Einschrauben durch Entfernen von Material ein Gewinde formt

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Beispiel einer gewindeschneidenden Schraube ist in [Bild 28](#) dargestellt.

[QUELLE: IEC 60669-1:2017, 3.8, modifiziert – Der Wortlaut „aus der Öffnung“ wurde in der Definition gestrichen, und Anmerkung 1 zum Begriff wurde ersetzt durch zwei neue Anmerkungen^{N1}.]

^{N1} Nationale Fußnote: Die hier erwähnten zwei Anmerkungen fehlen in IEC 62962:2019.

3.33

Hauptstromkreis

<einer LSE> alle leitfähigen Teile einer LSE, die in dem Stromkreis liegen, den sie schließen und öffnen soll

[QUELLE: IEC 60898-1:2015, 3.2.4, modifiziert – Das Wort „Leitungsschutzschalter“ wurde im Eintrag ersetzt durch „LSE“.]

3.34

Steuerstromkreis

<einer LSE> Stromkreis (der nicht ein Strompfad des Hauptstromkreises ist), der zum Schließen oder Öffnen, oder zu beidem, der LSE bestimmt ist

[QUELLE: IEC 60898-1:2015, 3.2.5, modifiziert – Das Wort „Leitungsschutzschalter“ wurde im Eintrag ersetzt durch „LSE“.]

3.35

Hilfsstromkreis

<einer LSE> alle leitfähigen Teile einer LSE, die für einen Stromkreis, der nicht zum Hauptstromkreis und zum Steuerstromkreis der LSE gehört, bestimmt sind

[QUELLE: IEC 60898-1:2015, 3.2.6, modifiziert – Das Wort „Leitungsschutzschalter“ wurde im Eintrag ersetzt durch „LSE“.]

3.36

LSE-Eingang

Stromversorgungsseite eines LSE-Stromkreises

3.37

LSE-Ausgang

Ausgangsstromkreise, welche EIN- oder AUS-geschaltet werden können, um die Energienutzung unter festgelegten Bedingungen hinsichtlich Zeit und Stromstärke (Leistung) oder weiteren vorgegebenen Bedingungen oder auf der Grundlage von Informationen, die von externen Systemen oder vom Elektroenergieversorger empfangen wurden, zu optimieren

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine LSE hat möglicherweise mehr als einen Ausgang und Ausgänge mit unterschiedlicher Priorität.

3.38

Prioritätsausgang

Ausgang, welcher nicht für Zwecke des Lastabwurfs durch die LSE AUS- oder EIN-geschaltet wird

3.39

Nicht-Prioritätsausgang

Ausgang, welcher für Zwecke des Lastabwurfs durch die LSE AUS- oder EIN-geschaltet wird, abhängig von Bedingungen hinsichtlich Zeit und Strompegeln (Leistungspegeln) oder auf der Grundlage von Informationen oder Befehlen, die von anderen mit der LSE in Interaktion stehenden Systemen empfangen wurden

3.40

Verschmutzung

Ablagerung fester, flüssiger oder gasförmiger Fremdstoffe, die die elektrische Festigkeit oder den Oberflächenwiderstand der Isolierung verringern kann

[QUELLE: IEC 60664-1:2007, 3.11]

3.41

Verschmutzungsgrad

Zahl, welche die zu erwartende Verschmutzung der Mikro-Umgebung angibt

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Verschmutzungsgrad, dem das Betriebsmittel ausgesetzt ist, kann sich durch den Schutz, den Mittel wie ein Gehäuse oder eine interne Heizung zur Verhinderung von Absorption oder Betauung bieten, von dem der Makro-Umgebung, in der sich das Betriebsmittel befindet, unterscheiden.

[QUELLE: IEC 60664-1:2007, 3.13, modifiziert – Der Wortlaut „Zahlenwert“ wurde in der Definition ersetzt durch „Zahl“, und die Anmerkung wurde ersetzt.]

3.42

Mindestwert und Höchstwert des Stroms für Lastabwurf

$I_n L_{smin}$ und $I_n L_{smax}$

Stromwerte, zwischen welchen eine LSE einen (oder mehrere) Ausgang (Ausgänge) AUS-schaltet

Anmerkung 1 zum Begriff: Entsprechend diesem Dokument ist der Mindestwert des Stroms für Lastabwurf festgelegt als gleich dem Kein-Lastabwurf-Strom (der Kein-Lastabwurf-Leistung).

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Funktion des Lastabwurfs weist eine spezifische Zeit-Strom-(Leistung)-Kennlinie auf, wie in 6.2 und 6.3 dargestellt.

Anmerkung 3 zum Begriff: Mindestwert und Höchstwert der Leistung für Lastabwurf werden angegeben durch ($P_n L_{smin}$) und $P_n L_{smax}$.

3.43

Lastwiedereinschaltstrom

$I_n L_r$

Wert der Stromstärke, bei welchem eine LSE jegliche Ausgänge, die sich im Zustand der Ausschaltstellung befinden, (abhängig von vorgegebenen Bedingungen) wieder einschalten darf

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Lastwiedereinschaltleistung wird abgebildet durch $P_n L_r$.

