

**Strom- und Spannungssensoren oder -detektoren für die Anwendung in
Kurzschlussanzeigern –
Teil 2: Allgemeine Grundsätze und Anforderungen**

Inhalt		Seite
Einleitung		6
1 Anwendungsbereich		7
2 Normative Verweisungen		8
3 Begriffe		11
3.1 Allgemeine Begriffe		11
3.2 Begriffe, bezogen auf die Behandlung des Neutralpunktes		14
3.3 Begriffe, bezogen auf dielektrische Bemessungswerte		15
3.4 Begriffe, bezogen auf die Strombemessung		17
3.5 Begriffe, bezogen auf weitere Bemessungswerte		17
4 Auswahl der Anforderungen an Kurzschlussanzeiger nach der Art des Netzes und des Fehlers		17
4.1 Allgemeines		17
5 Übersicht der Anwendungen		18
5.1 Allgemeine Beschreibung		18
5.2 Anwendungen hinsichtlich der Art der Installation		19
5.2.1 Anwendungen an Freileitungen		19
5.2.2 Anwendung an Erdkabeln		20
5.3 Anwendung hinsichtlich der Fehlererkennungsvermögens		20
5.3.1 Einpolige Anwendung		20
5.3.2 Dreipolige Anwendung		20
5.3.3 Anwendung mit Fehlerstromerfassung		20
5.3.4 Dreipolige und Fehlerstromanwendung		20
6 Anwendung hinsichtlich der Netzkonfiguration und des Netzbetriebs		21
7 Hauptelemente der Kurzschlussanzeiger		21
7.1 Strom- und Spannungssensoren		21
7.1.1 Vollständig in den Kurzschlussanzeiger integrierter Stromsensor (nicht konform mit anderen spezifischen Normen und/oder einzeln prüfbar)		21
7.1.2 Elektronik für die Signalaufbereitung und Anzeige für den Durchgang eines Fehlerstroms am Einbauort des Kurzschlussanzeigers in nachgelagerter Richtung		22
7.1.3 Übertragung der Signale zwischen Sensoren und Elektroneinheit		22
7.2 Integration der Kurzschlussanzeiger in das elektrische Netz		22
7.2.1 Kurzschlussanzeiger für die lokale Anzeige der Fehlererfassung		22
7.2.2 Kurzschlussanzeiger für die Fernanzeige der Fehlererfassung		22
7.2.3 Kurzschlussanzeiger, die in Netzbetriebssysteme (SCADA) integriert sind		23
7.3 Informationen von den Kurzschlussanzeigern		23
7.3.1 Informationen von den Kurzschlussanzeigern für die lokale Anzeige der Fehlererfassung		23

	Seite
7.3.2	Informationen von den Kurzschlussanzeiger für die Fernanzeige der Fehlererfassung..... 23
7.3.3	Informationen von Kurzschlussanzeigern, die in Netzbetriebssysteme (SCADA) integriert sind 24
7.4	Mensch-Maschine-Schnittstelle (HMI)..... 26
7.4.1	Allgemeines 26
7.4.2	Lokale Anzeige 26
7.4.3	Fernanzeige..... 26
8	Klassifikation und Anwendungsklassen von Kurzschlussanzeigern (Datenmodell und Profildefinition, Prüfung) 26
9	Umgebungsbedingungen 32
9.1	Allgemeines 32
9.2	Normale Umgebungsbedingungen..... 32
9.2.1	Umgebungstemperatur..... 32
9.2.2	Höhenlage 33
9.2.3	Schwingungen oder Erdstöße 33
9.2.4	Sonstige Umgebungsbedingungen für Innenraum-Kurzschlussanzeiger 33
9.2.5	Sonstige Umgebungsbedingungen für Freiluft-Kurzschlussanzeiger 34
9.3	Besondere Umgebungsbedingungen..... 34
9.3.1	Allgemeines 34
9.3.2	Höhenlage 34
9.3.3	Schwingungen oder Erdstöße 34
10	Bemessungswerte 35
10.1	Allgemeines 35
10.2	Bemessungsprimärspannung..... 35
10.3	Normwerte des Bemessungsspannungsfaktors..... 35
10.3.1	Geerdete elektronische Spannungswandler 35
10.3.2	Ungeerdete elektronische Spannungswandler 36
10.4	Höchste Isolationspegel der Primäranschlüsse für Kurzschlussanzeiger..... 36
10.4.1	Sonstige Anforderungen an die Isolation der Primäranschlüsse von Kurzschlussanzeigern 37
10.4.2	Isolationsanforderungen an Niederspannungskomponenten (Sekundäranschlüsse von Spannungssensoren) 38
10.5	Bemessungsfrequenz..... 41
10.6	Bemessungsprimärstrom..... 41
10.7	Thermischer Bemessungs-Kurzzeitstrom 41
10.8	Bemessungs-Stoßstrom..... 41
10.9	Bemessungsversorgungsspannung von Hilfs- und Steuerkreisen..... 42
10.10	Bemessungsnetzfrequenz der Hilfskreise 42
11	Auslegung und Aufbau 42
11.1	Allgemeines 42

