

Inhalt

	Seite
Vorwort	7
1 Anwendungsbereich	8
1.1 Allgemeines	8
1.2 Allgemeines Blockschaltbild eines elektronischen Stromwandlers	9
1.3 Allgemeines Blockschaltbild eines elektronischen Messwandlers mit Digitalausgang	9
2 Normative Verweisungen	10
3 Begriffe	12
3.1 Allgemeine Begriffe	12
3.2 Zusätzliche Begriffe für elektronische Stromwandler für Messzwecke	19
3.3 Zusätzliche Begriffe für elektronische Stromwandler für Schutzzwecke	20
3.4 Zusätzliche Begriffe für den Digitalausgang	23
3.5 Zusätzliche Begriffe für den analogen Spannungsausgang	23
3.6 Verzeichnis der Hauptbegriffe und Abkürzungen	24
4 Normale und besondere Betriebsbedingungen	25
4.1 Allgemeines	25
4.2 Normale Betriebsbedingungen	25
4.3 Besondere Betriebsbedingungen	27
4.4 Netzerdung	28
5 Bemessungswerte	29
5.1 Allgemeine Bemessungswerte	29
5.2 Normwerte des Bemessungsphasenversatzes	32
5.3 Bemessung des Digitalausgangs	33
5.4 Bemessung des analogen Spannungsausgangs	34
6 Konstruktionsanforderungen	34
6.1 Allgemeine Konstruktionsanforderungen	34
6.2 Konstruktionsanforderungen an den Digitalausgang	44
6.3 Konstruktionsanforderungen für den analogen Spannungsausgang	62
7 Einteilung der Prüfungen	62
7.1 Allgemeines	62
7.2 Typprüfungen	63
7.3 Stückprüfungen	63
7.4 Sonderprüfungen	64
8 Typprüfungen	64
8.1 Kurzzeitstromprüfungen	64
8.2 Erwärmungsprüfung	65
8.3 Stoßspannungsprüfungen an Primäranschlüssen	65
8.4 Regenprüfung für elektronische Stromwandler für den Freilufteinsatz	68
8.5 Funkstörspannungsprüfungen (RIV-Prüfungen)	68

	Seite
8.6	Prüfung der übertragenen Überspannungen 68
8.7	Prüfung der Spannungsfestigkeit der Niederspannungskomponenten 68
8.8	Prüfung der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV-Prüfung) 69
8.9	Genauigkeitsprüfungen 72
8.10	Zusätzliche Genauigkeitsprüfungen bei elektronischen Stromwandlern für Schutzzwecke 74
8.11	Überprüfung des Schutzes 74
8.12	Dichtheitsprüfung 75
8.13	Vibrationsprüfungen 75
8.14	Zusätzliche Typprüfungen für den Digitalausgang 76
9	Stückprüfungen 77
9.1	Überprüfung der Anschlusskennzeichnungen 77
9.2	Steh-Wechselspannungsprüfung an Primäranschlüssen und Teilentladungsmessung 77
9.3	Steh-Wechselspannungsprüfung für Niederspannungsbaulemente 77
9.4	Genauigkeitsprüfungen 77
9.5	Dichtheitsprüfung 78
9.6	Zusätzliche Stückprüfungen für den Digitalausgang 78
9.7	Zusätzliche Stückprüfungen für den Analogausgang 78
10	Sonderprüfungen 78
10.1	Prüfung der Primärwicklung mit abgeschnittener Blitzstoßspannung 78
10.2	Messung der Kapazität und des dielektrischen Verlustfaktors 78
10.3	Mechanische Prüfungen 78
10.4	Prüfungen der Genauigkeit bei Oberschwingungen 79
10.5	Auf die angewandte Technologie bezogene Prüfungen 79
11	Kennzeichnung 80
11.1	Anschlussbezeichnungen – Allgemeine Festlegungen 80
11.2	Kennzeichnungen des Leistungsschildes 81
12	Zusätzliche Anforderungen an elektronische Stromwandler zu Messzwecken 84
12.1	Angabe der Genauigkeitsklasse 84
12.2	Grenzwerte der Strommessabweichung und des Fehlwinkels bei Bemessungsfrequenz 84
12.3	Anforderungen an die Messgenauigkeit bei Oberschwingungen 85
13	Zusätzliche Anforderungen an elektronische Stromwandler zu Schutzzwecken 85
13.1	Genauigkeitsklassen 85
13.2	Anforderungen an die Messgenauigkeit bei Oberschwingungen 86
14	Angaben bei Anfragen, Angeboten und Bestellungen 86
14.1	Bezeichnungsangaben 86
14.2	Funktionstüchtigkeit 87
15	Richtlinien für Transport, Lagerung und Installation 88
15.1	Bedingungen während des Transportes, der Lagerung und Installation 88
15.2	Installation 88

