

Anwendungsbereich

Anwendungsbereich dieser Norm ist ...

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	9
1 Anwendungsbereich und Zweck	10
2 Normative Verweisungen	11
3 Begriffe	11
3.1 Geräte.....	11
3.2 Allgemeine Begriffe	12
3.3 Konstruktionselemente	13
3.4 Schaltbedingungen.....	16
3.5 Kenndaten	17
3.5.14 Koordination zwischen Überstromschutzgeräten in Reihenschaltung	19
3.6 Begriffe, die sich auf Isolations-Koordination beziehen	21
4 Klassifikation.....	22
4.1 Nach der Anzahl der Pole.....	22
4.2 Nach Stromrichtung durch den GLS-Schalter	22
4.3 Nach dem Schutz gegen äußere Einflüsse	23
4.4 Nach der Befestigungsart.....	23
4.5 Nach den Anschlussarten	23
4.5.1 Nach der Befestigungsart.....	23
4.5.2 Nach dem Klemmentyp	23
4.6 Nach dem Sofortauslösestrom (siehe 3.5.17).....	23
4.7 Nach der I^2t -Klassifikation.....	24
4.8 Nach Art der Zeitkonstante des Versorgungs-Systems	24
5 Charakteristische Eigenschaften der GLS-Schalter.....	24
5.1 Übersicht über die charakteristischen Eigenschaften	24
5.2 Bemessungswerte	24
5.2.1 Bemessungsspannungen.....	24
5.2.2 Bemessungsstrom (I_n)	25
5.2.3 (leer)	25
5.2.4 Bemessungsschaltvermögen (I_{cn}).....	25
5.2.5 Einpoliges Bemessungs-Ein- und -Ausschaltvermögen (I_{cn1}).....	25
5.3 Normwerte und Vorzugswerte.....	25
5.3.1 Normwerte der Bemessungsspannung.....	25
5.3.2 Vorzugswerte der Bemessungsströme	26
5.3.3 Entfällt.....	26
5.3.4 Normwerte des Bemessungsschaltvermögens.....	26
5.3.5 Normbereiche der Sofortauslösung.....	26
5.3.6 Normwert der Bemessungsstoßspannungsfestigkeit (U_{imp}).....	26
6 Aufschriften und andere Produktinformationen.....	26
6.1 Normbeschriftung	26

	Seite	
6.2	Zusätzliche Aufschriften	28
6.3	Richttabelle für die Beschriftung	29
7	Bestimmungsgemäße Betriebsbedingungen für den Einsatz	30
7.1	Normbedingungen	30
7.2	Einbaubedingungen	30
8	Anforderungen an Konstruktion und Betrieb	30
8.1	Mechanischer Aufbau	30
8.1.1	Allgemeines	30
8.1.2	Mechanismus	30
8.1.3	Luft- und Kriechstrecken (siehe Anhang B)	32
8.1.4	Schrauben, Stromführende Teile und Verbindungen	32
8.1.5	Klemmen zum Anschluss äußerer Leiter	33
8.1.6	Unverwechselbarkeit	35
8.1.7	Mechanische Montage von GLS-Schaltern zum Einstecken	36
8.2	Schutz gegen Berühren aktiver Teile	36
8.3	Dielektrische Eigenschaften und Trennfähigkeit	36
8.3.1	Durchschlagfestigkeit	36
8.3.2	Trennfähigkeit	37
8.3.3	Durchschlagfestigkeit bei Bemessungsstoßspannungsfestigkeit (U_{imp})	37
8.4	Erwärmung	37
8.4.1	Erwärmungsgrenzen	37
8.4.2	Umgebungstemperatur der Luft	37
8.5	Ununterbrochener Betrieb	37
8.6	Selbsttätiges Auslösen	38
8.6.1	Genormter Zeit-Strom-Kennlinienbereich	38
8.6.2	Festgelegte Größen	38
8.6.3	Auslösekennlinien	39
8.7	Mechanische und elektrische Lebensdauer	39
8.8	Verhalten bei Kurzschlussströmen	39
8.9	Widerstand gegen mechanische Erschütterung und Stoß	39
8.10	Widerstand gegen Hitze	40
8.11	Widerstand gegen übermäßige Hitze und Feuer	40
8.12	Widerstand gegen Rosten	40
8.13	Verlustleistung	40
8.14	Elektromagnetische Störfestigkeit	40
8.15	Elektromagnetische Störaussendung	40
8.16	Verhalten von GLS bei Stoßströmen, die durch Einschaltströmen erzeugt werden	40
9	Prüfungen	41
9.1	Typprüfungen und Prüfreihe	41
9.2	Prüfbedingungen	41
9.3	Prüfung der Unverwischbarkeit der Aufschriften	42
9.4	Prüfung der Zuverlässigkeit von Schrauben, Strom führenden Teilen und Verbindungen	42
9.5	Prüfung der Zuverlässigkeit von Schraubklemmen zum Anschluss von äußeren Kupferleitern	43

