DIN EN IEC 60947-6-1 (VDE 0660-114)

DIN

VDE

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.

ICS 29.130.20

Einsprüche bis 2021-04-26

Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 60947-6-1
(VDE 0660-114):2014-09

Entwurf

Niederspannungsschaltgeräte – Teil 6-1: Mehrfunktions-Schaltgeräte – Netzumschalter (IEC 121A/334/CDV:2020); Deutsche und Englische Fassung prEN IEC 60947-6-1:2020

Low-voltage switchgear and controlgear –
Part 6-1: Multiple function equipment –
Transfer switching equipment
(IEC 121A/334/CDV:2020);
German and English version prEN IEC 60947-6-1:2020

Appareillage à basse tension –
Partie 6-1: Matériels à fonctions multiples –
Matériels de connexion de transfert
(IEC 121A/334/CDV:2020);
Version allemande et anglaise prEN IEC 60947-6-1:2020

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2021-02-26 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 124 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 60947-6-1:2021-03

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist ... .

Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments prEN IEC 60947-6-1:2020-02 "Niederspannungsschaltgeräte – Teil 6-1: Mehrfunktions-Schaltgeräte – Netzumschalter" (Entwurf in der Umfrage) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dem entsprechend ist das internationale Dokument IEC 121A/334/CDV:2020-02 "Low-voltage switchgear and controlgear – Part 6-1: Multiple function equipment – Transfer switching equipment" unverändert in den Entwurf übernommen worden.

Da die Deutsche Fassung noch nicht endgültig mit der Englischen und Französischen Fassung abgeglichen ist, ist die englische Originalfassung des IEC-CDV entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom IEC/SC 121A "Low-voltage switchgear and controlgear" der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und unterliegt dem Copyright der IEC.

Bei der Abstimmung zu dem Europäischen Schluss-Entwurf bei CENELEC und dem Internationalen Schluss-Entwurf bei IEC [Final Draft International Standard (FDIS)] sind jeweils nur "JA/NEIN"-Entscheidungen möglich, wobei "NEIN"-Entscheidungen fundiert begründet werden müssen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium DKE/K 431 "Niederspannungsschaltgeräte und -kombinationen" 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.

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.

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

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

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.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 60947-6-1 (VDE 0660-114):2014-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 60947-6-1:2021-03

a) Verdeutlichung von Anwendungsbereich und Zweck;
b) Verdeutlichung von Begriffen und Definitionen;
c) Löschen unnötiger Begriffe;
d) Änderungen im Abschnitt „Kennzeichnende Merkmale“;
e) Änderungen der Definitionen von Gebrauchskategorien;
f) Hinzufügen neuer Anforderungen an Aufschriften;
g) Hinzufügen neuer Anforderungen für Luft- und Kriechstrecken;
h) Hinzufügen neuer Anforderungen und Prüfungen für mechanische und elektrische Verriegelungen;
i) Verdeutlichung von Umschaltfolgen;
j) Änderungen der Anforderungen für Bemessungskurzzeitstromfestigkeit;
k) Hinzufügen neuer Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit;
l) Verdeutlichung von Leistungsanforderungen für TSE der Klasse CB in Übereinstimmung mit den in IEC 60947-2 angegebenen Anforderungen;
m) Hinzufügen einer neuen Prüffolge V: Verhalten von Geräten mit Gleichstrombemessungen bei kritischem Laststrom.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 60947-6-1:2021-03

Niederspannungsschaltgeräte – Teil 6-1: Mehrfunktions-Schaltgeräte – Netzumschalter

Inhalt

Seite

Einleitung ... 7
1 Anwendungsbereich ... 8
2 Normative Verweisungen ... 9
3 Begriffe ... 10
3.1 Allgemeines ... 10
3.2 Alphabetisches Verzeichnis der Begriffe ... 10
3.3 Netzumschaltgeräte ... 11
3.4 Betätigung von TSE ... 12
3.5 Stellungen der Hauptkontakte ... 14
3.6 Symbole und Abkürzungen ... 14
4 Einteilung ... 15
5 Kennzeichnende Merkmale ... 15
5.1 Zusammenstellung der kennzeichnenden Merkmale ... 15
5.2 Art und kennzeichnende Merkmale des Geräts ... 15
5.3 Bemessungs- und Grenzwerte für den Hauptstromkreis ... 16
5.3.1 Allgemeines ... 16
5.3.2 Bemessungsspannungen ... 16
5.3.3 Bemessungsbetriebsstrom (I_e) ... 17
5.3.4 Bemessungsfrequenz ... 17
5.3.5 Bemessungsein- und -ausschaltvermögen ... 17
5.3.6 Merkmale unter Kurzschlussbedingungen ... 17
5.4 Gebrauchskategorie ... 18
5.5 Steuerstromkreise ... 19
5.5.1 Allgemeines ... 19
5.5.2 Elektromechanische Geräte zum Schalten des Hauptstromkreises ... 19
5.5.3 ATS-Steuerungseinheit ... 19
5.6 Hilfsstromkreise ... 19
6 Produktinformationen ... 19
6.1 Art der Informationen ... 19
6.2 Aufschriften ... 19
6.3 Anweisungen für Aufstellung, Bedienung, Wartung, Außerbetriebnahme und Demontage ... 22
6.4 Umweltinformationen ... 23
7 Übliche Betriebs-, Einbau- und Transportbedingungen ... 23
8 Bauanforderungen und Betriebsverhalten ... 24
8.1 Bauanforderungen ... 24

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 60947-6-1:2021-03

8.1.1 Allgemeines 24
8.1.2 Werkstoffe 24
8.1.3 Anzeige der Schaltstellung 24
8.1.4 Geräte mit Trennfunktion 25
8.1.5 Öffnen und Schließen der Hauptkontakte 25
8.1.6 Luft- und Kriechstrecken 25
8.1.7 Vorkehrung für die Schutzerdung 25
8.1.8 Stromkreis mit gespeicherter Ladung 25
8.1.9 Schließen mit Kraftspeicherbetätigung 25
8.1.10 Für TSE vorgesehene Gehäuse 26
8.2 Anforderungen an das Betriebsverhalten 26
8.2.1 Betätigungsbedingungen 26
8.2.2 Erwärmung 27
8.2.3 Isolationseigenschaften 27
8.2.4 Fähigkeit zum Einschalten, Führen und Ausschalten unter Bedingungen ohne Last, bei bestimmungsgemäßer Last und bei Überlast 28
8.2.5 Fähigkeit zum Ein- und Ausschalten unter Kurzschlussbedingungen 30
8.2.6 Verhalten bei kritischem Laststrom (Gleichstromeinrichtung) 31
8.3 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) 31
8.3.1 Allgemeines 31
8.3.2 Störfestigkeit 32
8.3.3 Störaussendung 33
9 Prüfungen 33
9.1 Arten von Prüfungen 33
9.2 Typprüfungen 33
9.2.1 Allgemeine Prüfbedingungen 33
9.2.2 Prüffolgen 33
9.2.3 Prüffolge I – Allgemeine Kenngrößen des Betriebsverhalten 36
9.2.4 Prüffolge I: Betriebsverhalten 42
9.2.5 Prüffolge III – Kurzschlussfähigkeit 48
9.2.6 Prüffolge IV – Bedingter Kurzschlussstrom 51
9.2.7 Prüffolge V: Verhalten eines Geräts mit Gleichstrombemessung bei kritischem Laststrom 52
9.2.8 Prüffolge VI – EMV-Prüfungen 55
9.3 Stückprüfungen 57
9.4 Umweltprüfungen 59
Anhang A (normativ) Zuordnung von Gebrauchskategorien aufgrund von Prüfergebnissen 61
Anhang B (informativ) Punkte, die Vereinbarungen zwischen Hersteller und Anwender erfordern 62
Literaturhinweise 63

Bilder

Bild 1 — Beispiel von Schaltfolgen für TSE mit drei Stellungen 23

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 60947-6-1:2021-03

Bild 2 — Prüfkreis für den Anschluss an Stromversorgungen Quelle I und Quelle II 58
Bild 3 — Prüfkreis für den Nachweis des Bemessungseinschaltvermögens und des Bemessungsausschaltvermögens 59

Tabellen

Tabelle 1 — Gebrauchskategorien 18
Tabelle 2 — Produktinformationen 20
Tabelle 3 — Bestätigung des Ein- und Ausschaltvermögens – Ein- und Ausschaltbedingungen entsprechend den Gebrauchskategorien 28
Tabelle 4 — Nachweis des Betriebsverhaltens – Ein- und Ausschaltbedingungen entsprechend den Gebrauchskategorien 29
Tabelle 5 — Wert des Prüfstroms für den Nachweis der Fähigkeit zum Schalten unter Kurzschlussbedingungen 31
Tabelle 6 — Wert des Prüfstroms zum Nachweis der Fähigkeit zum Schalten unter Kurzschlussbedingungen (harmonisierte Tabelle) 31
Tabelle 7 — Annahmekriterien für die Störfestigkeitsprüfung 32
Tabelle 8 — Zusammenstellung von Typprüfungen (Gesamtschema der Prüffolgen) 33
Tabelle 9 — Zusammenstellung von Typprüfungen, denen ein abgeleiteter TSE unterzogen werden muss 34
Tabelle 10 — Anzahl und Dauer von Schaltspielen bei der Prüfung des Ein- und Ausschaltvermögens 44
Tabelle 11 — Anzahl und Häufigkeit von Schaltspielen bei Prüfungen des elektrischen und mechanischen Betriebsverhaltens für die Gebrauchskategorien Ausführung A 45
Tabelle 12 — Anzahl und Häufigkeit von Schaltspielen bei Prüfungen des elektrischen und mechanischen Betriebsverhaltens für die Gebrauchskategorien Ausführung B 46
Tabelle 13 — Grenzwerte für die Erwärmung von Klemmen und berührbaren Teilen 47
Tabelle 14 — Anzahl von Schaltspielen entsprechend dem kritischen Laststrom 54
Tabelle 15 — Prüfkreisparameter für Tabelle 14 54
Tabelle 16 — Prüffolge V: Verhalten eines Geräts mit Gleichstrombemessung bei kritischem Laststrom 54

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 60947-6-1:2021-03

Einleitung

Die Verfügbarkeit von Strom in elektrischen Niederspannungsanlagen spielt in der modernen Gesellschaft eine zunehmende Rolle. Diese Anforderung ist tatsächlich ein grundlegender Aspekt für die Schaffung wirtschaftlicher und funktionstüchtiger Anlagen. Eine Anlage, die dazu in der Lage ist, eine Last sicher und mit minimaler Beeinträchtigung der Last von einer Quelle zu einer anderen zu schalten, reduziert Probleme durch Fehlerbedingungen im öffentlichen Stromnetz auf ein Mindestmaß.

Alle diese Schaltvorgänge, allgemein bekannt als „Netzumschalten“, dienen der Steuerung der Anlagen und können automatisch, fernbetätigt oder handbetätigt ausgeführt werden.

Folglich wird mit einer Anlage mit eingebauter Fähigkeit zum „Netzumschalten“ das Folgende erreicht:

- Sicherstellen der Kontinuität von Fertigungsprozessen;
- Bereitstellen einer Notstromversorgung für den Fall eines Ausfalls des Hauptnetzes;
- Verringern von Auswirkungen aufgrund von Netzfehlern in Teilen der Anlage;
- Erzielen eines guten Kompromisses zwischen Zuverlässigkeit, Einfachheit und Wirtschaftlichkeit;
- Bereitstellen einer Stromquelle für den Anlagenleiter und das Managementsystem, mit der Fähigkeit zur Versorgung der gesamten Anlage, oder Teilen dieser.

Schlüsselfaktoren für die Ermunterung von Kunden zur Nutzung von Netzumschaltern (TSE) sind:

- das kontinuierliche Wachstum der Weltbevölkerung, die zunehmende Anzahl elektronischer Geräte und die neuen Anforderungen von Elektrofahrzeugen;
- der vermittelte Druck durch den Klimawandel mit einer resultierenden Erhöhung von Energiekosten;
- die Weiterentwicklung des Elektrizitätsmarkts mit einer größeren Anzahl alternativer Energiequellen;
- die Erwartungen der Verbraucher hinsichtlich einer besseren Netzzuverlässigkeit,höherer Wirtschaftlichkeit und einem Bedürfnis ihre Energieversorgung zu verwalten.

Alle Interessengruppen, die am Elektrizitätsmanagement beteiligt sind, haben ebenfalls neue Erwartungen:

- Kunden wollen ihre Energiekosten reduzieren und eine qualitativ hochwertige Energieversorgung haben;
- Versorgungsunternehmen wollen das Vertrauen ihrer Kunden in sie stärken;
- Erzeuger erwarten eine Optimierung ihrer Investitionen;
- Regierungen und Behörden sind gewillt, einen wettbewerbsfähigen und nachhaltigen Energiemarkt zu schaffen.

Derzeit wird die Zuverlässigkeit von Netzumschaltern (TSE) durch TSE-Hersteller garantiert und auch durch dieses Dokument, welches eine wichtige Rolle für die Bereitstellung von Sicherheiten spielt. Berater, Integratoren, Anlagenmanager und Endverbraucher sind hinsichtlich ihrer Bedarfe an Stromverfügbarkeit abhängig von dieser Norm.