	Seite
15.3 Auspacken und Anheben	88
15.4 Zusammenbau	88
15.5 Betrieb	89
15.6 Wartung	89
16 Sicherheit	92
16.1 Elektrische Aspekte	92
16.2 Mechanische Aspekte	92
16.3 Thermische Aspekte	92
Anhang A (informativ) Transientes Übertragungsverhalten von elektronischen Stromwandlern	93
Anhang B (informativ) Technische Informationen über elektronische Stromwandler mit Digitalausgang	100
Anhang C (informativ) Technische Informationen über elektronische Stromwandler mit Analogausgang	111
Anhang D (normativ) Frequenzverhalten und Anforderungen an die Genauigkeit bei Oberschwingungen für elektronische Strom- oder Spannungswandler	119
Anhang E (informativ) Diagramm zur Erläuterung der Genauigkeitsanforderungen	126
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	127
Literaturverzeichnis	131
Bild 1 – Allgemeines Blockschaltbild eines einphasigen elektronischen Stromwandlers	9
Bild 2 – Blockschaltbild der digitalen Schnittstelle	9
Bild 3 – Höhenkorrekturfaktoren	27
Bild 4 – Manchester-Kodierung	44
Bild 5 – Eigenschaften des optischen Pulses	46
Bild 6 – Prüfschaltung zur Überprüfung des optischen Pulses	46
Bild 7 – Kupferkabel-Schnittstelle	48
Bild 8 – Augendiagramm	49
Bild 9 – Kettenförmige Anschlussweise	50
Bild 10 – Format des Datenübertragungsrahmens nach FT3	52
Bild 11 – Statuswort#1	58
Bild 12 – Statuswort#2	59
Bild 13 – Universeller Rahmen	60
Bild 14 – Pulsform des Takteingangs	61
Bild 15 – Beispiel für Teilbaugruppen, die EMV-Prüfungen unterworfen werden	70
Bild 16 – Genauigkeitsmessung bei Temperaturänderungen	73
Bild A.1 – Netzersatzschaltplan	93
Bild A.2 – Komplexer Netzersatzschaltplan im Kurzschlussfall	94
Bild A.3 – Elektrisches Ersatzschaltbild eines magnetischen Stromwandlers im Kurzschlussfall	95
Bild A.4 – Der induktive Blindwiderstand des Stromwandlers ohne Remanenz	95
Bild A.5 – Der induktive Blindwiderstand des Stromwandlers mit Remanenz	96

	Seite
Bild A.6 – Beispiel für den induktiven Blindwiderstand eines Stromwandlers der Klasse TPZ.	97
Bild A.7 – Beispiel für den induktiven Blindwiderstand eines Stromwandlers der Klasse TPY.	98
Bild B.1 – Zusammenfassung von ECT und EVT zur Bildung des Digitalausgangs	100
Bild B.2 – Synchronisierte Abtastwerte des Stromes aus Feld 1 und 2, berechnet aus den nicht synchronisierten Abtastwerten aus Feld 1 bzw. Feld 2	103
Bild B.3 – Abtastwerte der Ströme aus Feld 1 und 2, die durch einen gemeinsamen Takt synchron abgetastet wurden.....	103
Bild B.4 – Definition des Fehlwinkels beim Digitalausgang	104
Bild B.5 – Prüfschaltung zur Genauigkeitsmessung	105
Bild B.6 – Vergleich der Messabweichungen in herkömmlichen Messsystemen und Systemen mit elektronischen Messwandlern mit Digitalausgang.....	110
Bild C.1 – Prüfschaltung zur Genauigkeitsmessung im stationären Zustand.....	112
Bild C.2 – Wandler mit Eisenkern	113
Bild C.3 – Ersatzschaltbild des Stromwandlers mit Eisenkern und Spannungsausgang	114
Bild C.4 – Luftspule ohne Integrator.....	115
Bild C.5 – Ersatzschaltung des Stromwandlers mit Luftspule ohne Integrator und Spannungsausgang	116
Bild C.6 – Zeigerdiagramm der Luftspule.....	117
Bild D.1 – Digitales Datenerfassungssystem	122
Bild E.1 – Genauigkeitsgrenzen eines Mehrzweck-Stromwandlers	126
Tabelle 1 – Temperaturklassen.....	26
Tabelle 2 – Grenzwerte für Übertemperaturen des Wandlers	31
Tabelle 3 – Gleichspannung.....	31
Tabelle 4 – Wechselspannung.....	32
Tabelle 5 – Bemessungswerte des Digitalausgangs	33
Tabelle 6 – Spannungsfestigkeit der Niederspannungskomponenten	35
Tabelle 7 – Kriechwege für gegebene Verschmutzungsgrade	36
Tabelle 8 – Störfestigkeitsanforderungen und -prüfungen.....	37
Tabelle 9 – Statische Prüflasten	39
Tabelle 10 – Kompatibles LWL-Übertragungssystem.....	45
Tabelle 11 – Normkompatibles Übertragungssystem mit Kupferleitern für eine Simplex-Punkt-zu- Punkt-Verbindung	47
Tabelle 12 – Datenkanalbelegung für DataSetName = 01, allgemeine Anwendungen.....	54
Tabelle 13 – Steckverbindungen.....	62
Tabelle 14 –An die Primäranschlüsse anzulegende Prüfkräfte	79
Tabelle 15 – Anschlusskennzeichnungen.....	80
Tabelle 16 – Angaben auf dem Leistungsschild	82
Tabelle 17 – Grenzwerte für Messabweichung und Fehlwinkel	84
Tabelle 18 – Grenzwerte für Messabweichung und Fehlwinkel bei Stromwandlern für Sonderanwendungen.....	84
Tabelle 19 – Grenzwerte für die Messabweichung.....	85

	Seite
Tabelle 20 – Grenzwerte für Messabweichungen und Fehlwinkel.....	86
Tabelle 21 – Bezeichnungsangaben für einen elektronischen Stromwandler	87
Tabelle B.1 – Beispiel für besondere Belegung der Datenkanäle: Leitungsschutz und Synchronisation einer 1½ Leistungsschalter-Anordnung mit kombinierten Strom- und Spannungswandlern auf jeder Seite der Leistungsschalter.....	101