

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	2
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe und Abkürzungen	9
3.1 Begriffe	9
3.2 Abkürzungen	11
4 Allgemeines	11
5 Prüfschärfegrade (Prüfpegel)	11
6 Prüfeinrichtung	12
6.1 Allgemeines	12
6.2 Kombinations-Impulsgenerator (Hybridgenerator)	12
6.2.1 Allgemeines	12
6.2.2 Leistungsmerkmale des Generators	13
6.2.3 Kalibrierung des Generators	14
6.3 Induktionsspule	14
6.3.1 Feldverteilung	14
6.3.2 Eigenschaften der genormten Induktionsspulen mit den Maßen 1 m × 1 m und 1 m × 2,6 m	15
6.4 Kalibrierung des Prüfsystems	15
7 Prüfaufbau	16
7.1 Prüfeinrichtung	16
7.2 Verifizierung der Prüfeinrichtung	16
7.3 Prüfaufbau für die Anwendung von impulsförmigen Magnetfeldern auf Tischgeräte	17
7.4 Prüfaufbau für die Anwendung von impulsförmigen Magnetfeldern auf Standgeräte	17
7.5 Prüfaufbau für die Anwendung von impulsförmigen Magnetfeldern am Aufstellungs- und Betriebsort	19
8 Prüfverfahren	19
8.1 Allgemeines	19
8.2 Bezugsbedingungen im Labor	20
8.2.1 Klimatische Bedingungen	20
8.2.2 Elektromagnetische Bedingungen	20
8.3 Durchführung der Prüfung	20
9 Ermittlung der Prüfergebnisse	21
10 Prüfbericht	21
Anhang A (informativ) Eigenschaften von nicht genormten Induktionsspulen	22
A.1 Allgemeines	22
A.2 Bestimmung des Spulenfaktors	22
A.2.1 Allgemeines	22

	Seite
A.2.2 Messung des Spulenfaktors	22
A.2.3 Berechnung des Spulenfaktors	23
A.3 Magnetfeldmessung	24
A.4 Verifizierung von nicht genormten Induktionsspulen.....	24
Anhang B (informativ) Informationen zur Feldverteilung bei genormten Induktionsspulen.....	25
B.1 Allgemeines	25
B.2 (1 m × 1 m)-Induktionsspule.....	25
B.3 (1 m × 2,6 m)-Induktionsspule mit Bezugsmasseplatte	26
B.4 (1 m × 2,6 m)-Induktionsspule ohne Bezugsmasseplatte	27
Anhang C (informativ) Auswahl der Prüfschärfegrade (Prüfpegel)	29
Anhang D (informativ) Betrachtungen zur Messunsicherheit (MU).....	31
D.1 Allgemeines	31
D.2 Legende.....	31
D.3 Beiträge zur Unsicherheit der Messung des Stoßstroms und des Magnetfeldimpulses.....	32
D.4 Unsicherheit der Kalibrierung des Stoßstroms und des Magnetfeldimpulses.....	32
D.4.1 Allgemeines	32
D.4.2 Stirnzeit des Stoßstroms	32
D.4.3 Scheitelwert des Stoßstroms und des Magnetfelds	34
D.4.4 Dauer des Stromimpulses	36
D.4.5 Weitere Messunsicherheitsbeiträge bei den Zeitmessungen.....	37
D.4.6 Verzerrung der Anstiegszeit aufgrund der begrenzten Bandbreite des Messsystems	37
D.4.7 Verzerrung des Scheitelwerts des Impulses und der Impulsbreite aufgrund der begrenzten Bandbreite des Messsystems	38
D.5 Anwendung von Unsicherheiten beim Konformitätskriterium für Stoßwellengeneratoren.....	39
Anhang E (informativ) Mathematische Modellierung von Impulsformen des Stoßstroms.....	40
E.1 Allgemeines	40
E.2 Normalisierter Stoßstrom im Zeitbereich (8/20 µs)	40
Anhang F (informativ) Eigenschaften bei Verwendung von zwei genormten Induktionsspulen.....	43
F.1 Allgemeines	43
F.2 Besondere Anforderungen an die Kalibrierung	43
F.3 Feldverteilung der Anordnung mit Doppel-Induktionsspule	44
Anhang G (informativ) Numerische 3-D-Simulationen	46
G.1 Allgemeines	46
G.2 Simulationen.....	46
G.3 Kommentare	46
Literaturhinweise.....	54
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	55