Alle Anforderungen an TSE werden in diesem Dokument behandelt, welches für die Auslegung und die Spezifizierung einer zuverlässigen TSE grundlegend ist.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 60947-6-1:2021-03

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument gilt für Netzumschalter (TSE), die in Stromnetzen zur Sicherstellung der Kontinuität der Versorgung verwendet werden und um ein Energiemanagement der Anlage zu ermöglichen, indem eine Last zwischen Stromversorgungsnetzen umgeschaltet wird, deren Bemessungsspannung 1 000 V Wechselspannung bzw. 1 500 V Gleichspannung nicht übersteigt.

Es behandelt:

- handbetätigte Netzumschalter (MTSE);
- fernbetätigte Netzumschalter (RTSE);
- automatische Netzumschalter (ATSE), einschließlich der Steuerung.

ANMERKUNG 1 Für TSE, die nur für Notbeleuchtungsanlagen verwendet werden, wie in IEC 60364-5-56 beschrieben, können besondere Vorschriften und/oder gesetzliche Anforderungen gelten, weshalb sie nicht in diesem Dokument behandelt werden.

ANMERKUNG 2 Für TSE zum Gebrauch in Sicherheitsdienstleistungen sind zusätzliche Anforderungen entsprechend den Festlegungen in IEC 60364-5-56 erforderlich.

Es behandelt nicht:

1) TSE-Konfigurationen, die entweder nicht vom Hersteller geprüft wurden und/oder nicht entsprechend diesem Dokument als ein vollständiger Netzumschalter gekennzeichnet sind;
2) Hilfskontakte (behandelt in IEC 60947-5-1);
3) Netzumschalter zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen (zusätzliche Anforderungen sind in der Normenreihe IEC 60079 enthalten);
4) Gestaltungsregeln für eingebettete Software (liegt in der Verantwortlichkeit des Herstellers);

ANMERKUNG 3 Hinweise zur Entwicklung eingebetteter Software können IEC TR 63201 entnommen werden.

5) Aspekte der Cybersicherheit (behandelt in IEC TS 63208);[1]
6) TSE, die für Asynchron-Startermotoren bei Anlauf mit direktem Einschalten der Ausführung NE und HE nach IEC 60034-12:2016 bemessen sind.

ANMERKUNG 4 Andere Ausführungen von TSE, die in diesem Dokument behandelt werden sollen, sind in Vorbereitung: TSE für Schaltübergang ohne Stromkreisöffnung, TSE mit überlappenden Neutralleitern, Mehrquellen-TSE (d. h. TSE mit mehr als zwei Stromversorgungsquellen), eigenständige ATS-Steuerungseinheit, TSE mit Bypass-Trennung, TSE mit Lastabwurffunktionen und TSE mit Sammelschienenkupplung.

Der Zweck dieses Dokuments ist die Angabe des Folgenden:

1) der kennzeichnenden Merkmale des Geräts;
2) der Bedingungen des Geräts in Bezug auf:
   a) Betrieb, für den das Gerät vorgesehen ist;
   b) Betrieb und Verhalten bei festgelegten nicht bestimmungsgemäßen Bedingungen, z. B. Kurzschluss;
   c) Isolationseigenschaften;
3) der Prüfungen zum Nachweis, dass diese Bedingungen erfüllt sind, und der anzuwendenden Prüfverfahren;
4) die vom Hersteller bereitzustellenden Informationen.

[1] In Vorbereitung. Stand zum Zeitpunkt der Veröffentlichung: CDTS.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 60947-6-1:2021-03

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 60068-2-2:2007, *Environmental testing - Part 2-2: Tests - Test B: Dry heat*

IEC 60417-DB[2], *Graphical symbols for use on equipment*

IEC 60715, *Dimensions of low-voltage switchgear and controlgear - Standardized mounting on rails for mechanical support of switchgear, controlgear and accessories*

IEC 60947 (all parts), *Low-voltage switchgear and controlgear*

IEC 60947-1:—[3], *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 1: General rules*

IEC 60947-2:2016, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 2: Circuit-breakers*
IEC 60947-2:2016/AMD1:2019

IEC 60947-3:—[4], *Low-voltage switchgear and controlgear - Part 3: switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units*

IEC 60947-4-1:2018, *Low-voltage switchgear and controlgear - Part 4-1: Contactors and motor-starters - Electromechanical contactors and motor-starters*

IEC 60947-6-2:—[5], *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 6-2: Multiple function equipment – Control and protective switching devices (or equipment) (CPS)*
IEC 60947-6-2:2002/AMD1:2007

IEC 61000-4-13:2002, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-13: Testing and measurement techniques – Harmonics and interharmonics including mains signalling at a.c. power port, low-frequency immunity tests*
IEC 61000-4-13:2002/AMD1:2009
IEC 61000-4-13:2002/AMD2:2015

IEC TS 63208[6], *Low-voltage switchgear and controlgear – Security aspects*

CISPR 11:2015, *Industrial, scientific and medical equipment – radio-frequency disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*
CISPR 11:2015/AMD1:2016

---

[2] Verfügbar unter: http://www.graphical-symbols.info/equipment

[3] In Vorbereitung. Stand zum Zeitpunkt der Veröffentlichung: RFDIS.

[4] In Vorbereitung. Stand zum Zeitpunkt der Veröffentlichung: TFDIS.

[5] In Vorbereitung. Stand zum Zeitpunkt der Veröffentlichung: AFDIS.

[6] In Vorbereitung. Stand zum Zeitpunkt der Veröffentlichung: CDTS.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 60947-6-1:2021-03

3 Begriffe

3.1 Allgemeines

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 60947-1:—, Abschnitt 3 und 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 http://www.iso.org/obp
- IEC Electropedia: verfügbar unter http://www.electropedia.org/

3.2 Alphabetisches Verzeichnis der Begriffe

	Verweisung
A	
ATS-Steuerungseinheit	3.3.9
automatischer Netzumschalter (ATSE)	3.3.4
C	
Kontaktumschaltzeit	3.4.5
TSE der Klasse CB	3.3.7
TSE der Klasse CC	3.3.8
TSE der Klasse PC	3.3.6
Schaltübergang ohne Stromkreisöffnung	3.4.9
D	
abgeleiteter Netzumschalter (abgeleiteter TSE)	3.3.5
zugeordnetes Verkabelungszubehör	3.3.10
F	
Frequenzschwankung	3.4.4
I	
Verriegelung	3.4.10
phasengleiches Umschalten	3.4.8
M	
handbetätigter Netzumschalter (MTSE)	3.3.2
überwachte Versorgungsschwankung	3.4.2
O	
AUS-Stellung (Ausschaltstellung)	3.5.4
Schaltübergang mit Stromkreisöffnung	3.4.7
Schaltfolge	3.4.1
Umschaltzeit	3.4.6
P	
Stellung I	3.5.2
Stellung II	3.5.3

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 60947-6-1:2021-03

R

fernbetätigter Netzumschalter (RTSE) 3.3.3

S

Schaltstellung 3.5.1

T

Netzumschalter (TSE) 3.3.1

V

Spannungsschwankung 3.4.3

3.3 Netzumschaltgeräte

3.3.1
Netzumschalter
TSE
Einrichtung, die ein oder mehrere Schaltgeräte und den zugehörigen Betätigungsmechanismus für das Trennen von Lastkreisen von einem Versorgungsnetz und das Verbinden mit einem anderen Versorgungsnetz enthält

3.3.2
handbetätigter Netzumschalter
MTSE (en: manually operated transfer switching equipment)
Netzumschalter, der von Hand und nicht-elektrisch betätigt wird

3.3.3
fernbetätigter Netzumschalter
RTSE (en: remotely operated transfer switching equipment)
Netzumschalter, der elektrisch betätigt wird und nicht selbsttätig schaltend ist

Anmerkung 1 zum Begriff: RTSE können über eine Möglichkeit zur Betätigung vor Ort und/oder zur Handbetätigung verfügen.

3.3.4
automatischer Netzumschalter
ATSE (en: automatic transfer switching equipment)
selbsttätig schaltender Netzumschalter einschließlich aller für Umschaltvorgänge notwendigen Messeingänge, Überwachungselemente und Steuerlogik

Anmerkung 1 zum Begriff: ATSE können auch über eine Möglichkeit zur Betätigung vor Ort und/oder zur Fernbetätigung und/oder zur Handbetätigung verfügen.

3.3.5
abgeleiteter Netzumschalter
abgeleiteter TSE
TSE auf der Grundlage von Schaltgeräten, für welche zur Einhaltung von IEC 60947-6-1 bestimmte Prüfungen gefordert sind, die entweder durch IEC 60947-3 für Klasse PC, IEC 60947-2 oder IEC 60947-6-2 für Klasse CB, oder IEC 60947-4-1 für Klasse CC abgedeckt werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Es ist nicht erforderlich, die Prüfungen zu wiederholen, die vollständig in den Produktnormen der Schaltgeräte behandelt werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Für Prüfanforderungen für TSE siehe Tabelle 9.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 60947-6-1:2021-03

3.3.6
TSE der Klasse PC
Umschalter auf der Grundlage von mechanischen Schaltgeräten, der zum Offen- oder Geschlossenhalten der Hauptkontakte keine elektrische Energie benötigen, und zum Einschalten, Führen und Ausschalten von Strömen unter bestimmungsgemäßen Stromkreisbedingungen, einschließlich Überlastschaltbedingungen, in der Lage ist, und Kurzschlussströme einschalten und diesen standhalten kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Für die Anwendung dieses Dokuments wird eine Einheit mit Sicherungskombination als Gerät der Klasse PC angesehen, die in der Lage ist einen Kurzschlussstrom auszuschalten.

Anmerkung 2 zum Begriff: TSE der Klasse PC sind auch in der Lage, bedingten Kurzschlussströmen standzuhalten.

3.3.7
TSE der Klasse CB
Umschalter auf der Grundlage von mechanischen Schaltgeräten, der zum Einschalten, Führen und Ausschalten von Strömen unter bestimmungsgemäßen Stromkreisbedingungen, einschließlich Überlastschaltbedingungen, in der Lage ist, und Kurzschlussströme einschalten und ausschalten kann

Anmerkung 1 zum Begriff: TSE der Klasse CB, denen der Hersteller eine Kurzzeitstromfestigkeit zugeordnet hat, sind auch in der Lage Kurzschlussströmen standzuhalten.

3.3.8
TSE der Klasse CC
Umschalter auf der Grundlage von mechanischen Schaltgeräten, der nur eine Ruhestellung aufweist, nicht von Hand betätigt werden kann und zum Einschalten, Führen und Ausschalten von Strömen unter bestimmungsgemäßen Stromkreisbedingungen, einschließlich Überlastschaltbedingungen, in der Lage ist

Anmerkung 1 zum Begriff: TSE der Klasse CC sind nicht zum Einschalten oder Ausschalten von Kurzschlussströmen in der Lage. Sie sind nur in der Lage bedingten Kurzschlussströmen standzuhalten.

Anmerkung 2 zum Begriff: TSE der Klasse CC sind ungeeignet für eine Trennfunktion.

3.3.9
ATS-Steuerungseinheit
Gerät zum Messen und Überwachen von Stromversorgungsnetzen und zur Steuerung der automatischen Umschaltfolge

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine ATS-Steuerungseinheit kann entweder in die ATSE integriert sein, oder eigenständig für eine Zuordnung zu einem RTSE sein.

3.3.10
zugeordnetes Verkabelungszubehör
vorgefertigte, spezifisch für bestimmte Schalt- oder Steuergeräte vorgesehene Kabel- und Leitungsanlage

Anmerkung 1 zum Begriff: Zugeordnetes Verkabelungszubehör kann entweder im Schalt- oder Steuergerät integriert oder separat geliefert werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Ein typisches zugeordnetes Verkabelungszubehör ist z. B. ein Anschlusskabel.

3.4 Betätigung von TSE

3.4.1
Schaltfolge
automatisches Umschalten einer Last von einem Versorgungsnetz auf ein anderes beim Auftreten einer Schwankung der überwachten Quelle und/oder anderer vordefinierter Bedingungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Definition gilt nur für ATSE.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 60947-6-1:2021-03

3.4.2
überwachte Versorgungsnetzschwankung
Abweichung der gemessenen Kenngrößen eines Versorgungsnetzes, die vorgegebene Grenzwerte überschreitet

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Definition gilt nur für ATSE.

Nicht bestimmungsgemäße Änderungen der Spannung oder der Frequenz des Versorgungsnetzes sind Versorgungsnetzschwankungen.

3.4.3
Spannungsschwankung des Versorgungsnetzes
Änderung des Spannungspegels gegenüber der Nennspannung des überwachten Versorgungsnetzes

3.4.4
Frequenzschwankung des Versorgungsnetzes
Änderung der Frequenz gegenüber dem Nennwert der Betriebsfrequenz des überwachten Versorgungsnetzes

3.4.5
Kontaktumschaltzeit
Zeitspanne zwischen dem mechanischen Öffnen aller Pole eines Hauptkontaktsatzes eines Versorgungsnetzes bis zum mechanischen Schließen eines zweiten Hauptkontaktsatzes eines anderen Versorgungsnetzes, wobei jegliche einstellbare Zeitverzögerungen auf den Mindestwert eingestellt sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Kontaktumschaltzeit ist nicht anwendbar für MTSE mit drei Stellungen.

