

Inhalt

| | Seite |
|---|-------|
| Europäisches Vorwort | 2 |
| 1 Allgemeines | 11 |
| 1.1 Anwendungsbereich und Zweck | 11 |
| 1.2 Normative Verweisungen | 12 |
| 2 Begriffe | 13 |
| 2.1 Allgemeine Begriffe | 16 |
| 2.2 Hilfsstromschalter | 17 |
| 2.3 Teile von Hilfsstromschaltern | 20 |
| 2.4 Betätigung von Hilfsstromschaltern | 23 |
| 2.4.1 Betätigung von Hilfsschützen | 23 |
| 2.4.2 Betätigung von Hilfsstromschaltern als Begrenzer, Regler, Wächter (automatische Hilfsstromschalter) | 24 |
| 2.4.3 Betätigung von Drehschaltern | 24 |
| 2.4.4 Betätigung mechanisch angetriebener Hilfsstromschalter | 25 |
| 3 Einteilung | 26 |
| 3.1 Schaltglieder | 26 |
| 3.2 Hilfsstromschalter | 27 |
| 3.3 Steuergeräte | 27 |
| 3.4 Verzögerte Schaltelemente | 27 |
| 3.5 Einbau der Hilfsstromschalter | 27 |
| 4 Kennzeichnende Merkmale | 27 |
| 4.1 Zusammenstellung der kennzeichnenden Merkmale | 27 |
| 4.1.1 Allgemeines | 27 |
| 4.1.2 Funktion der Hilfsstromschalter | 28 |
| 4.2 Art des Steuergeräts oder des Schaltelements | 28 |
| 4.2.1 Art des Steuergeräts | 28 |
| 4.2.2 Art des Schaltelements | 28 |
| 4.2.3 Anzahl der Pole | 28 |
| 4.2.4 Stromart | 29 |
| 4.2.5 Medium, in dem der Strom unterbrochen wird | 29 |
| 4.2.6 Betätigungsbedingungen | 29 |
| 4.3 Bemessungs- und Grenzwerte von Schaltelementen | 29 |
| 4.3.1 Allgemeines | 29 |
| 4.3.2 Bemessungsspannungen (eines Schaltelements) | 29 |
| 4.3.3 Ströme | 30 |
| 4.3.4 Bemessungsfrequenz | 30 |
| 4.3.5 Bleibt frei | 31 |
| 4.3.6 Übliche und unübliche Lastmerkmale | 31 |

| | Seite |
|--|-------|
| 4.3.7 Kennzeichnende Merkmale bei Kurzschluss | 31 |
| 4.4 Gebrauchskategorien von Schaltelementen | 31 |
| 4.5 Bleibt frei..... | 32 |
| 4.6 Bleibt frei..... | 32 |
| 4.7 Bleibt frei..... | 32 |
| 4.8 Bleibt frei..... | 32 |
| 4.9 Bleibt frei..... | 32 |
| 4.10 Elektrisch gegeneinander isolierte Schaltglieder | 32 |
| 4.11 Wirkungsgrößen für Hilfsstromschalter als Begrenzer, Regler, Wächter (automatische Hilfsstromschalter)..... | 32 |
| 4.12 Hilfsstromschalter als Begrenzer, Regler, Wächter (automatische Hilfsstromschalter) mit zwei oder mehr Schaltgliedern | 32 |
| 5 Produktinformation | 33 |
| 5.1 Art der Information..... | 33 |
| 5.2 Kennzeichnung..... | 33 |
| 5.2.1 Allgemeines | 33 |
| 5.2.2 Anschlussidentifizierung und -kennzeichnung | 34 |
| 5.2.3 Funktionskennzeichnung..... | 34 |
| 5.2.4 NOT-AUS | 34 |
| 5.2.5 Schaltdiagramm..... | 34 |
| 5.2.6 Kennzeichnung der Verzögerung..... | 34 |
| 5.3 Aufstellungs-, Bedienungs- und Wartungsanweisungen..... | 35 |
| 5.4 Zusatzinformationen | 35 |
| 6 Übliche Betriebs-, Einbau- und Transportbedingungen | 35 |
| 6.3.1 Einbau von Geräten für Einlochbefestigung..... | 35 |
| 7 Anforderungen an den Bau und das Verhalten..... | 36 |
| 7.1 Bauanforderungen..... | 36 |
| 7.1.1 Allgemeines | 36 |
| 7.1.2 Werkstoffe | 36 |
| 7.1.3 Stromführende Teile und ihre Verbindungen | 37 |
| 7.1.4 Luft- und Kriechstrecken | 37 |
| 7.1.7 Bedingungen für Hilfsstromschalter mit Trennfunktion (Hilfsstromtrennschalter)..... | 38 |
| 7.1.8 Anschlüsse/Klemmen..... | 38 |
| 7.1.14 Schutzisolierte Steuergeräte (Schutzklasse II) | 38 |
| 7.1.15 Anforderungen an Steuergeräte mit integrierten Anschlussleitungen..... | 38 |
| 7.2 Anforderungen an das Verhalten | 38 |
| 7.2.3 Isolationseigenschaften..... | 38 |
| 7.2.4 Ein- und Ausschalten bei üblichen und unüblichen Lastbedingungen..... | 39 |
| 7.2.5 Bedingter Kurzschlussstrom..... | 39 |