3.44

Höchstdauer für Lastabwurf

T_{smax}

höchste zulässige Dauer für eine LSE:

- zur Verringerung des gemessenen Stroms auf einen Wert, welcher geringer als der Kein-Lastabwurf-Strom ($I_n L_{smin}$) oder die Kein-Lastabwurf-Leistung ($P_n L_{smin}$) ist, immer dann, wenn vorgegebene Überlastbedingungen für Strom (oder Leistung) erreicht werden; oder
- um immer dann zu reagieren, wenn ein Auftreten von Lastabwurf aufgrund von Informationen wahrscheinlich ist, welche von externen Einrichtungen, z. B. dem EEMS oder dem Elektroenergieversorger, empfangen werden

3.45

Minstdauer für Lastabwurf

T_{smin}

Minstdauer, in welcher eine LSE auf keinerlei Strom- oder Leistungsüberlasten reagiert (AUS-schalten nicht zulässig)

3.46

Mindesttrennzeit

Mindest-Ausschaltdauer

T_{dmin}

Minstdauer, während welcher eine LSE keinen der Ausgänge wiedereinschalten darf

3.47

schaltbarer neutraler Pol

Pol, der kein Kurzschlusschaltvermögen zu haben braucht, sondern nur zum Schalten des Neutralleiters bestimmt ist

[QUELLE: IEC 60898-1:2015, 3.2.7.3]

3.48

Einschaltstellung

Stellung, in der die vorgegebene Durchschaltung des Hauptstromkreises der LSE sichergestellt ist

[QUELLE: IEC 60898-1:2015, 3.2.8, modifiziert – Das Wort „Leitungsschutzschalter“ wurde in der Definition ersetzt durch „LSE“.]

3.49

Ausschaltstellung

Stellung, in der die vorgegebene Luftstrecke zwischen den offenen Kontakten im Hauptstromkreis der LSE sichergestellt ist

[QUELLE: IEC 60898-1:2015, 3.2.9, modifiziert – Das Wort „Leitungsschutzschalter“ wurde in der Definition ersetzt durch „LSE“.]

3.50

Trennen

Trennfunktion

Funktion zur Abschaltung der Stromversorgung der gesamten Anlage oder eines Anlagenteils, wobei die Anlage aus Sicherheitsgründen von jeglicher elektrischen Energiequelle getrennt wird

[QUELLE: IEC 60947-1:2007, 2.1.19, modifiziert – Der Wortlaut „oder eines Abschnitts“ wurde ersetzt durch den Wortlaut „Abschaltung der gesamten Anlage oder eines Anlagenteils“.]

3.51

Betätigungsglied

Betätigungsorgan

Teil, das gezogen, gedrückt, gedreht oder anderweitig bewegt wird, um ein Verstellen der LSE zu bewirken

[QUELLE: IEC 60050-442:1998, 442-04-14, modifiziert – Das Wort „Schalter“ wurde in der Definition ersetzt durch „LSE“.]

3.52

LSE mit normaler Kontaktöffnungsweite

Schalterbauart mit einer Kontaktöffnungsweite von mindestens 3 mm zwischen den Kontakten im ausgeschalteten Zustand

[QUELLE: IEC 60669-1:2017, 3.1.5, modifiziert – Das Wort „Schalter“ wurde im Eintrag ersetzt durch „LSE“.]

3.53

LSE mit Mini-Kontaktöffnungsweite

LSE-Bauart mit einer Kontaktöffnungsweite von weniger als 3 mm aber mindestens 1,2 mm

[QUELLE: IEC 60669-1:2017, 3.1.6, modifiziert – Das Wort „Schalter“ wurde im Eintrag ersetzt durch „LSE“.]

3.54

LSE mit Mikro-Kontaktöffnungsweite

LSE-Bauart mit einer Kontaktöffnungsweite von weniger als 1,2 mm zwischen den Kontakten im ausgeschalteten Zustand

[QUELLE: IEC 60669-1:2017, 3.1.7, modifiziert – Das Wort „Schalter“ wurde im Eintrag ersetzt durch „LSE“.]

4 Allgemeine Anforderungen

4.1 Allgemeines

Alle Lastabwurfeinrichtungen (LSE) müssen das Folgende berücksichtigen können:

- die Messung des Stroms oder der Leistung innerhalb eines oder mehrerer Stromkreise oder Mesh-Netze;
- eine oder mehrere Eingangsgrößen (z. B. Messgrößen von Laststrom/-leistung, Energiepreis, Nutzereingaben usw.),

um den Strom oder die Leistung innerhalb dieses (oder dieser) Mesh-Netze(s) unterhalb der vorgegebenen Werte zu halten, indem Stromkreise (Mesh-Netze) verbunden/getrennt werden.

Die LSE muss die nachgeschalteten Lasten entsprechend den festgelegten Kriterien für Zeit-Strom/Zeit-Leistung nach den Festlegungen in [Abschnitt 6](#) schalten.

Für die Übereinstimmung wird überprüft, ob alle maßgeblichen Anforderungen und Prüfungen dieses Dokuments erfüllt sind.