	Seite
11.2 Anforderungen an Isolierstoffe in Betriebsmitteln	43
11.3 Anforderungen an die Übertemperatur von Teilen und Komponenten der Sensoren	43
11.3.1 Allgemeines	43
11.3.2 Einfluss der Höhenlage auf die Übertemperatur	44
11.4 Erdung der Betriebsmittel	44
11.4.1 Allgemeines	44
11.4.2 Elektrischer Durchgang	44
11.5 Maximale Masse für Aufsteckmontage	44
11.6 Aufschriften	45
11.6.1 Aufschriften auf dem Leistungsschild	45
11.6.2 Anschlussbezeichnungen	45
11.7 Schutzgrade durch Gehäuse	46
11.7.1 Allgemeines	46
11.7.2 Schutz von Personen gegen Berührung von gefährlichen Teilen und Schutz des Betriebsmittels gegen Eindringen von festen Fremdkörpern	46
11.7.3 Schutz gegen Eindringen von Wasser	46
11.7.4 Empfohlene Schutzgrade: Innenraumaufstellung	46
11.7.5 Freiluftaufstellung	47
11.7.6 Schutz des Betriebsmittels vor mechanischen Stößen unter normalen Betriebsbedingungen	47
11.8 Kriechstrecken	47
11.8.1 Verschmutzung	47
11.8.2 Korrekturen	48
11.9 Brennbarkeit	48
11.10 Umweltverträglichkeit	48
11.10.1 Leistungsmerkmale	48
11.10.2 Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	49
11.10.3 Anforderungen an die klimatische Unempfindlichkeit	52
11.10.4 Mechanische Anforderungen	53
11.11 Mechanische Beanspruchungen der Anschlüsse	53
12 Prüfungen	53
12.1 Allgemeines	53
12.1.1 Einteilung der Prüfungen	53
12.1.2 Verzeichnis der Prüfungen	54
12.1.3 Reihenfolge der Prüfungen	55
12.2 Typprüfungen	55
12.2.1 Allgemeines	55
12.2.2 Prüfung des Kurzzeitstroms	56
12.2.3 Stehwechselfeldspannungsprüfung an den Primäranschlüssen	57

	Seite	
12.2.4	Erwärmungsprüfung	57
12.2.5	Blitzstoßspannungsprüfung an den Primäranschlüssen	58
12.2.6	Regenprüfung für Freiluftwandler	58
12.2.7	Stehspannungsprüfung für Niederspannungskomponenten	59
12.2.8	Prüfungen der elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	59
12.2.9	Teilentladungsmessung	59
12.2.10	Schwingungsprüfungen	59
12.2.11	Überprüfung der Kennzeichnungen	60
12.2.12	Überprüfung des Schutzgrades für Gehäuse	60
12.2.13	Funktionsprüfungen	60
12.3	Stückprüfungen	60
12.3.1	Stehwechselspannungsprüfung für Niederspannungskomponenten	60
12.4	Sonderprüfungen	60
12.4.1	Prüfung der Primäranschlüsse mit abgeschnittener Stehstoßspannung	60
12.4.2	Brandgefahrenprüfung	61
Anhang A (informativ)	Beispiel eines Leitfadens für die Auswahl des Betriebsmittels nach der Anwendung, bei Anfragen, Ausschreibungen und Bestellungen bereitzustellende Angaben	62
Anhang B (informativ)	Beispiele möglicher Architekturen von Kurzschlussanzeigern	63
Anhang C (informativ)	Beispiele von Kurzschlussanzeigern hinsichtlich der Kommunikationsfähigkeiten	66
 Bilder		
Bild 1	– Allgemeiner Aufbau eines Kurzschlussanzeigers	7
Bild 2	– Mögliche Architektur eines Kurzschlussanzeigers in Minimalkonfiguration	18
Bild 3	– Mögliche detaillierte Architektur eines Kurzschlussanzeigers in Maximalkonfiguration	19
Bild 4	– Kurzschlussanzeiger-Klassen, die für das Datenmodell und Profildefinitionen und für die Prüfung anzuwenden sind	27
Bild 5	– Klassen des Fehlererfassungsvermögens des Kurzschlussanzeigers, die für Datenmodell und Profilverfestlegung sowie bei der Prüfung anzuwenden sind	28
Bild 6	– Klassen des Genauigkeitsbereiches des Kurzschlussanzeigers, die für Datenmodell und Profilverfestlegung sowie bei der Prüfung anzuwenden sind	28
Bild 7	– Klassen der Kommunikationsfähigkeit des Kurzschlussanzeigers, die für Datenmodell und Profilverfestlegung sowie bei der Prüfung anzuwenden sind	29
Bild 8	– Beispiel für mögliche Isolationsanforderungen für Niederspannungskomponenten (entsprechend den Eigenschaften anderer angewendeter Anschlüsse)	41
Bild 9	– Höhenkorrekturfaktor für die Übertemperatur	44
Bild 10	– Beispiel eines Kurzschlussanzeigers der Klasse F4 – A2 – T1 oder T2 für die Anwendung mit Erdkabeln	64
Bild 11	– Beispiel eines Kurzschlussanzeigers der Klasse F6 – A2 – T4 für die Anwendung mit Erdkabeln	65
Bild 12	– Beispiel eines Kurzschlussanzeigers der Klasse F4 – A2 – T2 für die Anwendung mit Erdkabeln	65
Bild 13	– Beispiel eines Kurzschlussanzeigers der Klasse F1(F2) – A2 – T3 für die	