3.4.6
Umschaltzeit
gemessene Zeitspanne zwischen dem Zeitpunkt des Vorliegens der Umschaltbedingungen bis zum Schließen der Hauptkontakte an der anderen Stromversorgung, wobei jegliche einstellbare Zeitverzögerungen auf den Mindestwert eingestellt sind, und die Umschaltbedingungen üblicherweise Versorgungsschwankungen und programmierte Bedingungen für ATSE oder Fernsteuerungsbefehle für RTSE sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Umschaltzeiten von Quelle I zu Quelle II und von Quelle II zu Quelle I können verschieden sein, und abhängig von der überwachten Versorgungsschwankung variieren.

Anmerkung 2 zum Begriff: Umschaltzeit ist nicht anwendbar für MTSE.

3.4.7
Schaltübergang mit Stromkreisöffnung (en: open transition)
ein Ausschalten vor dem Umschalten, durch welches der Laststrom einer Quelle absichtlich ausgeschaltet wird, bevor er zur anderen Quelle um- und dort eingeschaltet wird, sodass die Last für eine bestimmte Dauer nicht gespeist wird

3.4.8
phasengleiches Umschalten
Steuerungsfunktion eines ATSE, um einen Schaltübergang mit Stromkreisöffnung nur zu ermöglichen, wenn zwei Quellen als phasengleich angenommen werden, mit gleicher Spannung und Frequenz

3.4.9
Schaltübergang ohne Stromkreisöffnung (en: closed transition)
ein Umschalten mit einem Schließen vor dem Öffnen, durch welches der Laststrom einer zweiten synchronisierten Quelle absichtlich für eine kurze Dauer eingeschaltet wird, bevor er von der ersten Quelle getrennt wird

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 60947-6-1:2021-03

3.4.10
Verriegelung
<TSE> Funktion(en) die dazu führen, dass sich der Zustand von zwei Mechanismen gegenseitig ausschließt, und damit ein Verbinden beliebiger Phasen von Quelle I und Quelle II verhindert wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Verriegelung verhindert, dass die geschlossene Stellung von Schaltgeräten gleichzeitig unter allen Bedingungen erreicht werden kann. Der Zustand von zwei sich gegenseitig bedingenden Mechanismen verhindert, dass die Betriebsstellung eines Mechanismus von der Betriebsstellung des anderen abhängig ist.

3.5 Stellungen der Hauptkontakte

3.5.1
Schaltstellung (en: switching position)
Stellung der Hauptkontakte, die festlegt, ob die Lastklemmen mit den Klemmen von Quelle I oder Quelle II verbunden sind, oder getrennt sind

3.5.2
Stellung I (en: position I)
Kontaktstellung des Geräts, wenn die Lastklemmen mit den Klemmen der Quelle I verbunden sind

3.5.3
Stellung II (en: position II)
Kontaktstellung des Geräts, wenn die Lastklemmen mit den Klemmen der Quelle II verbunden sind

3.5.4
Ausschaltstellung (AUS-Stellung)
stabile Kontaktruhestellung, wenn die Lastklemmen weder mit den Klemmen der Quelle I noch mit den Klemmen der Quelle II verbunden sind

3.6 Symbole und Abkürzungen

EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit	
FMEA	Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (en: failure mode effects analysis)	9.2.3.2.4
I_c	Ein- und Ausschaltstrom	Tabelle 3
I_{cm}	Bemessungskurzschlusseinschaltvermögen	5.3.6.3
I_{cn}	Bemessungskurzschlussausschaltvermögen	5.3.6.4
I_{cw}	Bemessungskurzzeitstromfestigkeit	5.3.6.2
I_e	Bemessungsbetriebsstrom	5.3.3
I_q, I_{cc}	Bedingter Bemessungskurzschlussstrom	5.3.6.5
SCPD	Kurzschlussschutzeinrichtung (en: short-circuit protective device)	
U_e	Bemessungsbetriebsspannung	5.3.2.1
U_i	Bemessungsisolationsspannung	5.3.2.2
U_{imp}	Bemessungsstoßspannungsfestigkeit Bemessungsstehstoßspannung	5.3.2.3
U_r	betriebsfrequente wiederkehrende Spannung oder wiederkehrende Dauergleichspannung	Tabelle 3

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 60947-6-1:2021-03

4 Einteilung

Netzumschalter werden eingeteilt nach:

a) ihren kennzeichnenden Merkmalen:
   - Klasse PC;
   - Klasse CB;
   - Klasse CC;

b) dem Verfahren zur Steuerung des Umschaltens:
   - handbetätigte Schaltgeräte (MTSE);
   - fernbetätigte Schaltgeräte (RTSE);
   - automatische Netzumschalter (ATSE).

c) die Anzahl der Stellungen der Hauptkontakte:
   - TSE mit zwei Stellungen (Stellung I – Stellung II);
   - TSE mit drei Stellungen (Stellung I – AUS-Stellung – Stellung II);

d) ihrer Eignung für eine Trennfunktion:
   - TSE geeignet für Trennfunktion in AUS-Stellung;
   - TSE ungeeignet für Trennfunktion;

ANMERKUNG TSE mit nur zwei Stellungen und TSE der Klasse CC sind ungeeignet für eine Trennfunktion.

e) nach der Art der Umschaltung:
   - Schaltübergang mit Stromkreisöffnung;
   - Schaltübergang ohne Stromkreisöffnung (in Vorbereitung).

5 Kennzeichnende Merkmale

5.1 Zusammenstellung der kennzeichnenden Merkmale

Die kennzeichnenden Merkmale von TSE müssen, soweit zutreffend, wie folgt angegeben werden:

- Art und kennzeichnende Merkmale des Geräts (5.2);
- Bemessungs- und Grenzwerte für den Hauptstromkreis (5.3);
- Gebrauchskategorie (5.4);
- Steuerstromkreise (5.5);
- Hilfsstromkreise (5.6).

Sofern der TSE Produkte nach IEC 60947 verwendet, dürfen die betreffenden kennzeichnenden Merkmale aus diesen Normen zusätzlich angegeben werden.

5.2 Art und kennzeichnende Merkmale des Geräts

Das Folgende muss festgelegt werden:

a) Klasse und Umschaltsteuerverfahren des Geräts (siehe Abschnitt 4);
b) Anzahl der Pole;
c) Neutralleiterklemme, sofern zutreffend, durch den Buchstaben „N“ (siehe IEC 60947-1:—, 8.1.8.4);
d) Art des Stroms (Wechselstrom oder Gleichstrom);
e) bei Wechselstrom die Anzahl der Phasen und die Bemessungsfrequenz;

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 60947-6-1:2021-03

f) Anzahl der Stellungen der Hauptkontakte;

g) Eignung für Trennfunktion;

h) Art der Umschaltung;

i) Art der Verriegelung (mechanisch, elektrisch oder elektromechanisch);

j) Steuerfunktionen (z. B. phasengleiches Umschalten);

k) Kontaktumschaltzeit;

l) im Fall von RTSE oder ATSE die Umschaltzeit;

m) im Fall von ATSE die Schaltfolgen.

n) die vorgeschriebenen Mindestbestandteile, die erforderlich sind, um die Anforderungen an einen vollständigen TSE zu erfüllen:

- Schaltgerät(e);
- Schaltmechanismus, sofern zutreffend;
- mechanische und/oder elektrische Verriegelung zur Verwendung mit separaten Schaltgeräten;
- Bedienteil, handbetätigt (für MTSE);
- Bedienteil, fernbetätigt (für RTSE und ATSE);
- ATS-Steuerungseinheit für ATSE;
- Steueranschlüsse für Eingangssignale (für RTSE und ATSE);
- Klemmen von Quelle I und Quelle II;
- Lastklemmen;
- sofern zutreffend Überbrückungsleiter oder Anweisungen dazu, wie diese herzustellen sind;
- Messleitungen oder Anweisungen dazu, wie diese herzustellen sind (für ATSE);

o) Schaltplan;

p) zugeordnetes Verkabelungszubehör.

5.3 Bemessungs- und Grenzwerte für den Hauptstromkreis

5.3.1 Allgemeines

Es gilt IEC 60947-1:—, 5.3. Bemessungswerte dürfen zwischen Quelle I und Quelle II Abweichungen aufweisen.

5.3.2 Bemessungsspannungen

5.3.2.1 Bemessungsbetriebsspannung (U_e)

Es gilt IEC 60947-1:—, 5.3.1.1.

5.3.2.2 Bemessungsisolationsspannung (U_i)

Es gilt IEC 60947-1:—, 5.3.1.2.

5.3.2.3 Bemessungsstoßspannungsfestigkeit (U_{imp})

Es gilt IEC 60947-1:—, 5.3.1.3, mit folgender Ergänzung:

Wenn für Stromkreise, die keine Netzstromkreise sind, verschiedene Werte von U_{imp} angegeben werden, müssen in den Installationsanweisungen spezifische Anweisungen zur Sicherstellung der

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 60947-6-1:2021-03

Isolationskoordination der Anlage bereitgestellt werden, entsprechend den Angaben in IEC 60947-1:—, Anhang H.

5.3.3 Bemessungsbetriebsstrom (I_e)

Der Bemessungsdauerstrom eines TSE wird vom Hersteller entsprechend IEC 60947-1:—, 5.3.2.3, für Dauerbetrieb angegeben. Es ist möglich, dass ein Gerät abhängig von der Gebrauchskategorie mehrere Werte für I_e aufweist.

5.3.4 Bemessungsfrequenz

Es gilt IEC 60947-1:—, 5.3.3.

5.3.5 Bemessungsein- und -ausschaltvermögen

Es gelten IEC 60947-1:—, 5.3.5.2 und 5.3.5.3.

Das Bemessungsein- und -ausschaltvermögen sind vom Hersteller angegebene Stromwerte, die das Netzumschaltgerät unter festgelegten Bedingungen ein- und ausschalten kann. Wenn nichts anderes angegeben ist, wird der stationäre Strom angegeben. Während des Einschaltvorgangs darf der Scheitelwert des Stroms zum Zeitpunkt des Schließens der Kontakte höher sein als der Scheitelwert des stationären Stroms, abhängig von den kennzeichnenden Merkmalen des Prüfkreises (Last) und dem Zeitpunkt des Schließens auf der Spannungskurve.

Die Angabe des Bemessungsein- und -ausschaltvermögens erfolgt unter Bezug auf die Bemessungsbetriebsspannung, den Bemessungsbetriebsstrom und die Gebrauchskategorie nach Tabelle 3.

Für Wechselstrom wird das Bemessungsein- und -ausschaltvermögen mit dem Effektivwert des Wechselstromanteils des Stroms angegeben.

5.3.6 Merkmale unter Kurzschlussbedingungen

5.3.6.1 Allgemeines

TSE der Klasse PC müssen entweder eine Bemessungskurzzeitstromfestigkeit oder einen bedingten Bemessungskurzschlussstrom aufweisen, dürfen jedoch beides aufweisen.

TSE der Klasse CB müssen entweder ein Bemessungskurzschlussausschaltvermögen oder ein bedingten Bemessungskurzschlusseinschaltvermögen aufweisen, und dürfen eine Bemessungskurzzeitstromfestigkeit aufweisen.

TSE der Klasse CC müssen einen bedingten Bemessungskurzschlussstrom aufweisen.

5.3.6.2 Bemessungskurzzeitstromfestigkeit (I_{cw})

Es gilt IEC 60947-1:—, 5.3.6.1, unter den in 9.2.5.2 festgelegten Prüfbedingungen und dem Mindestwert der Bemessungskurzzeitstromfestigkeit entsprechend den Angaben in Tabelle 5.

5.3.6.3 Bemessungskurzschlusseinschaltvermögen (I_{cm})

Es gilt IEC 60947-1:—, 5.3.6.2, unter den in 9.2.5.3 festgelegten Prüfbedingungen.

Das Bemessungskurzschlusseinschaltvermögen ist der vom Hersteller angegebene Kurzschlussstrom, den das Gerät bei Bemessungsbetriebsspannung, Bemessungsfrequenz und festgelegtem Leistungsfaktor (oder Zeitkonstante) einschalten kann. Es wird als Höchstwert des unbeeinflussten Stroms angegeben. Bei Wechselstrom muss das Bemessungskurzschlusseinschaltvermögen mindestens gleich dem Höchstwert des

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 60947-6-1:2021-03

Kurzschlussausschaltvermögens oder der Kurzzeitstromfestigkeit, wie zutreffend, multipliziert mit dem Verhältnis *n* aus IEC 60947-1, Tabelle 16, sein. Bei Gleichstrom muss das Bemessungskurzschlusseinschaltvermögen mindestens gleich dem Höchstwert des Kurzschlussausschaltvermögens oder der Kurzzeitstromfestigkeit, wie zutreffend, sein. Der Hersteller darf höhere Werte des Kurzschlusseinschaltvermögens angeben.

5.3.6.4 Bemessungskurzschlussausschaltvermögen (I_{cn})

Dieses Merkmal gilt nur für Klasse CB.