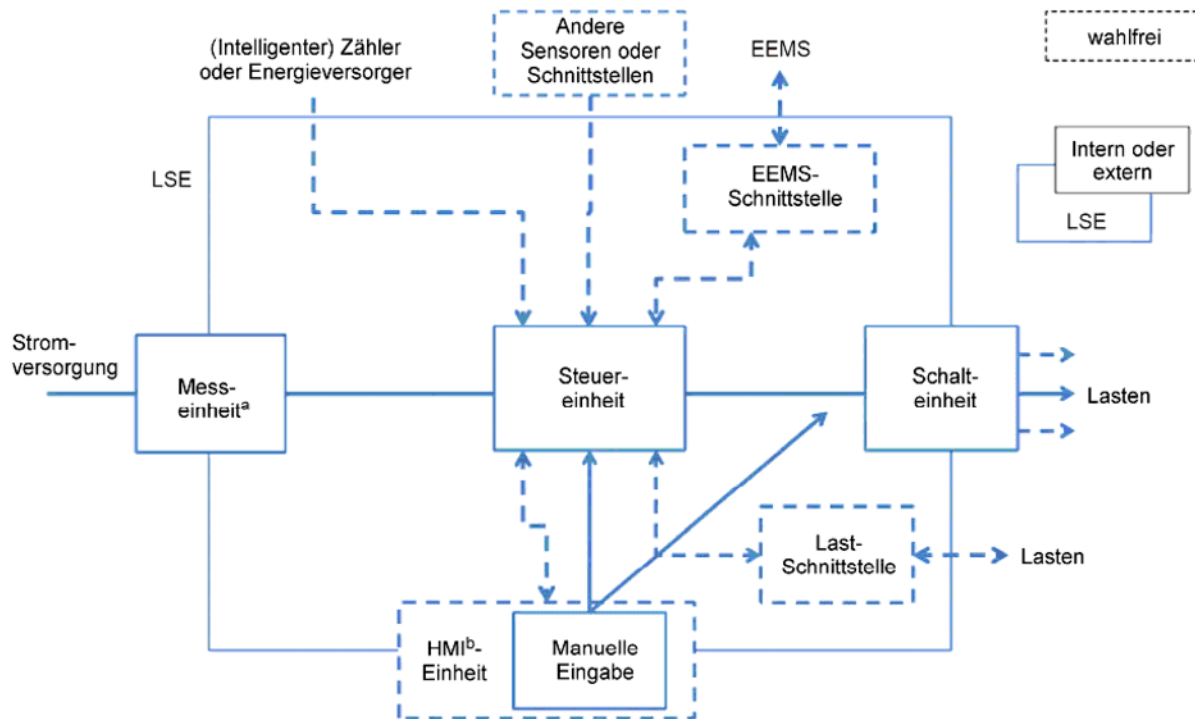
4.2 Architektur

Die allgemeine Architektur der LSE ist in [Bild 2](#) dargestellt.

Die in einer LSE eingeschlossenen Einheiten sind:

- Sensor(en) oder Messeinrichtung(en) für Strom (Spannung);
- Steuerung: handhabt die Lasten in Abhängigkeit von den folgenden Bedingungen:
 - Stromwerte (Leistungswerte): Vergleich zwischen den gemessenen Werten des Stroms (der Leistung) und den Schwellenwerten, die vom Nutzer vorgegeben wurden oder in der LSE oder über ihre Schnittstelle (z. B. mit einem EEMS) voreingestellt sind;
 - besondere Bedingungen, die sich aufgrund von Versorgungseinrichtungen (z. B. intelligenter Zähler (Smart Meter)) oder durch das EEMS (wahlfrei) ergeben;
 - Austausch von Informationen mit den Lasten, lokaler Einheiten der Erzeugung und/oder Speicherung (wahlfrei);
 - Nutzereinstellungen;
 - die Steuerung der Schalteinheit darf vollständig in der LSE selbst oder gemeinsam von LSE und EEMS, sofern in der ortsfesten Anlage verfügbar, ausgeführt werden.
- Schalten (von Nicht-Prioritätsausgängen): darf gemeinsam von LSE und externen Schalteinheiten vorgenommen werden;
- HMI (Mensch-Maschine-Schnittstelle; en: Human Machine Interface): darf gemeinsam von der LSE und dem EEMS umgesetzt werden;
- EEMS-Schnittstelle(n), wahlfrei;
- Lastschnittstelle ermöglicht den Informationsaustausch mit den Lasten (z. B. eine Waschmaschine könnte während einer bestimmten Phase ihres Betriebszyklus nicht AUS-geschaltet werden);
- zusätzliche Schnittstellen (wahlfrei), z. B. für externe Sensoren, externe Zeitgeber, (intelligente) Zählergeräte.

Die Messung von Strom (Spannung oder Leistung) darf durch externe Einheiten erfolgen.



--- wahlfrei

^a Sensoren, Zähler usw.

^b Mensch-Maschine-Schnittstelle

Bild 2 – Allgemeine Architektur einer LSE

4.3 Normbedingungen für den Betrieb im Einsatz

Die Mindestumsetzung einer LSE enthält Sensoren und Messeinheit für Strom (Spannung oder Leistung), die Steuereinheit und die Schalteinheit, wobei alle in eine einzige Einrichtung oder in separate Einheiten (andere Einheiten sind wahlfrei) als Bestandteil eines elektrischen Energiemanagementsystems (EEMS) eingebettet sind (siehe Bild 2).

Die Prüfung der Übereinstimmung mit diesem Dokument wird durch Typprüfungen wie folgt abgedeckt:

- Für eine LSE entsprechend 7.6.1 gelten alle Prüfungen dieses Dokuments.
- Für eine LSE entsprechend 7.6.2 muss die LSE mit dem (den) vom Hersteller festgelegten Sensor(en) und/oder Messeinheiten geprüft werden, und die LSE-Klasse wird entsprechend dieses (dieser) festgelegten Sensors (Sensoren) oder Messeinheit(en) festgelegt. Im Fall mehrerer Konfigurationen muss die ungünstigste Konfiguration geprüft werden.
- Für eine kombinierte LSE nach 7.6.3 wird die Übereinstimmung mit diesem Dokument wie folgt geprüft:
 - alle Prüfungen dieses Dokuments gelten für die Steuereinheit wie zutreffend;
 - jede externe Einheit muss dem Folgenden entsprechen:
 - ihrer maßgeblichen Produktnorm (sofern vorhanden) und die maßgebliche(n) Prüfung(en) dieses Dokuments bestehen, sofern diese strenger sind; oder
 - diesem Dokument, wie zutreffend, sofern keine Abdeckung durch eine andere Norm vorliegt;
 - das vollständige System muss nach 12.8 und Abschnitt 17 geprüft werden, mit allen externen Einheiten und, sofern vorhanden, mit den angegebenen Stromsensoren und/oder externen Messeinheiten, wie zutreffend.

