

## **Inhalt**

	Seite
Vorwort.....	2
1 Anwendungsbereich.....	8
2 Normative Verweisungen.....	9
3 Begriffe.....	11
4 Allgemeine Anforderungen.....	17
4.1 Allgemeine Bedingungen.....	17
4.2 Prüfungen.....	17
4.3 Unterlagen für den Anwender.....	18
5 Anforderungen an die Störfestigkeit.....	19
5.1 Allgemeine Bedingungen.....	19
5.2 Grundlegende Anforderungen an die Störfestigkeit – niederfrequente Störungen.....	21
5.3 Grundlegende Anforderungen an die Störfestigkeit – hochfrequente Störungen.....	29
5.4 Anwendung von Anforderungen an die Störfestigkeit – statistische Betrachtungsweise.....	32
6 Störaussendung.....	33
6.1 Allgemeine Anforderungen an die Störaussendung.....	33
6.2 Grundlegende Grenzwerte für niederfrequente Störaussendungen.....	33
6.3 Auf die Messung von hochfrequenten Störaussendungen bezogene Bedingungen.....	36
6.4 Grundlegende Grenzwerte für die hochfrequente Störaussendung.....	37
6.5 Technische Praxis.....	41
6.6 Anwendung der Anforderungen an die Störaussendung – statistische Betrachtungsweise.....	44
Anhang A (informativ) EMV-Verfahren.....	46
A.1 Allgemeiner Überblick über EMV-Phänomene.....	46
A.2 Auf hochfrequente Phänomene bezogene Lastbedingungen.....	49
A.3 Einige Störfestigkeitsmerkmale.....	50
A.4 Messverfahren für hochfrequente Störaussendungen.....	51
Anhang B (informativ) Niederfrequente Phänomene.....	56
B.1 Kommutierungseinbrüche.....	56
B.2 Definitionen zu Oberschwingungen und Oberschwingungen mit nicht ganzzahligen Ordnungszahlen.....	61
B.3 Anwendung von Normen über Oberschwingungsstöraussendungen.....	68
B.4 Errichtungsregeln/Bewertung der Oberschwingungsverträglichkeit.....	77
B.5 Spannungsunsymmetrie.....	82
B.6 Spannungseinbrüche – Spannungsschwankungen.....	85
B.7 Nachweis der Störfestigkeit gegen niederfrequente Störungen.....	88
Anhang C (informativ) Blindleistungskompensation – Filtermaßnahmen.....	89
C.1 Anlage.....	89
C.2 Blindleistung und Oberschwingungen.....	97
Anhang D (informativ) Betrachtungen zur hochfrequenten Störaussendung.....	101

	Seite
D.1 Leitfaden für Anwender .....	101
D.2 Sicherheitsmerkmale und Filtereinrichtungen für Hochfrequenzstörungen in Stromversorgungsnetzen .....	105
Anhang E (informativ) EMV-Analyse und EMV-Plan .....	107
E.1 Allgemeines – Für PDS geltende EMV-Systemanalyse .....	107
E.2 Beispiel eines EMV-Plans für allgemeine Anwendungen .....	110
E.3 Beispiel für die Ergänzung zum EMV-Plan für besondere Anwendungen.....	115
Literaturhinweise .....	118
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen .....	121
Anhang ZZ (informativ) Zusammenhang mit grundlegenden Anforderungen von EU-Richtlinien.....	124
 <b>Bilder</b>	
Bild 1 – Definition der Anlage und ihres Inhalts.....	11
Bild 2 – Innere Schnittstellen eines PDS und Beispiele für Anschlüsse .....	14
Bild 3 – Stromversorgungsschnittstellen eines PDS mit gemeinsamer Gleichstromschiene .....	15
Bild 4 – Stromversorgungsschnittstellen mit einem gemeinsamen Eingangstransformator .....	15
Bild 5 – Ausbreitung von Störungen.....	42
Bild 6 – Ausbreitung von Störungen in Anlagen mit PDS mit einer Bemessungsspannung > 1 000 V .....	43
Bild A.1 – Zusammenhänge zwischen Störung und Störfestigkeit.....	48
Bild B.1 – Typischer Kurvenverlauf von Kommutierungseinbrüchen – Unterschied zur nicht periodischen Transiente.....	56
Bild B.2 – PCC, IPC, Anlagenstromverhältnis und $R_{SI}$ .....	67
Bild B.3 – PCC, IPC, Anlagenstromverhältnis und $R_{SC}$ .....	68
Bild B.4 – Bewertung der Oberschwingungsstöraussendung eines PDS.....	71
Bild B.5 – Lastbedingungen für die Messung der Oberschwingungsstöraussendung eines PDS.....	72
Bild B.6 – Prüfaufbau mit mechanischer Last .....	73
Bild B.7 – Prüfaufbau mit elektrischer Belastung, die den belasteten Motor ersetzt .....	73
Bild B.8 – Prüfaufbau mit Widerstandsbelastung.....	74
Bild B.9 – Bewertung der Oberschwingungsstöraussendungen bei Verwendung von PDS (Geräte, Systeme, Anlagen).....	78
Bild C.1 – Blindleistungskompensation .....	92
Bild C.2 – Vereinfachtes Schaltbild eines industriellen Netzes .....	94
Bild C.3 – Impedanz in Abhängigkeit von der Frequenz in einem vereinfachten Netz .....	94
Bild C.4 – Beispiel einer passiven Filterbatterie .....	96
Bild C.5 – Beispiel einer unzulänglichen Lösung für die Blindleistungskompensation .....	98
Bild D.1 – Leitungsgeführte Störaussendung von unterschiedlichen PDS ohne Filtereinrichtungen .....	102
Bild D.2 – Erwartete feldgebundene Störaussendung von PDS mit einer Bemessungsspannung bis 400 V, Spitzenwerte auf 10 m normiert.....	103
Bild D.3 – Sicherheit und Filtereinrichtungen .....	106
Bild E.1 – Wechselwirkung zwischen Systemen und EM-Umgebung .....	107