| | Seite |
|---------------------|---|
| 7.2.6 | Bleibt frei 39 |
| 7.2.7 | Zusätzliche Anforderungen an Hilfsstromschalter mit Trennfunktion 39 |
| 7.2.8 | Maximale Wiederbereitschaftszeit 39 |
| 7.3 | Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) 40 |
| 7.3.1 | Allgemeines 40 |
| 7.3.2 | Störfestigkeit 40 |
| 7.3.3 | Störaussendung 41 |
| 8 | Prüfungen 46 |
| 8.1 | Arten von Prüfungen 46 |
| 8.1.1 | Allgemeines 46 |
| 8.1.2 | Typprüfungen 46 |
| 8.1.3 | Stückprüfungen 47 |
| 8.1.4 | Stichprobenprüfungen 47 |
| 8.1.5 | Sonderprüfungen 47 |
| 8.2 | Übereinstimmung mit den Bauanforderungen 47 |
| 8.2.1 | Werkstoffe 47 |
| 8.2.2 | Geräte 48 |
| 8.2.3 | Gehäuse für Geräte 48 |
| 8.2.4 | Mechanische und elektrische Eigenschaften von Anschlüssen 48 |
| 8.2.5 | Nachweis der Betätigungskraft (oder des Betätigungsmoments) 49 |
| 8.2.6 | Nachweis der Rotationsbegrenzung (eines Drehschalters) 49 |
| 8.2.7 | Schutzrohr-Herausziehprüfung, Drehmomentprüfung und Biegeprüfung mit Metallschutzrohren 50 |
| 8.3 | Betriebsverhalten 50 |
| 8.3.1 | Prüffolgen 50 |
| 8.3.2 | Allgemeine Prüfbedingungen 51 |
| 8.3.3 | Verhalten bei Leerlast, üblicher Last und unüblicher Last 51 |
| 8.3.4 | Verhalten bei bedingtem Kurzschlussstrom 54 |
| 8.4 | Prüfungen auf elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) 55 |
| 8.4.1 | Allgemeines 55 |
| 8.4.2 | Störfestigkeit 55 |
| 8.4.3 | Störaussendung 56 |
| 8.4.4 | Prüfergebnisse und Prüfbericht 56 |
| Anhang A (normativ) | Elektrische, auf den Gebrauchskategorien basierende Bemessungsdaten (siehe 3.1) 63 |
| Anhang B (normativ) | Beispiel für induktive Prüflasten für Gleichstromkontakte 65 |
| B.1 | Allgemeines 65 |
| B.2 | Aufbau 65 |
| Anhang C (normativ) | Sonderprüfungen – Lebensdauerprüfungen 67 |

