

Anwendungsbereich

Anwendungsbereich dieser Norm ist 2018-09-01.

Für DIN VDE 0641-21 (VDE 0641-21):2011-10 besteht eine Übergangsfrist bis 2021-09-01.

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	7
1 Anwendungsbereich.....	8
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	11
3.1 Geräte.....	11
3.2 Allgemeine Begriffe	12
3.3 Konstruktionselemente	14
3.4 Schaltbedingungen.....	16
3.5 Kenndaten	17
3.6 Begriffe, die sich auf Isolations-Koordination beziehen	21
4 Klassifikation.....	23
4.1 Nach der Anzahl der Pole.....	23
4.2 Nach dem Schutz gegen äußere Einflüsse.....	23
4.3 Nach der mechanischen Befestigungsart.....	23
4.4 Nach der elektrischen Anschlussart (Klemmentyp)	23
4.5 Nach der Auslösekennlinie	23
5 Charakteristische Eigenschaften der SH-Schalter	24
5.1 Übersicht über die charakteristischen Eigenschaften	24
5.2 Bemessungswerte.....	24
5.3 Normwerte und Vorzugswerte.....	25
6 Aufschriften und andere Produktinformationen.....	26
6.1 Normbeschriftung	26
6.2 Zusätzliche Aufschriften	29
7 Bestimmungsgemäße Betriebsbedingungen für den Einsatz.....	29
7.1 Normbedingungen	29
7.2 Einbaubedingungen.....	30
8 Anforderungen an Konstruktion und Betrieb	30
8.1 Mechanischer Aufbau.....	30
8.2 Schutz gegen Berühren aktiver Teile	36
8.3 Dielektrische Eigenschaften und Trennfähigkeit	37
8.4 Erwärmung	37
8.5 Ununterbrochener Betrieb	38
8.6 Selbsttätiges Auslösen	38
8.7 Mechanische und elektrische Lebensdauer	40

	Seite
8.8 Verhalten bei Kurzschlussströmen.....	40
8.9 Widerstand gegen mechanische Erschütterung und Stoß	41
8.10 Widerstand gegen Hitze.....	41
8.11 Widerstand gegen übermäßige Hitze und Feuer	41
8.12 Widerstand gegen Rosten.....	41
8.13 Verlustleistung.....	41
8.14 Elektromagnetische Störfestigkeit.....	41
8.15 Elektromagnetische Störaussendung	41
8.16 Verhalten bei Störungen in der Spannungsversorgung des Steuerstromkreises.....	42
8.17 Verhalten bei Stoßströmen, die durch Stoßspannungen erzeugt werden	42
9 Prüfungen.....	42
9.1 Typprüfungen und Prüfreiheiten	42
9.2 Prüfbedingungen.....	42
9.3 Prüfung der Unverwischbarkeit der Aufschriften.....	43
9.4 Prüfung der Zuverlässigkeit von Schrauben, Strom führenden Teilen und Verbindungen.....	44
9.5 Prüfung der Zuverlässigkeit von Schraubklemmen zum Anschluss von äußeren Kupferleitern	45
9.6 Prüfung des Schutzes gegen Berühren aktiver Teile.....	46
9.7 Prüfung der dielektrischen Eigenschaften und der Trennfunktion	47
9.8 Prüfung der Erwärmung und der Verlustleistung	51
9.9 28-Tage-Prüfung	53
9.10 Prüfung der Auslösecharakteristik	53
9.11 Prüfung der mechanischen und elektrischen Lebensdauer und Kontrolle des Ein- und Ausschaltvorgangs	55
9.12 Schaltvermögens- und Selektivitätsprüfungen.....	57
9.13 Mechanische Beanspruchungen.....	70
9.14 Prüfung der Widerstandsfähigkeit gegen Hitze.....	74
9.15 Prüfung der Widerstandsfähigkeit gegen übermäßige Hitze und gegen Feuer (Glühdrahtprüfung).....	75
9.16 Prüfung der Widerstandsfähigkeit gegen Rosten	75
9.17 Prüfung der Funktionstüchtigkeit bei Beaufschlagung mit leitfähigen Fremdschichten.....	76
9.18 Prüfung der Klemmen auf Spannungsrissskorrosion	76
9.19 Nachweis des Verhaltens bei Stoßströmen bis 5 000 A (8/20- μ s-Stoßstromprüfung)	77
Anhang A (informativ) Bestimmung des Leistungsfaktors im Kurzschlussstromkreis	93
Anhang B (normativ) Bestimmung von Luft- und Kriechstrecken	94
Anhang C (normativ) Prüfreiheiten und Anzahl der zum Nachweis der Übereinstimmung mit der Norm notwendigen Prüflinge.....	97
Anhang D (normativ) Koordination von SH-Schaltern und getrennt angeordneten Sicherungen im selben Stromkreis und deren Information	104
Anhang E (gestrichen).....	105
Anhang F (informativ) Beispiele von Klemmen	106