Es gilt IEC 60947-1:—, 5.3.6.3, unter den in 9.2.5.4 festgelegten Prüfbedingungen.

Das Bemessungskurzschlussausschaltvermögen für eine TSE der Klasse CB entspricht dem Bemessungs-Grenzkurzschlussausschaltvermögen eines Leistungsschalters nach IEC 60947-2.

5.3.6.5 Bedingter Bemessungskurzschlussstrom (I_q, alternativ I_{cc})

Es gilt IEC 60947-1:—, 5.3.6.4, unter den in 9.2.6 festgelegten Prüfbedingungen.

Der Mindestwert des unbeeinflussten Stroms ist in Tabelle 5 oder Tabelle 6 nach Ermessen des Herstellers angegeben.

5.4 Gebrauchskategorie

TSE dürfen einer oder mehreren der in Tabelle 1 angegebenen genormten Gebrauchskategorien bei einer oder mehreren Bemessungsbetriebsspannungen zugeordnet werden.

Entsprechend der nach Anwendungsfall geforderten Anzahl von Schaltvorgängen (siehe IEC 60947-1:—, 3.3.18 Tabelle 10, Tabelle 11 und Tabelle 12) wird die Bezeichnung der Gebrauchskategorien von TSE durch Anhängen des Buchstabens A oder B vervollständigt.

TSE, denen eine beliebige TSE-Gebrauchskategorie zugeordnet wird, müssen mit dem der zugeordneten Gebrauchskategorie entsprechenden Bemessungsein- und -ausschaltvermögen (siehe Tabelle 3) übereinstimmen und die Anforderungen an elektrisches und mechanisches Betriebsverhalten (siehe Tabelle 4) erfüllen.

Tabelle 1 — Gebrauchskategorien

Stromart	TSE-Gebrauchskategorie		Typische Schaltlast
	Typ A	Typ B	
Wechselstrom	AC-31A	AC-31B	Nicht induktive oder schwach induktive Lasten
	AC-32A	AC-32B	Schalten von gemischten Widerstandslasten und induktiven Lasten, einschließlich schwacher Überlasten
	AC-33A	AC-33B	Käfigläufermotoren
	AC-35A	AC-35B	Entladungslampenlast
	AC-36A	AC-36B	Glühlampenlast
Gleichstrom	DC-31A	DC-31B	Nicht induktive oder schwach induktive Lasten
	DC-33A	DC-33B	Nebenschlussmotoren
	DC-36A	DC-36B	Glühlampenlast

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 60947-6-1:2021-03

5.5 Steuerstromkreise

5.5.1 Allgemeines

Es gilt IEC 60947-1:—, 5.5, mit den folgenden Ergänzungen für die überwachte Stromversorgung (siehe 3.4.2).

5.5.2 Elektromechanische Geräte zum Schalten des Hauptstromkreises

Mindest- und Höchstwerte für die Spannung oder Betätigungsgrenzwerte für Spannung und Frequenz müssen vom Hersteller angegeben werden. Die Kenngrößen des Steuerstromkreises müssen als Höchst- und Mindestwerte der Bemessungsversorgungsspannung des Steuerstromkreises angegeben werden.

5.5.3 ATS-Steuerungseinheit

Der Hersteller muss Folgendes angeben:

a) die Spannungsschwankungen und, sofern zutreffend, die Frequenzschwankungen der Stromversorgung, bei der das Umschalten ausgelöst werden sollte;

b) die Grenzabweichung der Spannungs- und Frequenzschwankungen (wenn anwendbar) und jegliche Verzögerungen müssen vom Hersteller festgelegt werden, dürfen aber ± 10 % nicht überschreiten.

Eigenständige TSE-Steuerungseinheiten sind in Vorbereitung.

5.6 Hilfsstromkreise

Es gilt IEC 60947-1:—, 5.6.

6 Produktinformationen

6.1 Art der Informationen

Vom Hersteller müssen alle in Tabelle 2 angeführten Informationen bereitgestellt werden.

6.2 Aufschriften

Es gilt IEC 60947-1:—, 6.2, sofern zutreffend, und entsprechend nachgenannter Tabelle 2.

Zusätzlich zu Tabelle 2 müssen alle dem Bediener zugänglichen Steuereinrichtungen zur Angabe ihrer Funktion gekennzeichnet sein.

ANMERKUNG Aus mehreren Komponenten bestehende TSE können mit einem separaten Typschild geliefert werden, welches entsprechend den Anweisungen des Herstellers am Gerät anzubringen ist.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 60947-6-1:2021-03

Tabelle 2 — Produktinformationen

Verweisung	Geforderte Aufschrift	Platzierung der Aufschrift
1.1	Schaltstellung I – II oder I – 0 – II, wie zutreffend, wie folgt: I (IEC 60417-5007:2002-10) für EIN (QUELLE I) 0 (IEC 60417-5008:2002-10) für AUS II (IEC 60417-6176:2012-11) für EIN (QUELLE II)	Sichtbar
1.2	Eignung für Trennfunktion, falls zutreffend, mit dem Bildzeichen für Trennfunktion nach IEC 60417-6169-1:2012-08	Sichtbar
1.3	Für RTSE oder ATSE mit Handbetätigungen bei Leerlauf (ohne Last) für Instandhaltungszwecke: „BETÄTIGUNG NUR IM LEERLAUF, alle Stromversorgungsquellen sind vor der Handbetätigung auszuschalten“	Sichtbar
2.1	Name oder Ursprungszeichen des Herstellers	Aufschrift vorhanden
2.2	Typbezeichnung oder Seriennummer	Aufschrift vorhanden
2.3	„IEC 60947-6-1“, wenn der Hersteller Übereinstimmung beansprucht	Aufschrift vorhanden
2.4	Geräteklasse (PC, CC, CB), Verfahren zur Steuerung (MTSE, RTSE, ATSE) und Art der Umschaltung (Schaltübergang mit Stromkreisöffnung, Schaltübergang ohne Stromkreisöffnung) entsprechend Abschnitt 4 [c]	Aufschrift vorhanden
2.5	Bemessungsbetriebsspannung(en) (U_e) wie in 5.3.2.1 festgelegt [d]	Aufschrift vorhanden
2.6	Gebrauchskategorien wie in 5.4 festgelegt und in Übereinstimmung mit Betriebsströmen, wie in 5.3.3 und 5.3.5 festgelegt, bei der Bemessungsbetriebsspannung, wie in 5.3.2.1 festgelegt [d]	Aufschrift vorhanden
2.7	Wert der Bemessungsfrequenz, wie in 5.3.4 festgelegt, oder die Angabe „d. c.“ oder das Bildzeichen (IEC 60417-5031:2002-10) [d] ⎓	Aufschrift vorhanden
2.8	Bemessungskurzzeitstromfestigkeit (I_{cw}) wie in 5.3.6.2 festgelegt, sofern zutreffend [d]	Aufschrift vorhanden
2.9	Bemessungskurzschlussausschaltvermögen (I_{cn}) wie in 5.3.6.4 festgelegt, sofern zutreffend [d]	Aufschrift vorhanden
2.10	Für ATSE und RTSE die Bemessungsversorgungsspannung und -frequenz des Steuerstromkreises, wie in 5.5.1 festgelegt [d]	Aufschrift vorhanden
2.11	Bemessungsstoßspannungsfestigkeit (U_{imp}), wie in 5.3.2.3 festgelegt [d]	Aufschrift vorhanden
2.12	Anschlussbezeichnung und -kennzeichnung [d]	Aufschrift vorhanden
2.13	Schutzarten von Geräten in Gehäusen entsprechend IEC 60947-1:—, Anhang C, sofern die Schutzart von IP00 abweicht	Aufschrift [e]
2.14	Kennzeichnung von Neutralleiterklemmen, sofern zutreffend	Aufschrift vorhanden
2.15	Bei TSE, die Teile mit gespeicherter Ladung umfassen, Bauelemente entsprechend 8.1.8, muss ein Warnhinweis am Produkt vorhanden sein	Aufschrift vorhanden

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 60947-6-1:2021-03

Verweisung	Geforderte Aufschrift	Platzierung der Aufschrift
	Art der Verriegelung, wie in 5.2 Punkt i) festgelegt	Literatur
3.2	Anzahl der Pole	Literatur
3.3	Bemessungskurzschlusseinschaltvermögen (I_{cm}) für Klasse PC und Klasse CB, sofern dieses höher als der in 5.3.6.3 festgelegte Mindestwert ist [d]	Literatur
3.4	Bedingter Bemessungskurzschlussstrom ($I_{q,}$ alternativ I_{cc}) wie in 5.3.6.5 festgelegt und zugehörige SCPD, sofern zutreffend [d]	Literatur
3.5	Bemessungsisolationsspannung (U_i) wie in 5.3.2.2 festgelegt [d]	Literatur
3.6	Anzahl der Stellungen der Hauptkontakte [d]	Literatur
3.7	Für RTSE und ATSE, Grenzwerte für die Betätigung von elektromechanischen Geräten, die den Hauptstromkreis schalten, wie in 5.5.2 festgelegt[d]	Literatur
3.8	Für ATSE, überwachte Versorgungsschwankungen und Ansprechgrenzen, wie in 5.5.3 festgelegt [d]	Literatur
3.9	Kenngrößen von Hilfsstromkreiseen, wie in 5.6 festgelegt [d]	Literatur
3.10	Für ATSE die Schaltfolgen [d]	Literatur
3.11	Kontaktumschaltzeit [a,d] und Umschaltzeit [b,d] und zusätzliche Angaben einschließlich Zeitverzögerung mit ihrer Lage innerhalb der Schaltfolge, falls zutreffend	Literatur
3.12	EMV-Umgebung A oder B (siehe IEC 60947-1:—, 8.3.1)	Literatur
3.13	Absetzlänge des Leiters [d]	Literatur
3.14	Höchstanzahl an Leitern, die geklemmt werden dürfen [d]	Literatur
3.15	Leiterbezeichung für schraubenlose Spezialklemmen [d]: – „s“ oder „sol“ für starre, eindrähtige Leiter – „r“ für starre (eindrähtige oder mehrdrähtige) Leiter – „f“ für flexible Leiter	Literatur
3.16	Verweisungen auf vorgeschriebene Mindestbestandteile der vollständigen Einheit, die für die TSE gefordert sind (siehe 5.2 Punkt n))	Literatur
3.17	Steuerungsfunktionen [d], z. B. phasengleiches Umschalten	Literatur
3.18	Schaltplan	Literatur
3.19	Zugeordnetes Verkabelungszubehör (sofern zutreffend)	Literatur

Legende

Sichtbar	Die Aufschrift auf dem Produkt muss nach der Installation für den Bediener sichtbar sein.
Aufschrift vorhanden	Am Gerät oder auf dem Typschild
Literatur	In der bereitgestellten Literatur

ANMERKUNG Im Falle von elektronisch gesteuerten Elektromagneten können auch andere Informationen notwendig sein, z. B. Steuerstromkreisanordnungen (siehe IEC 60947-1:—, 5.5 und Anhang U).

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 60947-6-1:2021-03

Verweisung	Geforderte Aufschrift	Platzierung der Aufschrift
[a] Nicht gefordert für MTSE mit drei Stellungen. [b] Nicht gefordert für MTSE. [c] Schaltübergang ohne Stromkreisöffnung ist in Beratung. [d] Wenn sich die Kenngröße für die Stellungen I und II unterschiedet, muss der Hersteller beide angeben. [e] Mehrere Schutzarten dürfen in der Literatur für verschiedene Arten des Zugangs, Vorderseite, Klemmen, usw. angegeben werden.		

6.3 Anweisungen für Aufstellung, Bedienung, Wartung, Außerbetriebnahme und Demontage

Es gilt IEC 60947-1:-, 6.3 mit folgender Ergänzung:

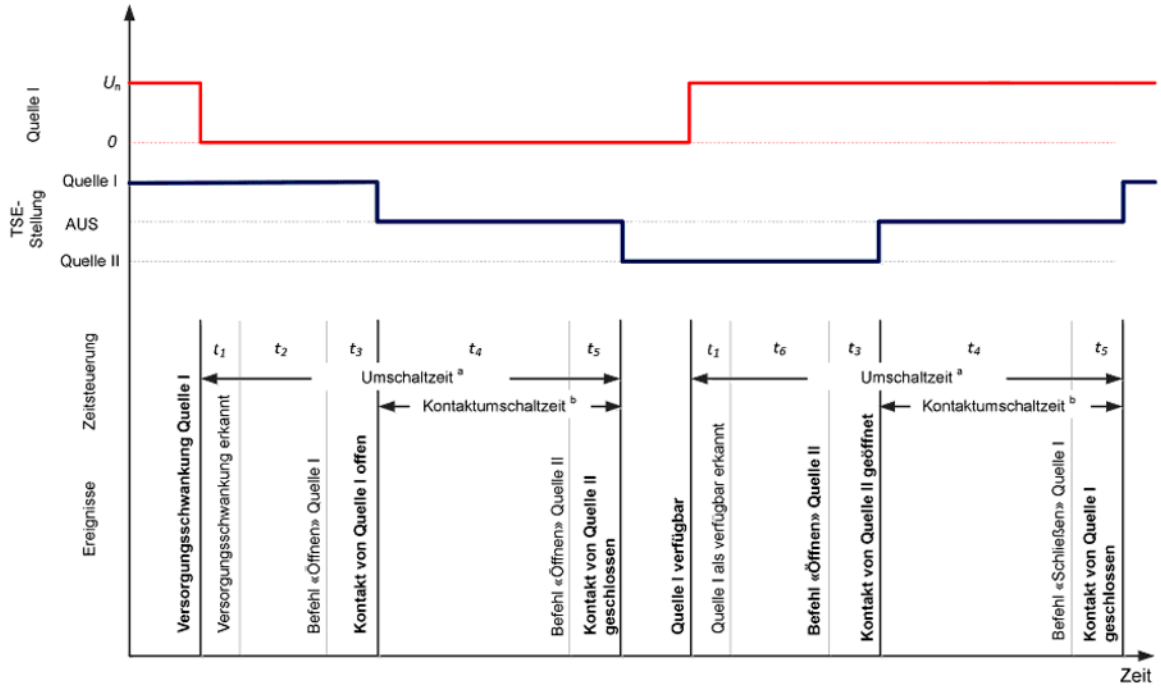
In den Anweisungen muss auch das zugeordnete Verkabelungszubehör behandelt werden, sofern zutreffend.