| | Seite |
|---|-------|
| C.1 Allgemeines | 67 |
| C.1.1 Lebensdauerangaben..... | 67 |
| C.1.2 Prüfverfahren..... | 67 |
| C.1.3 Fehlerkriterium..... | 68 |
| C.2 Mechanische Lebensdauer | 68 |
| C.2.1 Allgemeines | 68 |
| C.2.2 Prüfverfahren..... | 68 |
| C.3 Elektrische Lebensdauer | 68 |
| C.3.1 Allgemeines | 68 |
| C.3.2 Prüfverfahren..... | 68 |
| Anhang D Bleibt frei..... | 71 |
| Anhang E (normativ) Punkte, die Vereinbarungen zwischen Hersteller und Anwender beinhalten | 72 |
| Anhang F (normativ) Schutzisolierte Steuergeräte, isoliert durch Vergusskapselung (Schutzklasse II) – Anforderungen und Prüfungen | 73 |
| F.1 Allgemeines | 73 |
| F.2 Begriffe | 73 |
| F.5 Kennzeichnung..... | 74 |
| F.7 Anforderungen an den Bau und das Verhalten..... | 74 |
| F.7.1 Auswahl der Massen | 74 |
| F.7.2 Haftvermögen der Masse | 74 |
| F.7.3 Isolationseigenschaften | 74 |
| F.8 Prüfungen | 75 |
| F.8.1 Art der Prüfungen | 75 |
| Anhang G (normativ) Zusätzliche Anforderungen für Steuergeräte mit integrierten Anschlussleitungen..... | 77 |
| G.1 Allgemeines | 77 |
| G.2 Begriffe | 77 |
| G.7 Anforderungen an den Bau und das Verhalten..... | 77 |
| G.7.1 Bauanforderungen..... | 77 |
| G.7.2 Anforderungen an das Verhalten | 78 |
| G.8 Prüfungen | 78 |
| G.8.1 Allgemeines | 78 |
| G.8.2 Typprüfungen | 78 |
| G.8.3 Bewertung der Prüfergebnisse..... | 79 |
| Anhang H (normativ) Zusätzliche Anforderungen für Halbleiterschalt Elemente für Steuergeräte | 80 |
| H.1 Allgemeines | 80 |
| H.2 Begriffe | 80 |
| H.3 Einteilung..... | 80 |
| H.3.1 Halbleiterschalt Elemente | 80 |
| H.4 Kennzeichnende Merkmale | 81 |

| | Seite |
|--|-------|
| H.4.1 Bemessungsspannung..... | 81 |
| H.4.2 Gebrauchskategorien..... | 81 |
| H.5 Produktinformation..... | 81 |
| H.7 Anforderungen an den Bau und das Verhalten..... | 81 |
| H.7.1 Anforderungen an das Verhalten..... | 81 |
| H.7.2 Einschaltfähigkeit unter unüblichen und üblichen Bedingungen..... | 82 |
| H.7.3 Bedingter Kurzschlussstrom..... | 82 |
| H.7.4 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)..... | 82 |
| H.8 Prüfungen..... | 82 |
| H.8.1 Typprüfungen..... | 82 |
| H.8.2 Spannungsfall (U_d)..... | 82 |
| H.8.3 Mindestbetriebsstrom (I_m)..... | 83 |
| H.8.4 Reststrom (I_r)..... | 83 |
| H.8.5 Ein- und Ausschaltvermögen..... | 83 |
| H.8.6 Verhalten unter Kurzschlussbedingungen..... | 83 |
| H.8.7 Nachweis der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV)..... | 84 |
| Anhang J (normativ) Besondere Anforderungen für Leuchtmelder und Signalsäulen..... | 86 |
| J.1 Allgemeines..... | 86 |
| J.2 Begriffe..... | 86 |
| J.3 Einteilung..... | 86 |
| J.4 Kennzeichnende Merkmale..... | 87 |
| J.4.1 Bemessungsbetriebsspannung eines Leuchtmelders..... | 87 |
| J.4.2 Thermische Bemessungsleistung eines Leuchtmelders..... | 87 |
| J.4.3 Bemessungswerte der Lampe..... | 87 |
| J.5 Produktinformation..... | 87 |
| J.6 Übliche Betriebs-, Einbau- und Transportbedingungen..... | 88 |
| J.7 Anforderungen an den Bau und das Verhalten..... | 88 |
| J.8 Prüfungen..... | 88 |
| J.8.3 Prüfungen für Leuchtmelder..... | 88 |
| J.8.4 Schocken und Schwingen..... | 90 |
| J.8.5 Schutzart für Signalsäulen..... | 91 |
| Anhang K (normativ) Besondere Anforderungen für zwangsöffnende Hilfsstromschalter..... | 92 |
| K.1 Allgemeines..... | 92 |
| K.2 Begriffe..... | 92 |
| K.3 Einteilung..... | 92 |
| K.4 Kennzeichnende Merkmale..... | 93 |
| K.4.4 Gebrauchskategorien für Schaltelemente..... | 93 |
| K.5 Produktinformation..... | 93 |