Sofern nicht anders festgelegt:

- muss jede vom Hersteller festgelegte Konfiguration einer kombinierten LSE, zum Beispiel unterschiedliche Schalteinheiten, den vorgenannten Anforderungen entsprechen, wobei jedoch nur die ungünstigste(n) Konfiguration(en) geprüft werden muss (müssen);
- LSE mit unterschiedlichen Bemessungen, zum Beispiel unterschiedliche(r) Bemessungsstrom und -spannungen, müssen ebenfalls für jede Bemessung, wie zutreffend, geprüft werden (siehe Abschnitt 17).

Bei ferngesteuerten LSE, z. B. mit einem EEMS verbundene LSE, ist zur Deaktivierung jeglicher automatischer LSE-Betriebsarten ein(e) manuelle Eingabe (Befehl) als Teil der HMI-Einheit erforderlich, um dazu in der Lage zu sein, die Einstellungen bei Bedarf immer festlegen und ändern zu können.

Wenn die (der) manuelle Eingabe (Befehl) bei automatischen LSE oder ferngesteuerten LSE nicht lokal in die Steuereinheit eingebettet ist (z. B. ferngesteuerte HMI über EEMS), muss die LSE eine Grundbetriebsart für den Fall eines möglichen Kommunikationsausfalls zwischen der Steuereinheit der LSE-Einheit und der entfernten HMI sicherstellen.

LSE mit zusätzlichen Funktionen, die von denen in 4.2 abweichen und nicht durch dieses Dokument abgedeckt werden (z. B. Überstrom- oder Trennfunktion), müssen den zutreffenden Normen entsprechen.

Im Fall einer LSE mit drahtloser Schnittstelle (Funkschnittstelle) gelten die entsprechenden Normen.

5 Allgemeine Bemerkungen zu Prüfungen

5.1 Umgebungsbedingungen

5.1.1 Allgemeines

Diesem Dokument entsprechende LSE müssen zum Betrieb unter den folgenden Normbedingungen in der Lage sein.

5.1.2 Umgebungstemperaturbereich im bestimmungsgemäßen Gebrauch

LSE sind für den bestimmungsgemäßen Gebrauch bei Umgebungstemperaturen geeignet, welche üblicherweise höchstens 40 °C betragen, wobei jedoch deren Mittelwert höchstens 35 °C über eine Dauer von 24 h beträgt mit einem unteren Grenzwert der Umgebungstemperatur von –5 °C.

ANMERKUNG 1 Dieser Temperaturbereich entspricht „AA4“ nach IEC 60364-5-51:2005, Tabelle 51A, einem Teil des Temperaturbereichs von IEC 60721-3-3, Klasse 3K5, wobei die höchste Lufttemperatur auf 40 °C beschränkt ist.

ANMERKUNG 2 In bestimmten Fällen können Vorsichtsmaßnahmen erforderlich sein. Einrichtungen, die für die Verwendung in Umgebungstemperaturen über +40 °C (insbesondere in tropischen Ländern) oder unter –5 °C bestimmt sind, können entweder besonders ausgelegt werden oder entsprechend den Angaben in der technischen Dokumentation der Hersteller verwendet werden.

5.1.3 Relative Luftfeuchte

Sofern nicht anders festgelegt, beträgt die relative Luftfeuchte bei einer Temperatur von 40 °C höchstens 50 %.

Höhere Werte der relativen Luftfeuchte sind bei niedrigeren Temperaturen zulässig (zum Beispiel 90 % bei 20 °C).

Durch geeignete Mittel (zum Beispiel Ablaufbohrungen) sollten Vorkehrungen hinsichtlich geringfügiger Kondensation getroffen werden, die gelegentlich aufgrund von Temperaturschwankungen auftreten kann.

5.1.4 Höhenlage

Sofern nicht anders festgelegt, sind LSE für eine Installation in einer Höhe von höchstens 2 000 m (6 600 ft) bestimmt.

Bei Installationen in größerer Höhe über Normalnull ist es erforderlich, die Verringerung der Spannungsfestigkeit und der Kühlwirkung der Luft zu berücksichtigen. Einrichtungen, die für eine derartige Verwendung bestimmt sind, müssen dafür besonders ausgelegt sein oder entsprechend einer Vereinbarung zwischen dem Hersteller und dem Anwender verwendet werden. An die Stelle einer solchen Vereinbarung dürfen Angaben des Herstellers in seiner technischen Dokumentation treten.

5.2 Allgemeine Prüfverfahren und Prüflinge

Prüfungen müssen in Prüffolgen und an Prüflingen entsprechend den Festlegungen in [Tabelle A.1](#) durchgeführt werden.

Sofern nicht anders festgelegt:

- werden die Prüflinge im Lieferzustand und unter Bedingungen des bestimmungsgemäßen Gebrauchs geprüft;
- werden die Prüfungen (oder Prüffolgen) an Prüflingen in einem sauberen und neuwertigen Zustand durchgeführt;
- werden je Prüffolge drei Prüflinge geprüft.

Während den Prüfungen ist keine Instandhaltung oder Demontage der Prüflinge zulässig und Prüflinge dürfen nicht geschmiert werden.

- Prüfungen werden im Freien bei einer Umgebungstemperatur von $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ durchgeführt.
- Prüfungen werden bei der Bemessungsfrequenz ± 5 Hz und einer geeigneten Spannung durchgeführt.
- Grenzübergänge werden eingestellt bei $+5_0$ % für Ströme, bei ± 5 % für Spannungen (einschließlich wiederkehrender Spannung), bei $0_{-0,05}$ für Leistungsfaktoren und bei ± 5 % für die Zeit.