Für TSE, die nach diesem Dokument geprüft und nicht oder teilweise montiert an den Kunden ausgeliefert werden, muss der TSE-Hersteller Anweisungen für ordnungsgemäße(n) Montage, Verdrahtung, Kennzeichnung, Inbetriebnahme, Betrieb und Instandhaltung bereitstellen. Für nicht mit der TSE gelieferte Messleitungen und Überbrückungsleiter muss der Hersteller Anweisungen dazu bereitstellen, wie diese zu fertigen sind.

ANMERKUNG Die Anweisungen können zweckmäßige Verweisungen auf IEC 61439 (alle Teile) hinsichtlich der Integration des TSE in eine Baugruppe enthalten.

Die Bedienungsanleitung des TSE muss die Beschreibung der Schaltfolgen umfassen. Ein Beispiel ist in Bild 1 dargestellt.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 60947-6-1:2021-03



Legende

t_1	Zeit bis zum Erkennen einer Versorgungsschwankung an Quelle I
t_2	absichtlich eingefügte, einstellbare Umschaltzeitverzögerung
t_3	vom System eingefügte Zeitverzögerung
t_4	absichtlich eingefügte, einstellbare Zeitverzögerung der AUS-Stellung
t_5	vom System eingefügte Zeitverzögerung
t_6	absichtlich eingefügte, einstellbare Zeitverzögerung der Rückschaltzeit
ANMERKUNG	Bei diesem Bild wird von einer Verfügbarkeit von Quelle II ausgegangen.
a	Ist gleich der Umschaltzeit, wenn alle absichtlich eingefügten Zeitverzögerungen (t_2 bzw. t_6, t_4) auf den Mindestwert eingestellt sind.
b	Ist gleich der Umschaltzeit, wenn alle absichtlich eingefügten Zeitverzögerungen (t_4) auf den Mindestwert eingestellt sind.

Bild 1 — Beispiel von Schaltfolgen für TSE mit drei Stellungen

6.4 Umweltinformationen

Sofern gefordert, muss die Deklaration der Werkstoffe nach IEC 60947-1:—, Anhang W, erfolgen.

ANMERKUNG In IEC TS 63058 sind Verfahren zur Bewertung des Umwelteinflusses von Schaltgeräten beschrieben.

7 Übliche Betriebs-, Einbau- und Transportbedingungen

Es gilt IEC 60947-1:—, Abschnitt 7.

Die Normbedingungen für die Schwing-Prüfung sind in IEC 60947-1:—, Tabelle Q.1, festgelegt.

Sofern zutreffend muss die Schienenmontage nach IEC 60715:2017 festgelegt werden.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 60947-6-1:2021-03

8 Bauanforderungen und Betriebsverhalten

8.1 Bauanforderungen

8.1.1 Allgemeines

Es gilt IEC 60947-1:—, 8.1, mit den folgenden Ergänzungen.

Es gelten 8.1.1 bis 8.1.9 dieses Dokuments.

Es müssen Maßnahmen getroffen werden, um beim Aufbau, Wartung, bestimmungsgemäßem Betrieb, nicht bestimmungsgemäßem Betrieb sowie vernünftigerweise vorhersehbaren Fehlanwendungen die Wahrscheinlichkeit von Verletzungen und von Sachschäden zu verringern. Die Anforderungen dieses Dokuments geben diese Maßnahmen allgemein vor.

Wenn das Produkt für die Verwendung mit einem bestimmten Hilfsgerät und zugeordnetem Verkabelungszubehör vorgesehen ist, müssen Sicherheitsbewertung und -prüfung dieses Hilfsgerät und Zubehör einschließen, sofern nicht nachgewiesen werden kann, dass dieses nicht die Sicherheit einer Einrichtung beeinträchtigt.

Der berührbare Teil des Geräts und insbesondere die Bedienteile darf bzw. dürfen keine scharfen Kanten und Ecken aufweisen, an denen der Bediener sich verletzen kann.

Die Mindestbestandteile, die vom Hersteller als vollständige Einheit verifiziert werden müssen, um als TSE die Einhaltung zu erreichen, sind in 5.2 Punkt n) enthalten.

Für nicht mit der TSE gelieferte Messleitungen und Überbrückungsleiter muss der Hersteller Anweisungen dazu bereitstellen, wie diese zu fertigen sind.

Wenn für Stellung I und Stellung II verschiedene Bemessungswerte angegeben sind, muss jede Stellung geprüft werden.

Die Normbedingungen für die Schwing-Produktrüfung sind in IEC 60947-1:—, Tabelle Q.1 festgelegt.

ANMERKUNG Siehe IEC 60947-1:—, Anhang O, für Betrachtungen zu Ersatz oder Reduzierung im Gebrauch gefährlicher Substanzen.

8.1.2 Werkstoffe

Es gilt IEC 60947-1:—, 8.1.2.

Wenn Prüfungen am Gerät oder an Teilstücken, die vom Gerät entnommen wurden, durchgeführt werden, müssen Isolierstoffteile, die erforderlich sind, um Strom führende Teile von Stromversorgungskreisen in ihrer Lage zu halten, der Glühdrahtprüfung nach IEC 60947-1:—, 9.2.1.1.1 bei einer der folgenden Prüftemperaturen standhalten:

- 850 °C für TSE der Klasse CC, oder
- 960 °C für TSE der Klasse CB und TSE der Klasse PC.

ANMERKUNG Eine Analyse der Brandgefahr und Maßnahmen zur Reduzierung der Gefahr sind für Schalt- und Steuergeräte in IEC TR 63054 enthalten.

8.1.3 Anzeige der Schaltstellung

Die Anzeigemittel eines TSE müssen die Quelle-I-Stellung, die Quelle-II-Stellung und die AUS-Stellung, sofern vorhanden, anzeigen.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 60947-6-1:2021-03

8.1.4 Geräte mit Trennfunktion

Es gelten IEC 60947-1:—, 8.1.7 und 8.2.7.

8.1.5 Öffnen und Schließen der Hauptkontakte

Die beweglichen Hauptkontakte aller Phasenpole des Schaltgeräts eines mehrpoligen TSE müssen mechanisch so gekoppelt sein, dass sie im Wesentlichen gleichzeitig einschalten und ausschalten, unabhängig davon, ob sie per Hand, ferngesteuert oder automatisch betätigt werden.

Das Bedienteil des TSE für Handbetätigung muss isoliert sein. Es gelten die Anforderungen in IEC 60947-1:—, 8.1.5.1.

Es darf weder einen Pfad noch eine Öffnung geben, der/die es ermöglicht, dass glühende Partikel aus dem Bereich der Mittel zur Handbetätigung austreten.

Für mit Neutralleiterpol ausgestattete TSE gilt IEC 60947-1:—, 8.1.9.

Für beliebige TSE mit Mitteln zu Handbetätigung, die für eine Verwendung mit Last vorgesehen sind, muss das Öffnen und Schließen der Hauptkontakte unabhängig von der Geschwindigkeit sein, mit welcher die Mittel zur Handbetätigung betätigt werden.

Wenn die Mittel zur Handbetätigung nur für eine Verwendung ohne Last (Leerlauf) vorgesehen sind, wobei alle Quellen ausgeschaltet sind, und diese nach Tabelle 2, Punkt 1.3, entsprechend gekennzeichnet sind, ist diese Anforderung nicht anwendbar.

8.1.6 Luft- und Kriechstrecken

Es gilt IEC 60947-1:—, 8.1.4, mit den folgenden Ergänzungen:

Wo SELV- und PELV-Stromkreise des vollständigen TSE berührbar sind, müssen sie von anderen gefährlichen aktiven Teilen entsprechend den Anforderungen in IEC 60947-1:—, Anhang N, getrennt sein.

ANMERKUNG Falls einige Stromkreise nur unter Bedingungen der Wartung, oder ähnlichen, berührbar sind, können sie je nach Grad des Risikos (Schweregrad der Verletzung und Wahrscheinlichkeit des Auftretens) unter bestimmungsgemäßen Betriebsbedingungen geprüft werden und nur Basisisolierung verwenden.

8.1.7 Vorkehrung für die Schutzerdung

Es gilt IEC 60947-1:—, 8.1.10, mit den folgenden Ergänzungen:

8.1.8 Stromkreis mit gespeicherter Ladung

Teile mit gespeicherter Ladung (Kondensatoren), die für Instandhaltung (z. B. Austausch von Spulen), Installation oder Trennen entfernt werden können, dürfen nach dem Trennen kein Risiko elektrischer Gefährdung darstellen.

Kondensatoren, die an berührbare gefährliche aktive Teile angeschlossen sind, müssen innerhalb von 5 s nach dem Abschalten der Versorgungsspannung auf ein Energieniveau von weniger als 0,5 mJ entladen werden. Ansonsten muss ein gut sichtbarer Warnhinweis auf dem Produkt angebracht werden, der die Dauer für die Entladung bis zu den Grenzwerten oder ein günstiges Verfahren zur Entladung des Kondensators angibt, bevor die Anschlussteile zu berühren sind.

8.1.9 Schließen mit Kraftspeicherbetätigung

Der Mechanismus zum Schließen mit Kraftspeicherbetätigung muss in der Lage sein, das Schalten des TSE zwischen Leerlauf und seinem Bemessungeinschaltvermögen unter jeglichen Bedingungen sicherzustellen.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 60947-6-1:2021-03

Wenn die gespeicherte Energie innerhalb des TSE aufrechterhalten wird, muss eine Vorrichtung bereitgestellt werden, welche anzeigt, wenn der Speichermechanismus vollständig geladen ist. Es muss eine Vorrichtung bereitgestellt werden, um anzuzeigen, wenn der Ladezustand des Speichermechanismus nicht ausreichend für eine Betätigung ist.

Mittel zum Laden des Betätigungsmechanismus sowie die Bauteile zur Steuerung des Schließens müssen zum Betätigen in der Lage sein, wenn die Hilfsversorgungsspannung zwischen 85 % und 110 % der Bemessungssteuerspeisespannung beträgt.

Die beweglichen Kontakte dürfen sich nicht aus der offenen Stellung in eine andere bewegen lassen, sofern der Ladezustand nicht ausreichend für einen zufriedenstellenden Abschluss des Schließschaltvorgangs ist.

Wenn der Mechanismus zur Kraftspeicherung von Hand betätigt wird, muss die Betätigungsrichtung gekennzeichnet werden. Diese letztgenannte Anforderung ist nicht anwendbar für TSE mit einem unabhängigen handbetätigten Schließen.

8.1.10 Für TSE vorgesehene Gehäuse

Es gilt IEC 60947-1:—, 8.1.11.

ANMERKUNG Für TSE, die in nicht spezifisch zugeordnete (vorgesehen) Gehäuse eingebaut sind, siehe IEC 61439 (alle Teile).

8.2 Anforderungen an das Betriebsverhalten

8.2.1 Betätigungsbedingungen

8.2.1.1 Allgemeines

Es gilt IEC 60947-1:—, 8.2.1 mit den folgenden Ergänzungen:

Es gelten 8.2.1.2 und 8.2.1.3 dieses Dokuments.

Typprüfungen müssen mit und ohne zugeordnetem Verkabelungszubehör durchgeführt werden, sofern zutreffend.