| | Seite |
|---|-------|
| K.5.2 Aufschriften | 93 |
| K.5.4 Zusätzliche Informationen | 93 |
| K.6 Übliche Betriebs-, Einbau- und Transportbedingungen | 94 |
| K.7 Anforderungen an den Aufbau und das Betriebsverhalten | 94 |
| K.8 Prüfungen | 95 |
| Anhang L (normativ) Besondere Anforderungen für zwangsgeführte Kontaktelemente | 97 |
| L.1 Allgemeines | 97 |
| L.2 Begriffe | 97 |
| L.3 Einteilung | 97 |
| L.4 Kennzeichnende Merkmale | 97 |
| L.5 Produktinformation | 98 |
| L.6 Übliche Betriebs-, Einbau- und Transportbedingungen | 98 |
| L.7 Anforderungen an den Bau und das Verhalten | 98 |
| L.8 Prüfungen | 98 |
| L.8.4 Sonderprüfung für zwangsgeführte Kontaktelemente | 99 |
| Anhang M (normativ) Anschlussbezeichnungen, Kennzahlen und Kennbuchstaben für Steuergeräte | 100 |
| M.1 Anwendungsbereich | 100 |
| M.2 Regel für Anschlussbezeichnungen | 100 |
| M.2.1 Allgemeines | 100 |
| M.2.2 Funktionsziffer | 100 |
| M.2.3 Ordnungsziffer | 100 |
| M.2.4 Zählfolge | 101 |
| M.3 Kennzahl und Kennbuchstabe | 101 |
| M.3.1 Allgemeines | 101 |
| M.3.2 Kennzahl | 101 |
| M.3.3 Kennbuchstabe | 101 |
| M.4 Reihenfolge der Anschlussnummerierung | 101 |
| M.5 Hilfsschütze mit dem Kennbuchstaben E | 102 |
| M.6 Hilfsschütze mit den Kennbuchstaben X, Y oder Z | 104 |
| M.6.1 Hilfsschütze mit dem Kennbuchstaben Z | 104 |
| M.6.2 Hilfsschütze mit dem Kennbuchstaben X | 104 |
| M.6.3 Hilfsschütze mit dem Kennbuchstaben Y | 104 |
| Anhang N (normativ) Verfahren zur Bestimmung von Daten für elektromechanische Geräte in Hilfsstromkreisen in Anwendungen mit funktionaler Sicherheit | 105 |
| N.1 Allgemeines | 105 |
| N.1.1 Einführender Hinweis | 105 |
| N.1.2 Anwendungsbereich | 105 |
| N.1.3 Allgemeine Anforderungen | 105 |
| N.2 Begriffe und Symbole | 105 |

| | Seite |
|---|-------|
| N.3 Verfahren, basierend auf Lebensdauerprüfungsergebnissen..... | 105 |
| N.3.1 Allgemeines Verfahren..... | 105 |
| N.3.2 Prüfanforderungen | 105 |
| N.3.3 Anzahl der Muster | 106 |
| N.3.4 Beschreibung der Fehlerart..... | 106 |
| N.3.5 Weibull-Modellierung..... | 106 |
| N.3.6 Brauchbarkeitsdauer und obere Grenze der Ausfallrate | 106 |
| N.3.7 Zuverlässigkeitsdaten | 106 |
| N.4 Anzugebende Daten | 106 |
| N.5 Beispiel..... | 106 |
| Literaturhinweise | 107 |
| Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen | 108 |
| Anhang ZZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den wesentlichen Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2014/30/EU [2014 ABI. L 96] | 111 |
| Anhang ZZB (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Sicherheitszielen der abzudeckenden Richtlinie 2014/35/EU [2014 ABI. L96]..... | 112 |
| Bilder | |
| Bild 1 – Beispiele für empfohlene Darstellungen in Schaltdiagrammen von Drehschaltern | 57 |
| Bild 2 – Funktion von Drucktastern | 58 |
| Bild 3 – Unterschied e zwischen dem Nachlauf des Bedienteils und dem des Schaltglieds | 58 |
| Bild 4 – Beispiele von Schaltgliedern (schematische Darstellung) | 59 |
| Bild 5 – Prüfkreise für mehrpolige Hilfsstromschalter – Anschlüsse gleicher Polarität, nicht elektrisch getrennt | 59 |
| Bild 6 – Prüfkreise für mehrpolige Hilfsstromschalter – Anschlüsse unterschiedlicher Polarität und elektrisch gegeneinander isoliert..... | 60 |
| Bild 7 – Einzelheiten zur Last L_d für die Prüfung mit unterschiedlichem Einschalt- und Ausschaltstrom und/oder Leistungsfaktoren (Zeitkonstanten)..... | 60 |
| Bild 8 – Prüfkreis, bedingter Kurzschlussstrom (siehe 8.3.4.2)..... | 61 |
| Bild 9 – Grenzwertverlauf für Strom und Zeit für Prüflasten bei Gleichspannung (siehe 8.3.3.5.4) | 61 |
| Bild 10 – Messung des Spannungsabfalls am Anschlusspunkt der Klemme | 62 |
| Bild B.1 – Aufbau der Last für Gleichstromkontakte | 66 |
| Bild C.1 – Üblicher Prüfkreis (siehe C.3.2.2)..... | 70 |
| Bild C.2 – Vereinfachter Prüfkreis (siehe C.3.2.2) | 70 |
| Bild F.1 – Isolation durch Vergusskapselung | 74 |
| Bild F.2 – Prüfeinrichtung | 76 |
| Bild H.1 – Beziehung zwischen U_e und U_B | 81 |
| Bild H.2 – Beispiel einer Prüfschaltung zum Nachweis von Spannungsfall, Mindestbetriebsstrom und Reststrom (siehe H.8.2, H.8.3 und H.8.4)..... | 83 |
| Bild H.3 – Kurzschlussprüfung (siehe H.8.6.1)..... | 84 |
| Bild J.1 – Montagemaße für Signalsäulensockel | 88 |