Wenn eine Grenzübergang nicht speziell festgelegt ist, werden Typprüfungen bei Werten durchgeführt, deren Schärfe nicht geringer ist, als in diesem Dokument festgelegt.

Sofern nicht anders festgelegt:

- werden die Prüflinge mit geeigneten Kabeln nach den Festlegungen in [Tabelle 1](#) verdrahtet;
- entsprechen die an den Schrauben der Klemmen anzuwendenden Anzugsdrehmomente $2/3$ der in [Tabelle 14](#) festgelegten Werte, wobei Schrauben und Muttern nicht ruckartig angezogen werden dürfen;
- werden die Prüflinge auf einer matten, schwarz gestrichenen Sperrholzplatte mit einer Dicke von 20 mm befestigt, wobei das Befestigungsverfahren jegliche Anforderungen erfüllen muss, die vom Hersteller hinsichtlich der Montagemittel empfohlen werden.

Tabelle 1 – Querschnitte (S) von Prüfkupferleitern entsprechend den zugehörigen Bemessungsströmen (1 von 2)

Nennquerschnitte S mm ²	Werte des Bemessungsstroms I_n A
1	$I_n \leq 6$
1,5	$6 < I_n \leq 13$
2,5	$13 < I_n \leq 20$
4	$20 < I_n \leq 25$

Tabelle 1 (2 von 2)

Nennquerschnitte S mm ²	Werte des Bemessungsstroms I_n A
6	$25 < I_n \leq 32$
10	$32 < I_n \leq 50$
16	$50 < I_n \leq 63$
25	$63 < I_n \leq 80$
35	$80 < I_n \leq 100$
50	$100 < I_n \leq 125$
ANMERKUNG Für die Entsprechung zwischen Kupferleitern nach ISO und AWG siehe Anhang B .	

Für einige Prüfungen sind möglicherweise speziell vorbereitete Prüflinge erforderlich, zum Beispiel für [Abschnitte 15, 16, 17 und 26](#), für welche der Hersteller Prüflinge mit einem besonderen Stromkreis für die Nachbildung der automatischen Betätigungen bereitstellen kann.

6 Bemessungen

6.1 Bemessungswerte

6.1.1 Bemessungsbetriebsspannungen

Die Werte der Bemessungsspannungen sind:

- Wechselstrom einphasig: 120 V, 230 V Außenleiter-Neutralleiter;
- Wechselstrom dreiphasig: 120/208 V, 230/400 V (Außenleiter-Neutralleiter/Außenleiter-Außenleiter);
- Bemessungsgleichstrom: in Beratung.

ANMERKUNG 1 Überall, wo in diesem Dokument auf 230 V oder 400 V verwiesen wird, kann dies als 220 V oder 240 V beziehungsweise 380 V oder 415 V gelesen werden.

ANMERKUNG 2 Überall, wo in diesem Dokument auf 120 V, 240 V oder 120/240 V verwiesen wird, kann dies als 100 V oder 110 V beziehungsweise 200 V oder 100/200 V gelesen werden.

ANMERKUNG 3 In [IEC 60038](#) wurde der Wert der Netzspannung von 230/400 V normiert. Dieser Wert wird zunehmend die Werte 220/380 V und 240/415 V ersetzen.

6.1.2 Bemessungsisolationsspannung

Sofern nicht anders festgelegt, entspricht die Bemessungsisolationsspannung dem Wert der Bemessungsspannung der LSE. Auf keinen Fall darf die größte Bemessungsspannung die Bemessungsisolationsspannung überschreiten.

6.1.3 Bemessungsstoßspannung

Die Bemessungsstoßspannung einer LSE muss gleich oder größer als die Normwerte der Bemessungsstoßspannungen in [Tabelle 2](#) sein.

Tabelle 2 – Bemessungsstoßspannung in Abhängigkeit von der Nennspannung der Anlage

Bemessungsstoßspannung U_{imp} kV	Nennspannung der Anlage		
	Einphasige Systeme V	Einphasiges System mit geerdetem Mittelleiter V	Dreiphasige Systeme V
2,5	120	120/240	120/208
4	230	120/240, 240	230/400, 400

6.1.4 Höchstwert des Bemessungsstroms

- Wechselstrom: einphasig/dreiphasig: 125 A;
- Gleichstrom: In Beratung.

6.1.5 Vorzugswerte des Bemessungsstroms (I_n)

- Wechselstrom: einphasig/dreiphasig: 6 A, 8 A, 10 A, 13 A, 16 A, 20 A, 25 A, 32 A, 40 A, 50 A, 63 A, 80 A, 100 A und 125 A;
- Gleichstrom: In Beratung.

6.1.6 Mindestwert des Bemessungs-Einschalt-/Ausschaltvermögens (I_{RMS})

1,25 I_n .

6.1.7 Bemessungsfrequenz

50 Hz und 60 Hz.

6.1.8 Bedingter Bemessungskurzschlussstrom

- Normwerte bis einschließlich 10 000 A: 1 500 A, 3 000 A, 4 500 A, 6 000 A, 10 000 A.
ANMERKUNG In einigen Ländern werden auch die Werte 1 000 A, 2 000 A, 2 500 A, 5 000 A, 7 500 A und 9 000 A als Normwerte angesehen.
- Werte über 10 000 A bis einschließlich 25 000 A: der Vorzugswert ist 20 000 A.