8.2.1.2 Betätigungseinrichtung

Ein TSE muss den folgenden Anforderungen entsprechen:

a) TSE müssen unter allen Betriebsbedingungen entsprechend ihren Aufschriften betriebsfähig sein;

b) Schaltgeräte, die in TSE der Klasse CC verwendet werden, dürfen nur von der Bauart mit bestimmungsgemäßem Schaltübergang mit Stromkreisöffnung sein, sofern nicht eine mechanische Verriegelung bereitgestellt wird;

c) die Betätigungseinrichtung muss mechanisch und/oder elektrisch verriegelt werden, um ein gleichzeitiges Verbinden mit beiden Stromversorgungen, Quelle I und Quelle II, unter allen Bedingungen zu verhindern, einschließlich jeglicher Einzelfehler, wie z. B. unter anderem einem geöffneten Steuerstromkreis, jeglichen durchgehend verschweißten Hilfs -und Hauptkontakten oder einem Ausfall der Steuerung. Das Entfernen von Türen oder Abdeckplatten darf nicht zum Ausfall der Verriegelungsfunktion führen;

d) jegliches unbeabsichtigte Überwinden der Verriegelung darf nicht möglich sein;

e) die Verriegelungsfunktion muss im Fall eines Ausfalls der Stromversorgung vollständig funktionsfähig bleiben;

f) für Klasse CC müssen bei einer elektrischen Verriegelung Spiegelkontakte nach IEC 60947-4-1:2018, Anhang F, verwendet werden, sofern zutreffend;

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 60947-6-1:2021-03

g) Spezifikation der Zuverlässigkeit und Belastbarkeit der Verriegelungsfunktion sind abhängig von einer Risikoanalyse und müssen in der Verantwortung des Herstellers liegen.

Die Bestätigung der Betriebsfähigkeit und der Robustheit der Verriegelung entsprechend den vorgenannten Punkten a), c), d) und e) muss in Übereinstimmung mit 9.2.3.2.2, 9.2.3.2.3 und 9.2.3.2.4 erfolgen.

Bei TSE der Klasse CD muss die Anforderung 8.3.2.6.1 b) von IEC 60947-2:2016 erfüllt werden.

8.2.1.3 Steuerung, Reihenfolge und Grenzwerte der Betätigung

a) Spannungsgrenzen von Steuerstromkreisen

Es gilt IEC 60947-1:—, 8.2.1.2.

b) Betätigung bei Ausfall der Netzspannung

Als Mindestanforderung muss der ATSE in der Lage sein, bei einer Unterbrechung einer oder aller überwachten Phase(n) von Quelle 1 die Last von Quelle 1 zu Quelle 2 für eine vorgegebene Dauer umzuschalten und zurück zu Quelle 1 zu schalten, wenn diese wieder eingeschaltet ist. Der ATSE darf weitere Logikabläufe wie eine verzögerte oder eine nicht automatische Rückstellung aufweisen.

c) Betätigung bei Vorliegen einer Versorgungsschwankung an Quelle I

Wenn der TSE Einrichtungen enthält, um bei Vorliegen einer Versorgungsschwankung das Umschalten von Quelle I auf Quelle II einzuleiten, muss das Umschalten innerhalb der vom Hersteller angegebenen Grenzwerte eingeleitet werden.

d) Umschaltbedingung an Stromversorgungsquelle mit Funktion für phasengleiches Umschalten

Umschalten muss innerhalb der Grenzwerte für Spannung, Frequenz und Phasenwinkel zugelassen werden, wie vom Hersteller festgelegt.

BEISPIEL Grenzwerte mit einer Grenzabweichung von ± 10° für den Phasenwinkel und von ± 5 % für die Spannung und ± 1 Hz für die Frequenz.

e) Umschaltbedingung bei Vorliegen einer Versorgungsschwankung an Quelle II

Das Umschalten muss innerhalb der vom Hersteller angegebenen Grenzwerte ausgeführt werden.

f) Jegliche Verzögerungs- oder Umschaltzeiten für das Umschalten von einer Quelle zur anderen müssen innerhalb der vom Hersteller festgelegten Grenzwerte liegen.

g) Die Kontaktumschaltzeit muss innerhalb der vom Hersteller angegebenen Grenzwerte liegen und nach 9.2.3.2.4 bestätigt werden. Bei TSE der Klasse CC darf die Mindest-Kontaktumschaltzeit nicht geringer als 50 ms sein.

Die Einhaltung der vorgenannten Anforderungen und der Anforderungen nach 5.5.3 wird durch die Prüfungen nach 9.2.3.3 nachgewiesen.

8.2.2 Erwärmung

Wenn beim höchsten Bemessungsbetriebsstrom unter den in 9.2.3.5 beschriebenen Bedingungen geprüft wird, dürfen TSE an keiner Stelle eine Temperatur erreichen, die eine Brandgefahr oder eine Beschädigung von im Gerät verwendeten Werkstoffen verursacht, und die in IEC 60947-1, 8.2.2, angegebenen Erwärmungswerte dürfen nicht überschritten werden.

8.2.3 Isolationseigenschaften

Es gilt IEC 60947-1:—, 8.2.3.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 60947-6-1:2021-03

8.2.4 Fähigkeit zum Einschalten, Führen und Ausschalten unter Bedingungen ohne Last, bei bestimmungsgemäßer Last und bei Überlast

8.2.4.1 Ein- und Ausschaltvermögen

Es gilt IEC 60947-1:—, 8.2.4.1.

Bei Prüfung nach 9.2.4.1 müssen TSE Ströme unter den in Tabelle 3 angegebenen Bedingungen für die erforderliche Gebrauchskategorie fehlerfrei ein- und ausschalten. Siehe auch Anhang A.

Tabelle 3 — Bestätigung des Ein- und Ausschaltvermögens – Ein- und Ausschaltbedingungen entsprechend den Gebrauchskategorien

	Gebrauchs-kategorie	Ein- und Ausschaltbedingungen					
		I_c/I_e	U_r/U_e	cos φ [a]	Einschaltzeit Mindestwert (s)	Schaltspieldauer min	Anzahl der Schaltspiele
AC	AC-31A, AC-31B	1,5	1,05	0,80	0,05	b	b
	AC-32A, AC-32B	3,0	1,05	0,65	0,05	b	b
	AC-33A, AC-33B	10 [h]	1,05	g	0,05	b	b
	AC-35A, AC-35B	3,0	1,05	0,50	0,05	b	b
	AC-36A, AC-36B	1,5 [c]	1,05	c	0,05	b	b
				L/R [d] ms			
DC	DC-31A, DC-31B	1,5	1,05	[f] 2,5	0,05	b	b,e
	DC-33A, DC-33B	4,0	1,05	c	0,05	b	b,e b, e
	DC-36A, DC-36B	1,5 [c]	1,05		0,05	b	

I_c = Einschalt- und Ausschaltstrom. Der Einschaltstrom wird als symmetrischer Gleichstrom- oder Wechselstrom-Effektivwert angegeben, wobei jedoch bei den Kategorien AC-36A, AC-36B, DC-36A und DC-36B davon ausgegangen wird, dass der tatsächliche Scheitelwert während des Einschaltvorgangs einen höheren Wert als der symmetrische Scheitelwert annehmen darf.
I_e = Bemessungsbetriebsstrom
U_r = Betriebsfrequente wiederkehrende Spannung oder wiederkehrende Dauergleichspannung
U_e = Bemessungsbetriebsspannung.

[a] Grenzabweichung für cos φ ist ± 0,05.

[b] Siehe Tabelle 10.

[c] Prüfungen müssen mit einer Glühlampenlast entsprechend den in 9.2.4.1.2 festgelegten allgemeinen Prüfbedingungen durchgeführt werden.

[d] Grenzabweichung für L/R ist ± 15 %.

[e] Ist die Polarität nicht angegeben, wird eine Hälfte der Schaltspiele mit der einen und die andere Hälfte mit der entgegengesetzten Polarität durchgeführt.

[f] Keine beabsichtigte Zeitkonstante.

[g] Cos φ = 0,45 für $I_e \leq 100$ A und cos φ = 0,35 für $I_e > 100$ A.

[h] Ausschaltstrom darf dem 8-Fachen von I_e entsprechen.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 60947-6-1:2021-03

8.2.4.2 Betriebsverhalten

8.2.4.2.1 Allgemeines

Es gilt IEC 60947-1:—, 8.2.4.2.

8.2.4.2.2 Elektrisches Betriebsverhalten

Nach der Prüfung des Ein-/Ausschaltvermögens müssen TSE bei Prüfung nach 9.2.4.2.2 unter den in Tabelle 4 angegebenen Prüfbedingungen für die geforderten Gebrauchskategorien Ströme fehlerfrei ein- und ausschalten können. Siehe auch Anhang A.

8.2.4.2.3 Mechanisches Betriebsverhalten

Nach der Prüfung des elektrischen Betriebsverhaltens müssen TSE bei Prüfung nach 9.2.4.2.3, die in Tabelle 11 und Tabelle 12 angegebene Anzahl von Schaltspielen ohne Last fehlerfrei ausführen können. Siehe auch Anhang A.

Tabelle 4 — Nachweis des Betriebsverhaltens – Ein- und Ausschaltbedingungen entsprechend den Gebrauchskategorien

	Gebrauchskategorie	Ein- und Ausschaltbedingungen					
		I_c/I_e	U_r/U_e	cos φ [a]	Einschaltzeit Mindestwert (s)	Schaltspieldauer min	Anzahl der Schaltspiele
AC	AC-31A, AC-31B	1,0	1,05	1,0	0,05	b	b
	AC-32A, AC-32B	1,0	1,05	0,8	0,05	b	b
	AC-33A, AC-33B	2,0 [g]	1,05	0,8	0,05	b	b
	AC-35A, AC-35B	2,0 [g]	1,05	0,8	0,05	b	b
	AC-36A, AC-36B	1,0 [c]	1,05	c	0,05	b	b
				L/R [d] ms			
DC	DC-31A, DC-31B	1,0	1,05	f	0,05	b	b, e
	DC-33A, DC-33B	2,5 [h]	1,05	2,5	0,05	b	b, e
	DC-36A, DC-36B	1,0 [c]	1,05	c	0,05	b	b, e

I_c = Einschalt- und Ausschaltstrom. Der Einschaltstrom wird als symmetrischer Gleichstrom- oder Wechselstrom-Effektivwert angegeben, wobei jedoch bei den Kategorien AC-36A, AC-36B, DC-36A und DC-36B davon ausgegangen wird, dass der tatsächliche Scheitelwert während des Einschaltvorgangs einen höheren Wert als der symmetrische Scheitelwert annehmen darf.
I_e = Bemessungsbetriebsstrom
U_r = betriebsfrequente wiederkehrende Spannung
U_e = Bemessungsbetriebsspannung.

[a] Grenzabweichung für cos φ ist ± 0,05.

[b] Siehe Tabelle 11 und Tabelle 12.

[c] Prüfungen müssen mit einer Glühlampenlast entsprechend den in 9.2.4.1.2 festgelegten allgemeinen Prüfbedingungen durchgeführt werden.

[d] Grenzabweichung für *L/R* ist ± 15 %.

[e] Ist die Polarität nicht angegeben, wird eine Hälfte der Schaltspiele mit der einen und die andere Hälfte mit der

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 60947-6-1:2021-03

entgegengesetzten Polarität durchgeführt.

f Keine beabsichtigte Zeitkonstante.

g Eine Hälfte der Schaltspiele muss bei einem Stromverhältnis I_c/I_e = 1 durchgeführt werden, außer für AC-33B und AC-35B, bei denen alle Schaltspiele bei einem Stromverhältnis von I_c/I_e = 1 durchgeführt werden müssen.

h Eine Hälfte der Schaltspiele muss bei einem Stromverhältnis I_c/I_e = 1 durchgeführt werden, außer für DC-33B, wo alle Schaltspiele bei einem Stromverhältnis von I_c/I_e = 1 durchgeführt werden.

8.2.4.3 Lebensdauer

Es gilt IEC 60947-1:—, 8.2.4.3.

8.2.5 Fähigkeit zum Ein- und Ausschalten unter Kurzschlussbedingungen

8.2.5.1 Bemessungskurzzeitstromfestigkeit

TSE, welchen der Hersteller eine Kurzzeitstromfestigkeit zugeordnet hat, müssen auch den in 9.2.5.2 angegebenen Prüfung standhalten.

Der Mindestwert der Kurzzeitstromfestigkeit muss den Angaben in Tabelle 5 entsprechen.

Die Mindeststromflussdauer beträgt:

- 3 Halbwellen der Bemessungsfrequenz oder 0,025 s bei Gleichspannung für Bemessungsbetriebsströme von höchstens 400 A;
- 3 Perioden der Bemessungsfrequenz oder 0,05 s bei Gleichspannung für Bemessungsbetriebsströme über 400 A.

Der Hersteller darf zusätzliche Werte der Kurzzeitstromfestigkeit für andere Dauern angeben.

8.2.5.2 Bemessungskurzschlusseinschaltvermögen

TSE der Klasse CB und PC, für die der Hersteller eine Bemessungskurzzeitstromfestigkeit zugeordnet hat, müssen die Prüfströme entsprechend den Angaben des Herstellers einschalten können.

Das Bemessungskurzschlusseinschaltvermögen muss 5.3.6.3 entsprechen.

8.2.5.3 Bemessungskurzschlussausschaltvermögen

Es gilt IEC 60947-1:—, 8.2.5, mit den folgenden Ergänzungen.

Bei TSE der Klasse CB, muss das Bemessungs-Kurzschlussausschaltvermögen 5.3.6.4 entsprechen, und sie müssen die in Tabelle 5 oder Tabelle 6 angegebenen Prüfströme nach den Ermessen des Herstellers ausschalten. Wenn der Hersteller ein Bemessungskurzschlussausschaltvermögen zuordnet, das den in Tabelle 5 oder Tabelle 6 angegebenen Prüfstrom übersteigt, muss der TSE auch diesen zugeordneten Strom ausschalten.