	Seite	
9.6	Prüfung des Schutzes gegen Berühren aktiver Teile.....	45
9.7	Prüfung der dielektrischen Eigenschaften und der Trennfunktion	45
9.7.1	Feuchtigkeitsbeständigkeit	45
9.7.2	Isolationswiderstand des Hauptstromkreises.....	46
9.7.3	Isolationsfestigkeit des Hauptstromkreises	47
9.7.4	Isolationsfestigkeit der Hilfs- und Steuerstromkreise	47
9.7.5	Wert der Prüfspannung	47
9.7.6	Nachweis der Stoßspannungsfestigkeit (über Luftstrecken und über feste Isolation) und von Ableitströmen über geöffnete Kontakte	47
9.8	Prüfung der Erwärmung und der Verlustleistung	49
9.8.1	Umgebungstemperatur.....	49
9.8.2	Prüfverfahren.....	49
9.8.3	Messung der Temperatur von Teilen	50
9.8.4	Erwärmung eines Teiles.....	50
9.8.5	Messung der Verlustleistung	50
9.9	28-Tage-Prüfung	50
9.10	Prüfung der Auslösecharakteristik.....	51
9.10.1	Prüfung der Zeit-Strom-Kennlinie.....	51
9.10.2	Prüfung der unverzögerten Auslösung und des korrekten Öffnens der Kontakte	51
9.10.3	Prüfung des Einflusses von einpoliger Belastung auf die Auslösekennlinie von zweipoligen GLS-Schaltern	52
9.10.4	Prüfung des Einflusses der Umgebungstemperatur auf die Auslösekennlinie	52
9.11	Prüfung der mechanischen und elektrischen Lebensdauer	53
9.11.1	Allgemeine Prüfbedingungen	53
9.11.2	Prüfverfahren.....	53
9.11.3	Zustand des GLS-Schalters nach der Prüfung	53
9.12	Nachweis des Verhaltens bei Kurzschlussströmen	54
9.12.1	Allgemeines	54
9.12.2	Werte der Prüfgrößen.....	54
9.12.3	Grenzabweichungen der Prüfgrößen	55
9.12.4	Prüfkreis zur Bestimmung des Kurzschlussverhaltens	55
9.12.5	Zeitkonstante des Prüfkreises	56
9.12.6	Messung und Überprüfung von I^2t -Werten und vom Stromscheitelwert (I_p)	56
9.12.7	Justierung des Prüfstromkreises	56
9.12.8	Auswertung von Oszillogrammen.....	57
9.12.9	Prüfbedingungen des GLS-Schalters.....	57
9.12.10	Verhalten des GLS-Schalters während der Prüfungen	58
9.12.11	Prüfverfahren.....	59
9.12.12	Prüfung des GLS-Schalters nach den Schaltvermögensprüfungen	64
9.13	Mechanische Beanspruchungen	65
9.13.1	Mechanische Erschütterung.....	65
9.13.2	Mechanischer Stoß	66
9.14	Prüfung der Widerstandsfähigkeit gegen Hitze	69
9.15	Prüfung der Widerstandsfähigkeit gegen übermäßige Hitze und gegen Feuer (Glühdrahtprüfung)	70