6.1.9 Vorzugswerte des Lastabwurfstroms (der Lastabwurfleistung) ($I_n L_s$, $P_n L_s$)

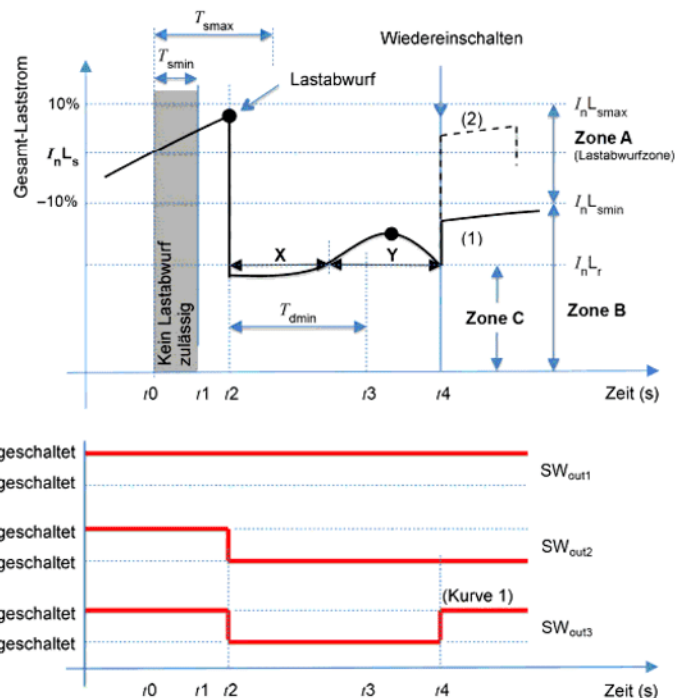
Vorzugswerte des Lastabwurfstroms ($I_n L_s$) sind: 1 A, 2 A, 4 A, 6 A, 8 A, 10 A, 13 A, 16 A, 20 A, 25 A, 32 A, 40 A, 50 A, 63 A, 80 A, 100 A und 125 A.

Vorzugswerte der Lastabwurfleistung ($P_n L_s$) sind: 500 W, 1 kW, 2 kW, 3 kW, 4 kW, 6 kW, 9 kW, 12 kW, 15 kW, 30 kW, 45 kW, 60 kW, 80 kW und 100 kW.

6.2 Zeit-Strom-Kennlinie für LSE mit Überwachung des Stroms

6.2.1 Prinzip des Betriebs von LSE

Im Fall von Strömen über den vorgegebenen Grenzwerten müssen LSE in der Lage sein, innerhalb der festgelegten Bedingungen von Zeit und Strömen, wie in [Tabelle 3](#) und [Tabelle 4](#) festgelegt und in [Bild 3](#) dargestellt, zu reagieren.



Legende

r_0	Zeit, bei welcher der Wert von I_{nL_s} erreicht wird
$r_1 (= r_0 + T_{smin})$	Zeitgrenzwert, bis zu welcher ein Lastabwurf nicht zulässig ist (kein AUS-Schalten, um Hysterese zu vermeiden, d. h. um unerwünschte Schaltungen im Fall von kurzzeitigen Überlasten der LSE zu verhindern)
$r_2 (\geq r_0 + T_{smin})$	Ausschalten eines Ausgangs (oder mehrerer Ausgänge), Verringerung des Stroms auf einen Wert geringer als I_{nL_smin} Ausschalten muss erfolgen, bevor der gemessene Strom I_{nL_smax} erreicht, und vor T_{smax} (in diesem Beispiel sind die Ausgänge 2 und 3 der LSE AUS-geschaltet. Ausgang 1 ist nicht AUS-geschaltet, da der Strom bereits ausreichend gering ist.)
$r_3 (= r_2 + T_{dmin})$	Zeitgrenzwert, bis zu welchem ein Wiedereinschalten nicht zulässig ist
$r_4 (r_4 \geq r_3)$	LSE schaltet wieder ein (der gemessene Strom ist geringer als oder gleich I_{nL_r}), da eine ausreichende Zeit vergangen ist. In diesem Beispiel wird Ausgang 3 wieder eingeschaltet (Kurve 1) aber Ausgang 2 wird nicht wieder eingeschaltet (der Strom ist nach dem Wiedereinschalten von Ausgang 3 bereits größer als I_{nL_r}). Kurve (2): Beispiel, bei dem der Strom nach Wiedereinschalten von Ausgang 2 zu groß ist, die LSE würde ihre Ausgänge wieder AUS-schalten.
Bereich X	Strom ist ausreichend gering, aber Wiedereinschalten ist nicht zulässig, weil nicht ausreichend Zeit vergangen ist
Bereich Y	Wiedereinschalten ist nicht zulässig, weil der Strom zu groß ist (Strom $> I_{nL_r}$), auch dann, wenn ausreichend Zeit vergangen ist ($t \geq r_3$)
I_{nL_s}	Lastabwurfstrom (Stromeinstellungen)
I_{nL_smax}	Höchststrom für Lastabwurf
I_{nL_smin}	Mindeststrom für Lastabwurf
I_{nL_r}	Lastwiedereinschaltstrom
T_{smax}	Höchstdauer für Lastabwurf
T_{smin}	Minstdauer für Lastabwurf
T_{dmin}	Mindesttrennzeit, während welcher ein Wiedereinschalten nicht zulässig ist
Zone A	Bereich von Strömen, innerhalb welchem die LSE immer einen Ausgang (oder mehrere Ausgänge) AUS-Schalten muss, solange die gemessenen Ströme innerhalb der Werte entsprechend der angegebenen LSE-Klasse liegen
Zone B	Bereich von Strömen, innerhalb welchem die LSE nie einen der Ausgänge AUS-Schalten darf, solange die gemessenen Ströme geringer als I_{nL_smin} sind
Zone C	Bereich von Strömen, innerhalb welchem die LSE ihre Ausgänge wiedereinschalten muss, nachdem ausreichend Zeit (T_{dmin}) vergangen ist