	Seite
Anhang G (normativ) Zusätzliche Prüfungen für Adapter zum Anschluss von SH-Schaltern an Sammelschienensysteme.....	108
Anhang H (normativ) Anordnung für Schaltvermögensprüfungen	110
Anhang I (normativ) Stückprüfungen	112
Anhang J (normativ) Besondere Anforderungen an SH-Schalter mit schraubenlosen Klemmen für den Anschluss äußerer Kupferleiter	113
Anhang K (leer).....	121
Anhang AA (informativ) Zusammenhang mit europäischen und internationalen Dokumenten.....	122
Literaturhinweise.....	124
Anhang ZA (normativ) (leer)	125
Anhang ZB (normativ) (leer)	126
Anhang ZC (normativ) (leer).....	127
 Bilder	
Bild 1 – Gewindeformende Schraube (3.3.22)	78
Bild 2 – Gewindeschneidende Schraube (3.3.23)	78
Bild 3 – Prüfstromkreise für Schaltvermögensprüfungen – einpoliger SH-Schalter oder ein Pol eines mehrpoligen SH-Schalters	78
Bild 4 – Prüfstromkreise für Schaltvermögensprüfungen – zweipoliger selektiver Hauptleitungsschalter	79
Bild 5 – Prüfstromkreise für Schaltvermögensprüfungen – dreipoliger SH-Schalter (oder drei einpolige SH-Schalter)	80
Bild 6 – Prüfstromkreise für Schaltvermögensprüfungen – vierpoliger SH-Schalter	81
Bild 7 – Einstellung des Prüfstromkreises	82
Bild 8 – Gerät zur mechanischen Erschütterungsprüfung (9.13.1)	83
Bild 9 – Normprüffinger (9.6)	84
Bild 10 – Schlagprüfgerät (9.13.2).....	85
Bild 11 – Schlagstück des Schlagprüfgeräts (9.13.2).....	85
Bild 12 – Befestigungsrahmen des Prüflings für mechanische Schlagprüfung (9.13.2)	86
Bild 13 – Beispiel der Befestigung eines Einbau-SH-Schalters für die mechanische Schlagprüfung.....	87
Bild 14 – Beispiel der Befestigung eines SH-Schalters für Schalttafeleinbau für die mechanische Schlagprüfung (9.13.2).....	88
Bild 15 – Anwendung der Kraft für die mechanische Prüfung von SH-Schaltern	89
Bild 16 – Kugeldruck-Prüfgerät.....	89
Bild 17 – (leer).....	89
Bild 18 – Prüfaufbau bei Beaufschlagung mit einer leitfähigen Fremdschicht	90
Bild 19 – Kaskaden	91
Bild 20 – Schematische Darstellung von kleinen Teilen.....	91
Bild 21 – Stoßstromimpuls 8/20 µs	92
Bild 22 – Prüfstromkreis für die Stoßstromprüfung an SH-Schaltern	92
Bild B.1 – Erläuterungen der Anwendung der Empfehlungen für Kriechstrecken.....	95