	Seite
Bild E.2 – Bereichskonzept .....	108
Bild E.3 – Beispiel für einen Antrieb .....	109
<b>Tabellen</b>	
Tabelle 1 – Kriterien zum Nachweis der Annahme eines PDS bei elektromagnetischen Störungen .....	20
Tabelle 23 – Mindestanforderungen an die Störfestigkeit gegen Oberschwingungen an Stromversorgungsanschlüssen von Niederspannungs-PDS .....	22
Tabelle 24 – Mindestanforderungen an die Störfestigkeit gegen einzelne Ordnungszahlen der Oberschwingungen an Stromversorgungsanschlüssen von Niederspannungs-PDS .....	23
Tabelle 25 – Mindestanforderungen an die Störfestigkeit gegen Kommutierungseinbrüche an Stromversorgungsanschlüssen von Niederspannungs-PDS .....	23
Tabelle 3 – Mindestanforderungen an die Störfestigkeit gegen Oberschwingungen und Kommutierungseinbrüche/Spannungsverzerrung für Hauptstromversorgungsanschlüsse von PDS mit einer Bemessungsspannung über 1 000 V .....	24
Tabelle 5 – Mindestanforderungen an die Störfestigkeit gegen Spannungsabweichungen, Spannungseinbrüche und kurzzeitige Unterbrechungen an Stromversorgungsanschlüssen von Niederspannungs-PDS .....	25
Tabelle 6 – Mindestanforderungen an die Störfestigkeit gegen Spannungsabweichungen, Spannungseinbrüche und kurzzeitige Unterbrechungen an Hauptstromversorgungsanschlüssen von PDS mit einer Bemessungsspannung über 1 000 V .....	26
Tabelle 7 – Mindestanforderungen an die Störfestigkeit gegen Spannungsabweichungen, Spannungseinbrüche und kurzzeitige Unterbrechungen an Niederspannungs-Hilfsstromversorgungsanschlüssen von PDS .....	27
Tabelle 8 – Mindestanforderungen an die Störfestigkeit gegen Spannungsunsymmetrie und Frequenzänderungen an Stromversorgungsanschlüssen von Niederspannungs-PDS .....	27
Tabelle 9 – Mindestanforderungen an die Störfestigkeit gegen Spannungsunsymmetrie und Frequenzänderungen an Hauptstromversorgungsanschlüssen von PDS mit Bemessungsspannungen über 1 000 V .....	28
Tabelle 10 – Mindestanforderungen an die Störfestigkeit gegen Spannungsunsymmetrie und Frequenzänderungen an Hilfsstromversorgungsanschlüssen von Niederspannungs-PDS .....	28
Tabelle 11 – Mindestanforderungen an die Störfestigkeit von PDS, die für den Einsatz in der ersten Umgebung vorgesehen sind .....	29
Tabelle 12 – Mindestanforderungen an die Störfestigkeit von PDS, die für den Einsatz in der zweiten Umgebung vorgesehen sind .....	31
Tabelle 13 – Zusammenfassung der Anforderungen an die Störaussendung .....	33
Tabelle 14 – Grenzwerte für Störspannungen an den Netzanschlüssen im Frequenzband von 150 kHz bis 30 MHz .....	37
Tabelle 15 – Grenzwerte für die elektromagnetische Störstrahlung im Frequenzband von 30 MHz bis 1 000 MHz .....	38
Tabelle 16 – Grenzwerte der Störspannung an der Stromversorgungsschnittstelle .....	39
Tabelle 17 – Grenzwerte für Störspannungen an den Netzanschlüssen im Frequenzband von 150 kHz bis 30 MHz für PDS in der zweiten Umgebung – PDS der Kategorie C3 .....	40
Tabelle 18 – Grenzwerte für die elektromagnetische Störstrahlung im Frequenzband von 30 MHz bis 1 000 MHz für PDS in der zweiten Umgebung – PDS der Kategorie C3 .....	40
Tabelle 19 – Grenzwerte der ausgebreiteten Störspannung („außerhalb“ in der ersten Umgebung) .....	43
Tabelle 20 – Grenzwerte der ausgebreiteten Störspannung („außerhalb“ in der zweiten Umgebung) .....	43

	Seite
Tabelle 21 – Grenzwerte für die ausgebreiteten elektromagnetischen Störgrößen über 30 MHz.....	44
Tabelle 22 – Grenzwerte für elektromagnetische Störungen unter 30 MHz.....	44
Tabelle A.1 – EMV-Überblick .....	47
Tabelle B.1 – Höchstzulässige Tiefe der Kommutierungseinbrüche am Kopplungspunkt (PC).....	60
Tabelle B.2 – Anforderungen an die Störaussendung durch Oberschwingungsströme in Bezug auf den Gesamtstrom der vereinbarten Leistung am PCC oder IPC.....	80
Tabelle B.3 – Nachweisplan für die Störfestigkeit gegen niederfrequente Störungen.....	88
Tabelle E.1 – Elektromagnetische Wechselwirkung zwischen Teilsystemen und Umgebung .....	109
Tabelle E.2 – Frequenzanalyse.....	116