Bild 3 – Zeit-Strom-Kennlinie einer LSE der Klasse A

In Tabelle 3 sind Lastabwurfklassen von LSE festgelegt. LSE dürfen in unterschiedliche Klassen eingeteilt werden, wobei Prüfungen in diesem Fall für jede Klasse durchgeführt werden müssen:

- Norm-Lastabwurfklassen (LSE-Klassen): A; B; C und D. D ist die höchste zulässige Klasse;
- Vorzugswerte für T_{smin} : 0,5 s; 1 s; 1,5 s; 2 s; 3 s; 4 s; 5 s; 6 s; 8 s. 0,5 s ist die zulässige Mindestzeit;
- Vorzugswerte für T_{dmin} : 1 min; 2 min; 5 min; 10 min ... 60 min;
- Vorzugswerte für T_{smax} : 1 s; 2 s; 5 s; 10 s. Werte von T_{smax} müssen [Tabelle 4](#) entsprechen.

6.2.2 Stromgrenzwerte ($I_n L_s$)

Die LSE muss in der Lage sein, nacheinander oder gleichzeitig alle ihre Ausgänge auszuschalten, solange der durch die LSE gemessene Strom innerhalb der in Tabelle 3 festgelegten Stromwerte für Lastabwurf liegt.

Tabelle 3 – Lastabwurfklassen

Norm-Lastabwurfklasse (LSE-Klasse)	Mindestwert für Lastabwurf $I_n L_{\text{smin}}$	Höchstwert für Lastabwurf $I_n L_{\text{smax}}$
A	$> 0,95 I_n L_s$	$< 1,05 I_n L_s$
B	$> 0,9 I_n L_s$	$< 1,1 I_n L_s$
C	$> 0,8 I_n L_s$	$< 1,2 I_n L_s$
D	$> 0,8 I_n L_s$	$< 1,5 I_n L_s$

Die Übereinstimmung der LSE wird nach [17.1.2](#) und [17.1.3](#) geprüft.

Für eine LSE der Klasse A wird die Grenzabweichung im Fall von Funktionsprüfungen in [17.1.2](#) und [17.1.3](#) auf 0_{+2} % verringert.

6.2.3 Mindest-Ausschaltzeit

Um unerwünschtes Schalten zu vermeiden, darf für Zeiten geringer als $T_{\text{smin}} = 0,5$ s nie ein Schalten erfolgen.

ANMERKUNG 1 Geringere Werte können in Abhängigkeit von lokalen Ländervorgaben oder von Bedürfnissen lokaler Energieversorger erforderlich sein.

Im Fall von Strömen größer als die Stromwerte von $I_n L_{\text{smin}}$ in Tabelle 3 muss die LSE in der Lage sein, nacheinander oder gleichzeitig alle ihre überwachten Ausgänge innerhalb von Zeiten niedriger als T_{smax} , wie in [Tabelle 4](#) festgelegt, auszuschalten.

[Tabelle 4](#) gilt im Fall von Überlastbedingungen, d. h. wenn Ströme größer als $I_n L_s$ sind.

Tabelle 4 – Trennzeit

LSE-Klasse	$I_m/I_n L_s$	Mindestzeit T_{smin} s	Höchstzeit T_{smax} s
A	1,05	0,5	30
B	1,1	0,5	10
C	1,2	0,5	4
D	1,4	0,5	2

Ein Wert von T_{smin} abweichend von 0,5 s kann verwendet werden, wobei in diesem Fall T_{smin} angegeben werden muss und Prüfungen entsprechend den Angaben bestanden werden müssen.

ANMERKUNG 2 Schnellere Reaktionszeiten können in Abhängigkeit von lokalen Ländervorgaben oder lokalen Energieversorgern erforderlich sein.

Bei LSE nach den Klassen A oder B muss eine zusätzliche Prüfung nach 17.1.2 und 17.1.3 durchgeführt werden.

Von LSE, welche dafür ausgerüstet sind, Informationen oder Befehle von externen Systemen, wie ein EEMS, oder vom Energieversorger zu empfangen, müssen in der Lage sein, ihre geregelten Ausgänge entsprechend den Angaben des Herstellers in Abhängigkeit von möglichen besonderen Bedürfnissen auszuschalten.

Die Übereinstimmung der LSE wird nach 17.1.2 und 17.1.3 geprüft.

6.2.4 Wiedereinschaltbedingungen

6.2.4.1 Allgemeines

Sofern der gemessene Strom höher als der Kein-Lastabwurfstrom ($I_n N_s$) ist, darf die LSE keinen ihrer ausgeschalteten Ausgänge wiedereinschalten.

Die LSE muss in der Lage sein, ihre überwachten Ausgänge nacheinander oder gleichzeitig wieder zu verbinden (wiedereinzuschalten), solange der Strom am LSE-Eingang geringer ist als $I_n L_r$, wie vom Hersteller angegeben.

Das Wiedereinschalten kann jedoch dem Folgenden unterliegen:

- Bedingungen nach 6.2.4.2 oder
- anderen Bedingungen, wie z. B.:
 - einer Abwurffolge (siehe 6.4) oder
 - Informationen, die von externen Systemen (z. B. Informationen von Anbietern von Energieanlagen) empfangen wurden oder
 - andere möglichen Bedingungen, wie vom Hersteller angegeben.

In diesem Fall sind möglicherweise Tabelle 3 und 6.2.4.2 nicht anwendbar und Schalt-/Wiedereinschaltbedingungen müssen entsprechend den Angaben des Herstellers nach Abschnitt 17 geprüft werden.