	Seite
Freiluftinstallation an Freileitungen	66
Bild 14 – Beispiel eines Kurzschlussanzeigers der Klasse F4(F5) – A2 – T2 für die Anwendung mit Erdkabeln	67
Bild 15 – Beispiel eines Kurzschlussanzeigers der Klasse C(D) – B – A2 für die Anwendung mit Erdkabeln	68
Bild 16 – Beispiel eines Kurzschlussanzeigers der Klasse F6 – A2 – T2 für die Anwendung mit Erdkabeln	69
Bild 17 – Beispiel eines Kurzschlussanzeigers der Klasse F6 – A2 – T2 für die Anwendung mit Erdkabeln	70
Bild 18 – Beispiel eines Kurzschlussanzeigers der Klasse F6 – A2 – T3 für die Anwendung mit Erdkabeln	72
Bild 19 – Beispiel eines Kurzschlussanzeigers der Klasse F6 – A2 – T3 für die Anwendung mit Erdkabeln	72
Bild 20 – Beispiel eines Kurzschlussanzeigers der Klasse F6 – A2 – T4 für die Anwendung mit Erdkabeln	73
 Tabellen	
Tabelle 1 – Anwendungsklassen der Kurzschlussanzeiger: Leistungsvermögen zur Fehlererfassung und Kommunikationsfähigkeiten	30
Tabelle 2 – Beispiele von Kurzschlussanzeiger-Profilen (zusätzliche Eigenschaften, die nicht ausdrücklich in den Klassen enthalten sind).....	31
Tabelle 3 – Kurzschlussanzeiger-Temperaturklassen für Anwendungen an Erdkabeln (Innenraumaufstellung)	32
Tabelle 4 – Temperaturklassen	33
Tabelle 5 – Normwerte des Bemessungsspannungsfaktors (k_U).....	35
Tabelle 6 – Bemessungsisolationspegel	36
Tabelle 7 – Teilentladungs-Prüfspannung und zulässige Pegel	37
Tabelle 8 – Niederspannungsstehvermögen.....	38
Tabelle 9 – Bemessungswerte der Hilfsversorgungsspannung – Gleichspannung	42
Tabelle 10 – Bemessungswert der Hilfsversorgungsspannung – Wechselspannung	42
Tabelle 11 – Grenzwerte der Übertemperatur für verschiedene Teile, Werkstoffe und Dielektrika von Sensoren	43
Tabelle 12 – Vereinheitlichter spezifischer Kriechweg (USCD)	47
Tabelle 13 – Brandgefahr von elektrotechnischen Produkten	48
Tabelle 14 – Prüfungen und Anforderungen an die elektromagnetische Störfestigkeit.....	49
Tabelle 15 – Prüfungen und Anforderungen an die klimatische Unempfindlichkeit.....	52
Tabelle 16 – Besondere Klimaprüfung (Alterungsprüfung).....	53
Tabelle 17 – Prüfungen und Anforderungen an die mechanische Unempfindlichkeit	53
Tabelle 18 – Verzeichnis der Prüfungen	54