8.2.5.4 Bedingter Bemessungskurzschlussstrom

TSE der Klasse CC, müssen einen bedingten Bemessungskurzschlussstrom mit einem Mindestwert entsprechend Tabelle 5 oder Tabelle 6 nach den Ermessen des Herstellers, aufweisen. TSE der Klasse CC, dürfen einen bedingten Bemessungskurzschlussstrom aufweisen, wobei in diesem Fall der Mindestwert Tabelle 5 oder Tabelle 6 entsprechen muss.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 60947-6-1:2021-03

Verwendete SCPD müssen ihrer Produktnorm bei Bemessungswerten entsprechen, die mindestens den in diesem Dokument zugewiesenen entsprechen müssen.

Tabelle 5 — Wert des Prüfstroms für den Nachweis der Fähigkeit zum Schalten unter Kurzschlussbedingungen

Bemessungsbetriebsstrom I_e (Effektivwert) **A**	**Prüfstrom (Effektivwert) [a]**
$I_e \leq 100$	5 kA
$100 < I_e \leq 500$	10 kA
$500 < I_e \leq 1\,000$	20 x I_e
$1\,000 < I_e$	20 x I_e oder 50 kA, der geringere Wert gilt
[a] Die Leistungsfaktoren, Zeitkonstanten und das Verhältnis zwischen Scheitelwert und Effektivwerten des Stroms müssen den Angaben in IEC 60947-1:—,Tabelle 16, entsprechen.	

Tabelle 6 — Wert des Prüfstroms zum Nachweis der Fähigkeit zum Schalten unter Kurzschlussbedingungen (harmonisierte Tabelle)

Bemessungsbetriebsstrom I_e [c] **A**	**Prüfstrom kA[d] (Effektivwert)**	**Leistungsfaktor**
$I_e \leq 100$ [a]	5	0,7 – 0,8
$100 < I_e \leq 250$ [b]	10	0,5 – 0,7
$250 < I_e \leq 500$	18	0,2 – 0,3
$500 < I_e \leq 800$	30	0,2 – 0,3
$800 < I_e \leq 1\,300$	42	0,2 – 0,3
$1\,300 < I_e$	Erfordert eine Vereinbarung zwischen Hersteller und Anwender.	0,2 – 0,3
ANMERKUNG Tabelle 6 wurde zur Harmonisierung mit CSA-C22.2 No.60947-4-1-14 und UL 60947-4-1 hinzugefügt.		
[a] Bei 690 V und darüber: $I_e \leq 125$ A.		
[b] Bei 690 V und darüber: $125 < I_e$ (A) ≤ 250.		
[c] Bemessungsbetriebsstrom darf in Nordamerika als „current rating“ gekennzeichnet werden.		
[d] Prüfstrom darf in Nordamerika „fault current rating“ bezeichnet werden.		

8.2.6 Verhalten bei kritischem Laststrom (Gleichstromeinrichtung)

Die Hauptstromkreise einer Einrichtung müssen ihren kritischen Laststrom entsprechend 9.2.7, und wie durch die Prüffolge V festgelegt, ein- und ausschalten können.

8.3 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

8.3.1 Allgemeines

Es gilt IEC 60947-1:—, 8.3.1, mit den folgenden Ergänzungen:

AVA Documents Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 60947-6-1:2021-03

Betriebsfrequente Magnetfeldprüfungen sind nicht erforderlich, weil die Einrichtungen solchen Feldern natürlicherweise ausgesetzt sind. Die Störfestigkeit wird durch den erfolgreichen Abschluss der Prüfungen des Betriebsverhaltens nachgewiesen (siehe 9.2.4.1 und 9.2.4.2).

8.3.2 Störfestigkeit

Es gilt IEC 60947-1:—, 8.3.2 mit den folgenden Ergänzungen:

Die Verfahren sind in 9.2.8 angegeben.

Die Prüfergebnisse sind unter Verwendung der in Tabelle 7 angegebenen Verhaltenskriterien festgelegt.

Tabelle 7 — Annahmekriterien für die Störfestigkeitsprüfung

Merkmal	Annahmekriterien (Kriterien des Betriebsverhaltens während der Prüfung)		
	A	B	C
Gesamtverhalten	Bestimmungsgemäßer Betrieb des TSE ohne merkliche Änderungen der Betriebseigenschaften.	Zeitweiliges Herabsetzen oder Verlust der Leistung, selbstheilend	Zeitweiliges Herabsetzen oder Verlust der Leistung nach der Prüfung, die den Eingriff des Bedieners oder das Zurücksetzen des Systems erfordert Es dürfen keinerlei beschädigte Bauelemente vorliegen.
Funktionen für Betätigung von Leistungsschalten, Hilfskontakte, Verriegelung und Steuerung	Keine unbeabsichtigte Betätigung des TSE, keine Zustandsänderung der Steuerung. Keine Änderung der Hilfskontakte TSE vollständig betriebsfähig.	Betriebsart eines zeitweiligen Herabsetzens der Steuerung, selbstheilend Keine unbeabsichtigte Betätigung des TSE. Keine Änderung der Hilfskontakte.	Zeitweiliges Herabsetzen oder Verlust der Verfügbarkeit der Umschaltfunktion, die zur Wiederherstellung nach der Prüfung den Eingriff des Bedieners oder das Zurücksetzen der Steuerung oder jeglicher Elektronik erfordert. Keine unbeabsichtigte Betätigung des TSE. Keine Änderung der Hilfskontakte.
Betrieb von Anzeigen und Bedienfeldern	Keine Veränderungen der sichtbaren Anzeige. Nur geringfügige Schwankungen in Lichtintensität oder geringfügige Bewegungen angezeigter Informationen.	Zeitweise sichtbare Änderungen der Anzeige (Flackern). Unerwünschte Anzeigebeleuchtung Keine Veränderung des Betriebszustands.	Abschalten oder andauernder Ausfall einer Anzeige. Wiederherstellbar nach der Prüfung durch Eingriff des Bedieners oder das Zurücksetzen der Steuerung.
Funktionen für Informationsverarbeitung, Kommunikation und Messung	Ungestörte Kommunikation, Messfunktionen und Informationsaustausch mit externen Geräten.	Zeitweilige Abweichung analoger Werte, gestörte Kommunikation oder mögliche Fehlermeldungen von internen und externen Geräten. Kein unwiederbringlicher Datenverlust.	Verlust von Daten und/oder Informationen. Fehlerhafte Informationsverarbeitung, Kommunikationsfehler wiederherstellbar nach der Prüfung durch Eingriff des Bedieners oder das Zurücksetzen der Steuerung.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 60947-6-1:2021-03

8.3.3 Störaussendung

Es gilt IEC 60947-1:—, 8.3.3 mit der folgenden Ergänzung.

Die Prüfwerte und Prüfverfahren sind in 9.2.8 angegeben.

9 Prüfungen

9.1 Arten von Prüfungen

Es gilt IEC 60947-1:—, 9.1.

9.2 Typprüfungen

9.2.1 Allgemeine Prüfbedingungen

Der Zustand des Prüflings muss mit den Angaben in IEC 60947-1:—, 9.3.2 übereinstimmen.

ANMERKUNG Es ist nicht erforderlich, Werte für alle Prüfwerte zu prüfen, die den zugeordneten Gebrauchskategorien entsprechen. Siehe Anhang A.

9.2.2 Prüffolgen

Typprüfungen werden in einer Anzahl von Prüffolgen gruppiert, für TSE, die keine abgeleiteten TSE sind, entsprechend den Angaben in Tabelle 8, oder für abgeleitete TSE entsprechend Tabelle 9.

Bei jeder Folge müssen Prüfungen in der angegebenen Reihenfolge ausgeführt werden, sofern nicht anders angegeben.

Tabelle 8 — Zusammenstellung von Typprüfungen (Gesamtschema der Prüffolgen)

Prüffolge	Prüfungen	Verweisung	Anwendbar für TSE-Klasse			Anzahl der Prüflinge [a]
			PC	CB	CC	
I Allgemeine Leistungskennwerte	Bauanforderungen	9.2.3.1	X	X	X	1
	Betätigung [f]	9.2.3.2	X	X	X	
	Steuerungen, Schaltfolge und Grenzwerte der Betätigung [f]	9.2.3.3	X	X	X	
	Auslösegrenzwerte und Kenngrößen [f]	9.2.3.4		X		
	Erwärmung	9.2.3.5	X	X	X	
	Isolationseigenschaften [f]	9.2.3.6	X	X	X	
II Schaltvermögen	Ein- und Ausschaltvermögen	9.2.4.1	X	X	X	1
	Betriebsverhalten [e]	9.2.4.2	X	X	X	
	Nachweis der Isolationsfestigkeit	9.2.4.3	X	X	X	
	Nachweis der Erwärmung	9.2.4.4	X	X	X	
	Nachweis der Überlastauslöser	9.2.4.5		X		
	Nachweis der Trennfunktion [b, f]	9.2.4.6	X	X		

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 60947-6-1:2021-03

Prüffolge	Prüfungen	Verweisung	Anwendbar für TSE-Klasse			Anzahl der Prüflinge [a]
			PC	CB	CC	
III Kurzschlussfähigkeit	Allgemeine Anforderungen	9.2.5.1	X	X	X	1
	Kurzzeitstromfestigkeit	9.2.5.2	X [c]	X [c]		
	Kurzschlusseinschaltvermögen	9.2.5.3	X [c]	X [c]		
	Kurzschlussausschaltvermögen	9.2.5.4		X		
	Nachweis der Isolationsfestigkeit	9.2.5.5	X [c]	X		
	Nachweis der Erwärmung	9.2.5.6	X [c]	X		
IV Bedingter Kurzschlussstrom	Bedingter Kurzschlussstrom	9.2.6.3	X [d]		X	1
	Nachweis der Isolationsfestigkeit	9.2.6.4	X [d]		X	
	Nachweis der Erwärmung	9.2.6.5	X [d]		X	
V Verhalten von Geräten mit Gleichstrombemessung bei kritischem Laststrom	Bestimmung des kritischen Laststroms	9.2.7.2	X	X	X	1
	Verhalten bei kritischem Laststrom	9.2.7.3	X	X	X	
VI EMV-Prüfungen	Elektromagnetische Verträglichkeit	9.2.8	X	X	X	1

[a] Nach Ermessen des Herstellers dürfen mehrere Prüffolgen am selben Prüfling durchgeführt werden.

[b] Diese Prüfung ist nur gefordert, wenn für die TSE eine Eignung für die Trennfunktion erklärt wird.

[c] Diese Prüfung ist nur gefordert, wenn der Hersteller eine Kurzzeitstromfestigkeit zugeordnet hat.

[d] Diese Prüfung ist nur gefordert, wenn der Hersteller einen bedingten Kurzschlussstrom zugeordnet hat.

[e] Deckt sowohl mechanische als auch elektrische Verriegelung ab.

[f] Darf aus der Prüffolge weggelassen und an separaten Prüflingen durchgeführt werden.

Tabelle 9 — Zusammenstellung von Typprüfungen, denen ein abgeleiteter TSE unterzogen werden muss

Prüffolge	Prüfungen	Verweisung	Anwendbar für TSE-Klasse			Anzahl der Prüflinge [a]
			PC	CB	CC	
I Allgemeine Kenngrößen des Betriebsverhaltens	Bauanforderungen	9.2.3.1	X [b]	X [b]	X [b]	1
	Betätigung [j]	9.2.3.2	X	X	X	
	Steuerungen, Schaltfolge und Grenzwerte der Betätigung [j]	9.2.3.3	X	X	X	
	Auslösegrenzwerte und Kenngrößen	9.2.3.4				
	Erwärmung	9.2.3.5	X [c]	X [c]	X [c]	

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 60947-6-1:2021-03

Prüffolge	Prüfungen	Verweisung	Anwendbar für TSE-Klasse			Anzahl der Prüflinge [a]
			PC	CB	CC	
	Isolationseigenschaften [j]	9.2.3.6	X	X	X	
II Schaltvermögen	Ein- und Ausschaltvermögen	9.2.4.1	X	X	X	1
	Betriebsverhalten	9.2.4.2	X	X	X	
	Nachweis der Isolationsfestigkeit	9.2.4.3	X	X	X	
	Nachweis der Erwärmung	9.2.4.4	X	X	X	
	Nachweis der Überlastauslöser	9.2.4.5		X [d]		
	Nachweis der Trennfunktion [e, j]	9.2.4.6	X [d]	X [d]		
III Kurzschlussfähigkeit	Allgemeine Anforderungen	9.2.5.1	X	X	X	1
	Kurzzeitstromfestigkeit	9.2.5.2	X [f]	X [f]		
	Kurzschlusseinschaltvermögen	9.2.5.3	X [f]	X [f]		
	Kurzschlussausschaltvermögen	9.2.5.4		X [g]		
	Nachweis der Isolationsfestigkeit	9.2.5.5	X [f]	X [g]		
	Nachweis der Erwärmung	9.2.5.6	X [f]	X [g]		
IV Bedingter Kurzschlussstrom	Bedingter Kurzschlussstrom	9.2.6.3	X [h]		X [h]	1
	Nachweis der Isolationsfestigkeit	9.2.6.4	X [h]		X [h]	
	Nachweis der Erwärmung	9.2.6.5	X [h]		X [h]	
V Verhalten von Geräten mit Gleichstrombemessung bei kritischem Laststrom	Bestimmung des kritischen Laststroms	9.2.7.2	X	X	X	1
	Verhalten bei kritischem Laststrom	9.2.7.3	X	X	X	
VI EMV-Prüfungen	Elektromagnetische Verträglichkeit	9.2.8	X	X	X	1

[a] Nach Ermessen des Herstellers dürfen mehrere Prüffolgen am selben Prüfling durchgeführt werden.