6.2.4.2 Mindesttrennzeit (nach Ausschalten)

Dies ist die Mindesttrennzeit (T_{dmin}), während welcher die Mittel zum Ausschalten in Ausschaltstellung verbleiben. Dies gilt immer dann, wenn die Ausgänge aufgrund zu hoher Ströme (höher als die Einstellungen) in die Ausschaltstellung gebracht wurden. Dieser Wert darf fest oder einstellbar sein.

ANMERKUNG Eine Mindesttrennzeit ist erforderlich, um die LSE daran zu hindern, in instabile Zustände einzutreten (LSE schaltet AUS und EIN, wenn die Werte des gemessenen Stroms beim Schalten der Ausgänge innerhalb des Bereichs von $I_n L_s$ zu nahe beieinander liegen).

Der Wert von T_{dmin} muss angegeben und Prüfungen müssen entsprechend durchgeführt werden.

Die Übereinstimmung der LSE wird nach [Abschnitt 17](#) geprüft.

6.3 Zeit-Leistung-Kennlinie

Bei einer LSE mit Überwachung der Leistung wird vollständig analog zu [6.2](#) verfahren, um die Zeit-Leistung-Kennlinie der LSE zu bestimmen, wobei in diesem Fall Lastabwurf und Wiederschalten, wie in [6.2](#) (für Stromüberwachung) beschrieben, Tabelle 5 und Tabelle 6 für Leistungsüberwachung entsprechen müssen (siehe auch [17.1.1](#)).

Tabelle 5 – Lastabwurfklassen

Norm-Lastabwurfklasse (LSE-Klasse)	Mindestwert für Lastabwurf $P_n L_{\text{smin}}$	Höchstwert für Lastabwurf $P_n L_{\text{smax}}$
A	> 0,95	< 1,05
B	> 0,9	< 1,1
C	> 0,8	< 1,2
D	> 0,8	< 1,5

Tabelle 6 – Ausschaltzeit

LSE-Klasse	$P_m / P_n L_s$	Mindestzeit T_{smin} s	Höchstzeit T_{smax} s
A	1,05	0,5	30
B	1,1	0,5	10
C	1,2	0,5	4
D	1,4	0,5	2

Für eine LSE der Klasse A werden die Grenzwertabweichungen von Strom und Spannung im Fall von Funktionsprüfungen nach [17.1.2](#) und [17.1.3](#) auf $^{+2}_0$ % beziehungsweise ± 1 % verringert.

6.4 Abwurffolge von LSE

Manche Strom verbrauchende Einrichtungen lassen möglicherweise nicht zu, dass sie jederzeit EIN- und AUS-geschaltet werden. Im Fall von mehrfachen Versuchen des Wiedereinschaltens könnte Lastabwurf zu einer frühzeitigen Alterung solcher Strom verbrauchenden Einrichtungen innerhalb einer Anlage führen. Um dies zu verhindern, dürfen Hersteller Abfolgen für LSE-Schaltungen nach einem ersten Versuch des Wieder-

einschaltens festlegen. Diese sind möglicherweise abhängig von lokalen Parametern oder Informationen, die durch die LSE vom EEMS abgerufen wurden.

Hersteller dürfen Abfolgen festlegen, die auf dem Folgenden beruhen (jedoch nicht darauf beschränkt sind):

- eine höchste Anzahl von Schaltungen, zum Beispiel drei, bevor die LSE für eine festgelegte Zeit in einen Sperrzustand übergeht, z. B. 1 h;
- Sperrzeiten, während denen ein Wiedereinschalten nach vorausgegangenen Versuchen nicht erfolgen kann;
- eine Mischung von vorgenannten oder vergleichbaren Abfolgen.

Dabei müssen Hersteller LSE-Abfolgen angeben, zum Beispiel:

- die Anzahl von Schaltungen und Zeit/Abfolgen, Verzögerungen der Sperre usw.;
- bedingte Parameter der Wiedereinschaltung, LSE-Einstellungen.

Diese dürfen fest oder einstellbar sein und können in Sekunden, Minuten oder Stunden angegeben werden.

Die Übereinstimmung der LSE wird nach [Abschnitt 17](#) geprüft.

7 Einteilung

7.1 Allgemeines

Die Fähigkeit zum Lastabwurf darf in verschiedenen Anlagenschemata angewendet werden, abhängig von der EE-Auslegung der Anlage selbst.

7.2 Nach der Funktionskategorie der LSE

LSE werden nach den Festlegungen in Tabelle 7 in vier Funktionskategorien eingeteilt: einfach, fortgeschritten, Smart-Meter-fähig, EEMS-verbunden.

In Tabelle 7 sind die Funktionalitäten jeder Funktionskategorie festgelegt.

Tabelle 7 – Funktionskategorien des Lastabwurfs

Funktionen	Einfach	Fortgeschritten	Smart-Meter-fähig	EEMS-verbunden
Strom- oder Leistungsmessung	X	X	X	X
Verarbeitung und Bewertung	X	X	X	X
Schalten	X	X	X	X
Manuelle Eingabe	X	X	X	X
HMI	O	X	O	X
EEMS-Schnittstelle	O	O	O	X
Last-Schnittstelle	O	X	O	X
Smart-Meter-Schnittstelle	O	O	X	X
Legende X: gefordert O: wahlfrei				

LSE dürfen alle diese Funktionalitäten in einer einzigen eigenständigen Einrichtung umfassen oder dürfen externe Einheiten (z. B. externe Stromsensoren) aufweisen. In [4.2](#) ist die allgemeine Architektur von LSE zusammen mit den Funktionalitäten dargelegt.