| | Seite |
|--|-------|
| Bild J.2 – Befestigungsmaße für die Erwärmungsprüfungen | 89 |
| Bild K.1 – Nachweis der Festigkeit des Betätigungssystems | 96 |
| Bild L.1 – Beispiel für die Darstellung von zwangsgeführten Schließer- und Öffner-Kontakten und nichtzwangsgeführtem Öffner-Kontakt | 98 |
| Bild L.2 – Symbol für Geräte, die zwangsgeführte Kontakte enthalten | 98 |
| Tabellen | |
| Tabelle 1 – Gebrauchskategorien für Schaltelemente | 32 |
| Tabelle 2 – Durchmesser des Befestigungslochs und Abmessungen der Aussparung für den Verdrehenschutz (falls vorhanden) | 35 |
| Tabelle 3 – Vorzugsmindestmittenabstände der Befestigungslöcher | 36 |
| Tabelle 4 – Nachweis des Ein- und Ausschaltvermögens von Schaltelementen unter üblichen Bedingungen entsprechend den Gebrauchskategorien | 42 |
| Tabelle 5 – Nachweis des Ein- und Ausschaltvermögens von Schaltelementen unter unüblichen Bedingungen entsprechend den Gebrauchskategorien | 43 |
| Tabelle 6 – Prüfbedingungen für die Glühdrahtprüfung | 43 |
| Tabelle 7 – Annahmekriterien | 44 |
| Tabelle 8 – Störfestigkeitsprüfungen | 45 |
| Tabelle 9 – Prüfwerte für das elektrische Verhalten und die Alterung von schraubenlosen Klemmstellen .. | 57 |
| Tabelle A.1 – Beispiele von Bemessungsdaten der Kontakte, basierend auf den Gebrauchskategorien | 63 |
| Tabelle A.2 – Beispiele von Bemessungsdaten von Halbleiterschaltelementen für 50 Hz und/oder 60 Hz ... | 64 |
| Tabelle A.3 – Beispiele von Bemessungsdaten von Halbleiterschaltelementen für Gleichspannung | 64 |
| Tabelle B.1 – Gleichstromlasten | 66 |
| Tabelle C.1 – Ein- und Ausschaltvermögen zur Prüfung der elektrischen Lebensdauer | 69 |
| Tabelle M.1 – Schaltzeichen von Hilfsstromschaltern | 102 |
| Tabelle M.2 – Schaltzeichen für Hilfsschütze mit den Kennbuchstaben E | 103 |
| Tabelle M.3 – Schaltzeichen der Hilfsschütze mit dem Kennbuchstaben Y | 104 |
| Tabelle ZZA.1 – Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und Anhang I der Richtlinie 2014/30/EU [2014 OJ L96] | 111 |
| Tabelle ZZB.1 – Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und Anhang I der Richtlinie 2014/35/EU [2014 ABI. L96] | 112 |