[b] Siehe 9.2.3.1.1.

[c] Sofern anwendbar (siehe 9.2.3.5).

[d] Sofern anwendbar (siehe 9.2.4.1.1 und 9.2.4.2.1).

[e] Die Prüfung ist nur gefordert, wenn für den TSE eine Eignung für die Trennfunktion erklärt wird.

[f] Sofern anwendbar (siehe 9.2.5.2.1 und 9.2.5.3.1).

[g] Sofern anwendbar (siehe 9.2.5.4.1).

[h] Sofern anwendbar (siehe 9.2.6.1).

[j] Darf aus der Prüffolge weggelassen und an separaten Prüflingen durchgeführt werden.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 60947-6-1:2021-03

9.2.3 Prüffolge I – Allgemeine Kenngrößen des Betriebsverhalten

9.2.3.1 Übereinstimmung mit den Bauanforderungen

9.2.3.1.1 Allgemeines

Es gelten IEC 60947-1:—, 9.2.1, 9.2.2, 9.2.3, 9.2.5, 9.2.8 und 9.2.9, mit den folgenden Ausnahmen.

Bei einem abgeleiteten TSE müssen Prüfungen hinsichtlich Anforderungen an den Aufbau, die durch die entsprechenden Produktnorm von IEC 60947 abgedeckt werden, nicht an den Schaltgeräten wiederholt werden, aber alle anderen Bestandteile, die Teile des TSE bilden müssen geprüft werden.

9.2.3.1.2 Elektrisches Verhalten von schraubenlosen Klemmstellen

Es gilt IEC 60947-1:—, 9.2.5.7, mit den folgenden Ergänzungen:

Das Einführen und Trennen von Leitern muss in Übereinstimmung mit Anweisungen des Herstellers erfolgen.

Das Messverfahren und die Ergebnisse müssen im Prüfbericht angegeben werden. Der Prüfstrom muss dem Höchstwert von I_e entsprechen.

9.2.3.1.3 Alterungsprüfung für schraubenlose Klemmstellen

Es gilt IEC 60947-1:—, 9.2.5.8, mit den folgenden Ergänzungen:

Die Prüfung muss mit einem mit Klemmstellen bestücken Gerät durchgeführt werden.

Der Prüfstrom muss dem Höchstwert von I_e entsprechen. Die Gehäusetemperatur steigt in ungefähr 20 min auf 40 °C an oder auf die höchste Temperatur für Einsatzbedingungen, wie vom Hersteller angegeben.

9.2.3.2 Betätigung

9.2.3.2.1 Allgemeines

Es muss nachgewiesen werden, dass der TSE ohne Fehlfunktion des Netzumschalters entsprechend den Angaben in 8.2.1.2 c) und bei den in 8.2.1.3 a) angegebenen Grenzwerte betriebsfähig ist. Der TSE muss in jeder Stellung (I, II, 0 sofern vorhanden) und in jeder Stellung der Schaltgerätkontakte durch eine elektrische Durchgangsprüfung nachgewiesen werden.

Für TSE der Klasse CC müssen die Anforderungen der Ausfall-Prüfungen von IEC 60947-1:—, 9.3.3.2.1, nachgewiesen werden.

Die Einhaltung von 8.1.5 wird durch Besichtigung und Handprobe unter Verwendung einer geeigneten Prüfeinrichtung (z. B. Anzeigelampen, Oszilloskop usw.) überprüft.

9.2.3.2.2 Nachweis der Verriegelungsfunktion

9.2.3.2.2.1 Allgemeines

Die folgenden Prüfungen müssen auf alle möglichen Kombinationen von handbetätigten, fernbetätigten oder automatisch betätigten Netzumschaltern angewendet werden.

9.2.3.2.2.2 Handbetätigung

Die Prüfung muss ohne jegliche elektrische Leistung durchgeführt werden.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 60947-6-1:2021-03

Für TSE, die mit einem einzigen handbetätigten Bedienteil ausgerüstet sind, muss beim Bewegen des Bedienteils von Stellung I in Stellung II nachgewiesen werden, dass die Klemmen der Quelle I von den Lastklemmen getrennt sind, bevor die Klemmen der Quelle II mit den Lastklemmen verbunden werden. Die Prüfung muss mit der Rückstellung von Stellung II in Stellung I wiederholt werden.

Für TSE, die mit unterschiedlichen handbetätigten Bedienteilen für jedes Quellenschaltgerät ausgerüstet sind, muss die folgende Schaltfolge nachgewiesen werden:

a) Mit dem Schaltgerät der Quelle I in geschlossener Stellung, muss nachgewiesen werden, dass das Schaltgerät der Quelle II nicht von Hand in die geschlossene Stellung geschaltet werden kann.

b) Mit dem Schaltgerät der Quelle II in geschlossener Stellung, muss nachgewiesen werden, dass das Schaltgerät der Quelle I nicht von Hand in die geschlossene Stellung geschaltet werden kann.

c) Mit den Schaltgeräten sowohl von Quelle I als auch von Quelle II in offener Stellung, muss nachgewiesen werden, dass gleichzeitige Schließbetätigungen zu keiner Zeit zum Schließen beider Schaltgeräte führen.

9.2.3.2.2.3 Elektrisch gesteuerte Betätigung

Die folgenden Prüfungen müssen mit einer Bemessungsversorgungsspannung von 85 % und 110 % des Bemessungswerts durchgeführt werden. Wenn die Verriegelung des TSE elektrischen Strom erfordert, muss die Prüfung durchgeführt werden, indem diese Stromversorgung sowohl angeschlossen als auch getrennt ist.

1) Bei TSE, die mit einem einzigen fernbetätigten Bedienteil ausgerüstet sind, muss bei Anwendung des Fernsteuerungsbefehls zur Umschaltung von Stellung I in Stellung II nachgewiesen werden, dass die Lastklemmen von den Klemmen der Quelle I getrennt sind, bevor sie mit den Klemmen der Quelle II verbunden werden. Die Prüfung muss mit der Rückstellung von Stellung II in Stellung I wiederholt werden.

2) Für TSE, die mit unterschiedlichen fernbetätigten Bedienteilen für jedes Schaltgerät ausgerüstet sind, muss die folgende Schaltfolge nachgewiesen werden:

i. Mit den Schaltgeräten von Quelle I und Quelle II in der offenen Stellung, muss nachgewiesen werden, dass der ausgegebene Befehl zum gleichzeitigen Schließen beider Schaltgeräte für 5 s nicht zum Schließen beider Geräte führt. Diese Prüfung ist nur anwendbar auf RTSE und ATSE, die ein Senden gleichzeitiger Umschaltbefehle in Stellung I und Stellung II ermöglichen.

ii. Mit dem Schaltgerät von Quelle I in geschlossener Stellung, muss nachgewiesen werden, dass das Senden eines Fernsteuerungsbefehl zum Schließen an das Schaltgerät von Quelle II für 5 s zu keiner Zeit zum Schließen beider Geräte führt.

iii. Mit dem Schaltgerät von Quelle II in geschlossener Stellung, muss nachgewiesen werden, dass das Senden eines Fernsteuerungsbefehl zum Schließen an das Schaltgerät von Quelle I für 5 s zu keiner Zeit zum Schließen beider Geräte führt.

9.2.3.2.3 Überprüfung der Robustheit der Verriegelung

9.2.3.2.3.1 Allgemeines

Diese Prüfung dient dem Nachweis, dass die Verriegelungsfunktion funktionsfähig bleibt, wenn die Hauptkontakte einer Quelle nicht geöffnet werden können (z. B. verschweißt oder verklemmt sind).

Die Prüfung muss sowohl in der Stellung I als auch in der Stellung II des TSE durchgeführt werden. Wenn der Aufbau des zu prüfenden TSE derart ist, dass es keinen erheblichen physikalischen Unterschied zwischen Stellungen I und Stellung II gibt, der die Prüfergebnisse beeinflussen würde, können die Prüfungen in einer beliebigen der Stellungen I oder II durchgeführt werden. Wenn festgestellt werden kann, dass eine Stellung für die Prüfung die schwierigere ist, sind die Prüfungen nur für diese Stellung gefordert.

MTSE müssen unter Verwendung von Mitteln zur Handbetätigung geprüft werden. RTSE und ATSE müssen unter Verwendung von Mitteln zur Fernbetätigung, und sofern zutreffend Mitteln zur Handbetätigung, geprüft werden.

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 60947-6-1:2021-03

Im Fall von TSE mit mehreren Spitzenkontakten muss die geringste Anzahl von parallelen Kontaktspitzen fest miteinander verbunden werden, die notwendig ist, um den Kontakt geschlossen zu halten, damit die Prüfkraft ohne Trennung der Kontakte angewendet werden kann.

Um das Auftreten von Verschweißungen an einem Hauptpol nachzubilden, muss ein Hauptkontakt in der geschlossenen Stellung gehalten werden, z. B. durch Verschweißen oder Kleben jeder Kontaktstelle (z. B. wird bei Schaltgliedern mit Doppelunterbrechung an den beiden Kontaktstellen geschweißt). Die Dicke der Schweiß- oder Klebestelle muss so bemessen sein, dass der Abstand zwischen den Kontakten nicht wesentlich verändert wird, und das verwendete Verfahren muss im Prüfbericht beschrieben werden.

Der Nachweis muss nach 9.2.3.2.3.5 erfolgen.

9.2.3.2.3.2 Handbetätigung

Die Prüfung muss ohne jegliche elektrische Energie durchgeführt werden.

Für einen beliebigen TSE, der eine Handbetätigung einschließt, muss die erforderliche Kraft zur Betätigung der Vorrichtung von einer Stellung in eine andere am Ende des Bedienteils gemessen werden. Die gemessene Kraft F muss gleich dem Mittelwert der höchsten Kraft sein, die aus drei aufeinanderfolgenden Betätigungen einschließlich aller Verriegelungen mit dem TSE in einem sauberen und neuen Zustand erhalten wird. Diese Kraft F muss dann zum Festlegen der Prüfkraft in IEC 60947-1:—, Tabelle 17, verwendet werden.

Mit dem in Stellung I geschlossenen TSE müssen die festen und beweglichen Kontakte eines Pols, für den die Prüfung als die schärfste gilt, beispielsweise durch Verschweißen fest miteinander verbunden werden.

Mit dem Bedienteil (den Bedienteilen) muss versucht werden in die Stellung II zu schalten, indem entsprechend der Ausführung eine Prüfkraft von 3 x F , jedoch nicht niedriger als die Mindestwerte und nicht höher als die Höchstwerte nach IEC 60947-1:—,Tabelle 17, angewendet wird.

Bei TSE, die mit einem einzelnen Bedienteil zur Handbetätigung ausgestattet sind, muss die Prüfkraft muss für eine Dauer von 10 s ohne Ruck auf das Ende des Bedienteils in Richtung des Öffnens der zuvor fest miteinander verbundenen Kontakte angewendet werden, wobei das Schaltgerät der anderen Quelle geschlossen wird.

Für TSE, die für jedes Schaltgerät mit unterschiedlichen Bedienteilen zur Handbetätigung ausgestattet sind, muss die folgende Schaltfolge ausgeführt werden:

- die Prüfkraft muss ohne Ruck auf das Ende des Betätigungsteils für eine Dauer von 10 s in Richtung des Öffnens der zuvor fest miteinander verbundenen Kontakte angewendet werden;
- in einem zweiten Schritt muss nachgewiesen werden, dass das Schaltgerät der anderen Quelle nicht von Hand in die geschlossene Stellung geschaltet werden kann.

9.2.3.2.3.3 Abhängige Kraftbetätigung

Bei RTSE und ATSE mit einer abhängigen Kraftbetätigung muss der TSE in Stellung I geschlossen werden, während die festen und beweglichen Kontakte eines Pols, für den die Prüfung als die schärfste gilt, fest miteinander verbunden werden, beispielsweise durch Verschweißen.

Die Versorgungsspannung der Kraftbetätigung muss mit 110 % ihres bestimmungsgemäßen Bemessungswerts angewendet werden, um das Erreichen von Stellung II zu versuchen. Wenn die Verriegelung des TSE elektrische Energie erfordert, muss diese Stromversorgung getrennt werden.

Drei Versuche zum Betätigen des Geräts mittels Kraftbetätigung in der Richtung zum Erreichen von Stellung II müssen in Intervallen von 5 min, jeweils für eine Dauer von 5 s, durchgeführt werden, sofern nicht eine zugeordnete Schutzeinrichtung der Kraftbetätigung die Zeit auf eine kürzere Dauer begrenzt.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 60947-6-1:2021-03