	Seite
9.16 Prüfung der Widerstandsfähigkeit gegen Rosten	71
Anhang A (informativ) Bestimmung des Leistungsfaktors im Kurzschlussstromkreis	81
Anhang B (normativ) Bestimmung von Luft- und Kriechstrecken	82
Anhang C (normativ) Prüfreiheiten und Anzahl der zum Nachweis der Übereinstimmung mit der Norm notwendigen Prüflinge.....	84
C.1 Prüfreiheiten.....	84
C.2 Anzahl der Prüflinge zur Einreichung für den vollständigen Prüfvorgang.....	85
C.3 Anzahl der Prüflinge zur Einreichung für den vereinfachten Prüfvorgang.....	85
Anhang D (informativ) Koordination von GLS-Schalter und einer anderen Kurzschlusschutzeinrichtung im selben Stromkreis unter Kurzschlussbedingungen	88
D.1 Einleitung.....	88
D.2 Anwendungsbereich und Zweck	88
D.3 Allgemeine Anforderungen an die Koordination eines GLS-Schalters mit einer anderen SCPD	89
D.3.1 Allgemeines.....	89
D.3.2 Übernahmestrom.....	89
D.3.3 Verhalten von C_1 in Verbindung mit einer anderen SCPD	89
D.4 Art und kennzeichnende Merkmale der zugeordneten SCPD	89
D.5 Nachweis der Selektivität	90
D.6 Nachweis des Backup-Schutzes.....	90
D.6.1 Bestimmung des Übernahmestromes.....	90
D.6.2 Nachweis des Backup-Schutzes.....	90
D.6.2.1 Nachweis durch Prüfung	90
D.6.2.2 Nachweis durch Vergleich der Kennlinien	90
D.6.3 Prüfungen zum Nachweis des Backup-Schutzes	91
D.6.4 Zu erwartende Prüfergebnisse.....	92
Anhang E (gestrichen).....	95
Anhang F (informativ) Beispiele von Klemmen	96
Anhang G (leer).....	98
Anhang H (normativ) Anordnung für Schaltvermögensprüfungen	99
Anhang I (normativ) Stückprüfungen.....	101
I.1 Auslöseprüfungen	101
I.2 Prüfung der Luftstrecke zwischen den offenen Kontakten	101
Anhang J (normativ) Besondere Anforderungen an GLS-Schalter mit schraubenlosen Klemmen für den Anschluss äußerer Kupferleiter.....	102
J.1 Anwendungsbereich.....	102
J.2 Normative Verweisungen	102
J.3 Begriffe	102
J.4 Klassifikation	103
J.5 Charakteristische Eigenschaften von GLS-Schaltern	103
J.6 Aufschriften	103
J.7 Bestimmungsgemäße Betriebsbedingungen für den Einsatz.....	103
J.8 Konstruktionsanforderungen	103
J.8.1 Anschließen oder Lösen von Leitern	103
J.8.2 Maße von anschließbaren Leitern	104
J.8.3 Anschließbare Querschnittsflächen	104

	Seite
J.8.4	104
J.8.5	104
J.8.6	105
J.9	105
J.9.1	105
J.9.1.1	105
J.9.1.2	105
J.9.2	105
J.9.3	106
J.10	108
Anhang K (normativ) Besondere Anforderungen an GLS-Schalter mit Flachsteckverbindungen	109
K.1	109
K.2	109
K.3	109
K.4	109
K.5	109
K.6	110
K.7	110
K.8	110
K.8.1	110
K.8.2	110
K.9	111
K.9.1	111
K.10	114
Anhang M (informativ) Installationshinweise von Leitungsschutzschaltern in DC-Netzsystemen	115
DC-Systeme nach DIN VDE 0100-100 (VDE 0100-100) (Anhang A) (informativ) Beispiele	118
Anhang ZA (A13 einführen) (normativ) Einteilung von GLS-Schaltern in Energiebegrenzungsklassen	122
Literaturhinweise	124
Anhang ZB (entfällt) (normativ) Besondere nationale Bedingungen	125
Anhang ZC (entfällt) (normativ)	125
Anhang ZD (informativ) Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Dokumenten	126
Anhang ZE (informativ) Literaturhinweise	127
Bilder	
Bild 19 – Impedanz Z_1 , Z für Prüfkreis Bild 3 bis Bild 6 zur Simulation der Einschaltströme	60
Bild 7b – Einstellung des Prüfstromkreises bei Gleichstrom (DC)	64
Bild 1 – Gewindeformende Schraube (3.3.22)	71
Bild 2 – Gewindeformende Schraube (3.3.23)	71
Bild 3 – Einpoliger GLS-Schalter oder ein Pol eines mehrpoligen GLS-Schalters	71
Bild 4 – Zweipoliger GLS-Schalter mit zwei geschützten Polen	71
Bild 6 – Dreipoliger GLS-Schalter mit zwei geschützten Polen	72
Bild 7 – Einstellung des AC-Prüfstromkreises	73
Bild 8 – Gerät zur mechanischen Erschütterungsprüfung (9.13.1)	74
Bild 9 – Normprüffinger (9.6)	75