Bild B.2 – Erläuterungen der Anwendung der Empfehlungen für Kriechstrecken bei Befestigungsmitteln in Vertiefungen von Isolierstoffteilen	96
Bild F.1 – Beispiele von Mantel- und Buchsenklemmen	106
Bild F.2 – (leer)	106
Bild F.3 – Beispiele von Sattelklemmen	107
Bild F.4 – (leer)	107
Bild G.1 – Prüfeinsatz für die Prüfungen nach Tabelle G.1	109
Bild H.1 – Prüfanordnung	111
Bild H.2 – Gitterstromkreis.....	111
Bild H.3 – Gitterstromkreis.....	111
Bild J.1 – Anschluss der Prüflinge.....	117
Bild J.2 – Beispiele für schraubenlose Klemmen	119

Tabellen

Tabelle 1 – Normwerte der Bemessungsspannungen	25
Tabelle 2 – Normwerte der Auslösecharakteristik.....	26
Tabelle 3 – (leer)	26
Tabelle 101 – Anforderungen an die Beschriftung.....	27
Tabelle Z1 – Normbedingungen für den Betrieb	30
Tabelle 4 – Minimale Luft- und Kriechstrecken	32
Tabelle 5 – Anschließbare Kupferleiter für Schraubklemmen.....	34
Tabelle 6 – Erwärmungswerte.....	38
Tabelle 7 – Zeit-Strom-Auslösekennlinie.....	39
Tabelle 8 – (leer)	42
Tabelle 9 – Querschnitte von Prüfkupferleitern (S) für die Prüfungen, die den Bemessungsströmen zugeordnet sind.....	43
Tabelle 10 – Gewindedurchmesser der Schraube und anzuwendendes Drehmoment	44
Tabelle 11 – Zugkräfte.....	46
Tabelle 12 – Leitermaße.....	46
Tabelle 13 – Prüfspannung über die offenen Kontakte in Abhängigkeit von der Bemessungsstoßspannungsfestigkeit des SH-Schalters und von der Höhe, in der die Prüfung durchgeführt wurde.....	50
Tabelle 14 – Prüfspannung für den Nachweis der Stoßspannungsfestigkeit für die Teile, die nicht in 9.7.6.1 geprüft werden	51
Tabelle 15 – Größte Verlustleistung je Pol.....	52
Tabelle 16 – Lebensdauer bei Kurzschlüssen in der Kaskade	57
Tabelle 17 – Ausführung der Schaltvermögensprüfungen.....	58
Tabelle 18 – Leistungsfaktorbereiche der Prüfstromkreise.....	60
Tabelle 19 – Verhältnis k zwischen Betriebsschaltvermögen (I_{CS}) und Bemessungsschaltvermögen (I_{CN}).....	65

	Seite
Tabelle 20 – Prüfablauf für I_{CS} im Falle ein- und zweipoliger SH-Schalter	65
Tabelle 21 – Prüfablauf für I_{CS} im Falle drei- und vierpoliger SH-Schalter	66
Tabelle 22 – Prüfablauf für I_{CS} im Falle der dreiphasigen Prüfung einpoliger SH-Schalter mit der Bemessungsspannung 230/400 V	66
Tabelle 23 – Prüfablauf für I_{CN}	67
Tabelle 24 – Prüfablauf für I_{CN} im Falle der dreiphasigen Prüfung einpoliger SH-Schalter mit der Bemessungsspannung 230/400 V	67
Tabelle 25 – Prüfwerte für die Kurzschlussselektivität	69
Tabelle C.1 – Prüfreiheiten	97
Tabelle C.2 – Anzahl der Prüflinge für den vollen Prüfvorgang	99
Tabelle C.3 – Anzahl der Prüflinge für den vereinfachten Prüfvorgang	101
Tabelle C.4 – Prüfreiheiten für SH-Schalter mit verschiedenen Auslösecharakteristiken	103
Tabelle G.1 – Prüfreiheiten für die Prüfung von SH-Schaltern mit Sammelschienenadaptern	108
Tabelle G.2 – Erwärmungswerte für die Erwärmungsprüfung von SH-Schaltern mit Sammelschienenadaptern	109
Tabelle J.1 – Anschließbare Leiter und ihr theoretischer Durchmesser	115
Tabelle J.2 – Querschnitte von flexiblen Kupferleitern, die an schraubenlose Klemmen anschließbar sind	115
Tabelle J.3 – Zugkräfte	117