	Seite
Bild 10 – Schlagprüfgerät (9.13.2).....	76
Bild 11 – Schlagstück des Schlagprüfgerätes (9.13.2)	76
Bild 12 – Befestigungsrahmen des Prüflings für mechanische Schlagprüfung (9.13.2)	77
Bild 13 – Beispiel der Befestigung eines Einbau-GLS-Schalters für die mechanische Schlagprüfung	78
Bild 14 – Beispiel der Befestigung eines GLS-Schalters für Schalttafeleinbau für die mechanische Schlagprüfung (9.13.2).....	79
Bild 15 – Anwendung der Kraft für die mechanische Prüfung von GLS-Schaltern für Schienenbefestigung (9.13.2.3)	80
Bild 16 – Kugeldruck-Prüfgerät.....	80
Bild 17 – Aufbringen der Kraft für die mechanische Prüfung von GLS-Schaltern zum Einstecken, die nur durch ihre Steckanschlüsse gehalten werden (9.13.2.4).....	80
Bild B.1 – Erläuterungen der Anwendung der Empfehlungen für Kriechstrecken	83
Bild B.2 – Erläuterungen der Anwendung der Empfehlungen für Kriechstrecken	83
Bild D.1 – Überstromkoordination zwischen einem GLS-Schalter und einer Sicherung oder Backup-Schutz durch eine Sicherung – Ausschaltkennlinien	92
Bild D.2 – Volle Selektivität zwischen zwei GLS-Schaltern.....	93
Bild D.3 – Backup-Schutz durch einen GLS-Schalter – Ausschaltkennlinien	94
Bild F.1 – Beispiele von Mantel- und Buchsenklemmen	96
Bild F.2 – Beispiele von Flach- und Bolzenklemmen	97
Bild F.3 – Beispiele von Sattelklemmen	97
Bild F.4 – Beispiele von Kabelschuhklemmen	98
Bild H.1 – Prüfanordnung	100
Bild H.2 – Gitterstromkreis.....	100
Bild H.3 – Gitterstromkreis.....	100
Bild J.1 – Anschluss der Prüflinge.....	106
Bild J.2 – Beispiele für schraubenlose Klemmen	108
Bild K.1 – Beispiel für die Lage des Thermoelementes für die Messung des Temperaturanstiegs.....	111
Bild K.2 – Maße von Flachsteckern.....	112
Bild K.3 – Maße von runden Rastprägungen	113
Bild K.4 – Maße von rechteckigen Rastprägungen.....	113
Bild K.5 – Maße von Rastlöchern	113
Bild K.6 – Maße von Stekhülsen	114
 Tabellen	
Tabelle 1 – Normwerte der Bemessungsspannung	25
Tabelle 2 – Bereiche der Sofortauslösung	26
Tabelle 3 – (leer)	26
Tabelle Z1 – Normbedingungen für den Betrieb	30
Tabelle 4 – Minimale Luft- und Kriechstrecken	32
Tabelle 5 – Anschließbare Kupferleiter für Schraubklemmen.....	34
Tabelle 6 – Erwärmungswerte.....	37
Tabelle 7 – Zeit-Strom-Auslösekennlinie.....	38
Tabelle 8 – (leer)	41
Tabelle 9 – Querschnitte von Prüfkupferleitern (<i>S</i>) für die Prüfungen, die den Bemessungsströmen zugeordnet sind.....	42
Tabelle 10 – Gewindedurchmesser der Schraube und anzuwendendes Drehmoment	43

	Seite
Tabelle 11 – Zugkräfte	44
Tabelle 12 – Leiterabmessungen	44
Tabelle 13 – Prüfungsspannung über die offenen Kontakte von Geräten mit Trennfunktion in Abhängigkeit von der Bemessungsstoßspannungsfestigkeit des GLS-Schalters und von der Höhe, in der die Prüfung durchgeführt wurde	48
Tabelle 14 – Prüfspannung für den Nachweis der Stoßspannungsfestigkeit für die Teile, die nicht in 9.7.6.1 geprüft werden.....	49
Tabelle 15 – Größte Verlustleistung je Pol	50
Tabelle 16 – Ausführung der Schaltvermögensprüfungen	54
Tabelle 18 – Verhältnis k zwischen Betriebsschaltvermögen (I_{CS}) und Bemessungsschaltvermögen (I_{CN})....	62
Bilder 18 a) bis c) Beispiele von Installationen von Leitungsschutzschaltern in unterschiedlichen Gleichstrom (DC)-Systemen	65
Bilder 18 d) bis e) Beispiele von Installationen von Leitungsschutzschaltern in unterschiedlichen Gleichstrom (DC)-Systemen	65
Tabelle C.1 – Prüfreihe	84
Tabelle C.2 – Anzahl der Prüflinge für den vollen Prüfvorgang	85
Tabelle C.3 – Anzahl der Prüflinge für den vereinfachten Prüfvorgang	86
Tabelle C.4 – Prüffolge für GLS-Schalterreihen mit verschiedenen Klassifikationen der Sofortauslösung	87
Tabelle J.1 – Anschließbare Leiter	104
Tabelle J.2 – Querschnitte von Kupferleitern, die an schraubenlose Klemmen anschließbar sind	104
Tabelle J.3 – Zugkräfte	106
Tabelle K.1 – Informative Tabelle für die Farbkennzeichnung der Steckhülsen in Zusammenhang mit dem Querschnitt des Leiters.....	110
Tabelle K.2 – Kräfte für die Überlastprüfung	111
Tabelle K.3 – Steckermaße	111
Tabelle K.4 – Maße von Steckhülsen	114
Tabelle ZA.1 – Zulässige I^2t -(Durchlass-)Werte für GLS-Schalter mit Bemessungsströmen bis einschließlich 16 A.....	122
Tabelle ZA.2 – Zulässige I^2t -(Durchlass-)Werte für GLS-Schalter mit Bemessungsströmen über 16 A bis einschließlich 32 A	122
Tabelle ZD.1	126