Bilder

Bild 1 – Vereinfachtes Prinzipschaltbild des Kombinations-Impulsgenerators (Hybridgenerators)	13
Bild 2 – Impulsform des Kurzschlussstroms ($8/20 \mu\text{s}$) am Ausgang des Generators mit dem $18\text{-}\mu\text{F}$ -Kondensator in Reihe	14
Bild 3 – Beispiel für die Messung des Stroms in genormten Induktionsspulen	15
Bild 4 – Beispiel für den Prüfaufbau für Tischgeräte, wobei die vertikale orthogonale Ebene gezeigt wird	17
Bild 5 – Beispiel für den Prüfaufbau für Standgeräte, wobei die horizontale orthogonale Ebene gezeigt wird	18
Bild 6 – Beispiel für den Prüfaufbau für Standgeräte, wobei die vertikale orthogonale Ebene gezeigt wird	18
Bild 7 – Beispiel für den Prüfaufbau bei Verwendung des Näherungsverfahrens	19
Bild A.1 – Rechteckförmige Induktionsspule mit den Seiten $a + b$ und c	23
Bild A.2 – Beispiel eines Aufbaus für die Verifizierung von nicht genormten Induktionsspulen	24
Bild B.1 – +3-dB-Iso-Linie für die magnetische Feldstärke (Höhe) in der x - y -Ebene für die ($1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$)-Induktionsspule	25
Bild B.2 – +3-dB- und -3-dB-Iso-Linien für die magnetische Feldstärke (Höhe) in der x - z -Ebene für die ($1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$)-Induktionsspule	26
Bild B.3 – +3-dB-Iso-Linie für die magnetische Feldstärke (Höhe) in der x - z -Ebene für die ($1 \text{ m} \times 2,6 \text{ m}$)-Induktionsspule mit Bezugsmasseplatte	26
Bild B.4 – +3-dB- und -3-dB-Iso-Linien für die magnetische Feldstärke (Höhe) in der x - y -Ebene für die ($1 \text{ m} \times 2,6 \text{ m}$)-Induktionsspule mit Bezugsmasseplatte	27
Bild B.5 – +3-dB-Iso-Linie für die magnetische Feldstärke (Höhe) in der x - y -Ebene für die ($1 \text{ m} \times 2,6 \text{ m}$)-Induktionsspule ohne Bezugsmasseplatte	28
Bild B.6 – +3-dB- und -3-dB-Iso-Linien für die magnetische Feldstärke (Höhe) in der x - z -Ebene für die ($1 \text{ m} \times 2,6 \text{ m}$)-Induktionsspule ohne Bezugsmasseplatte	28
Bild E.1 – Normalisierter Stoßstrom ($8/20 \mu\text{s}$): zeitliche Impulsbreite T_w	41
Bild E.2 – Normalisierter Stoßstrom ($8/20 \mu\text{s}$): Anstiegszeit T_r	41
Bild E.3 – Stoßstrom ($8/20 \mu\text{s}$): spektraler Verlauf mit $\Delta f = 10 \text{ kHz}$	42
Bild F.1 – Beispiel für ein Prüfsystem unter Verwendung von genormten Doppel-Induktionsspulen	43
Bild F.2 – +3-dB-Iso-Linie für die magnetische Feldstärke (Höhe) in der x - y -Ebene für die Anordnung mit Doppel-Induktionsspule ($0,8 \text{ m}$ Abstand zwischen den Spulen)	45
Bild F.3 – +3-dB- und -3-dB-Iso-Linien für die magnetische Feldstärke (Höhe) in der x - z -Ebene für die Anordnung mit Doppel-Induktionsspule ($0,8 \text{ m}$ Abstand zwischen den Spulen)	45
Bild G.1 – Strom und H -Feld im Mittelpunkt der ($1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$)-Induktionsspule	47
Bild G.2 – H_x -Feld in A/m entlang der Seite der ($1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$)-Induktionsspule	47
Bild G.3 – H_x -Feld in A/m in der senkrecht auf der Ebene der ($1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$)-Induktionsspule stehenden Richtung x	48
Bild G.4 – H_x -Feld in dB entlang der Seite der ($1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$)-Induktionsspule	48
Bild G.5 – H_x -Feld in dB entlang der Diagonale bei der ($1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$)-Induktionsspule	49
Bild G.6 – Plot des H_x -Felds in der y - z -Ebene für die ($1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$)-Induktionsspule	49
Bild G.7 – Plot des H_x -Felds in der x - y -Ebene bei der ($1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$)-Induktionsspule	50

	Seite
Bild G.8 – H_x -Feld in dB entlang der vertikalen Mittellinie bei der (1 m × 2,6 m)-Induktionsspule.....	50
Bild G.9 – 2D-Plot des H_x -Felds in der y - z -Ebene bei der (1 m × 2,6 m)-Induktionsspule	51
Bild G.10 – 2D-Plot des H_x -Felds in der x - y -Ebene bei $z = 0,5$ m bei der (1 m × 2,6 m)- Induktionsspule.....	51
Bild G.11 – Helmholtz-Aufbau: H_x -Feld und 2D-Plot für zwei (1 m × 1 m)-Induktionsspulen im Abstand von 0,6 m.....	52
Bild G.12 – Helmholtz-Aufbau: H_x -Feld und 2D-Plot für zwei (1 m × 1 m)-Induktionsspulen im Abstand von 0,8 m.....	53
Tabellen	
Tabelle 1 – Prüfschärfegrade (Prüfpegel)	12
Tabelle 2 – Definition der Parameter der Impulsform 8/20 μ s.....	13
Tabelle 3 – Festlegung der zeitlichen Kennwerte der Impulsform für das Prüfsystem	15
Tabelle 4 – Festlegung des Scheitelwerts des Impulsstroms für das Prüfsystem	16
Tabelle D.1 – Beispiel für die Unsicherheitsbilanz für die Stirnzeit des Stoßstroms (T_f).....	33
Tabelle D.2 – Beispiel für die Unsicherheitsbilanz für den Scheitelwert des Stoßstroms (I_p).....	35
Tabelle D.3 – Beispiel für die Unsicherheitsbilanz für die Breite des Stromimpulses (T_d).....	36
Tabelle D.4 – α -Faktor (siehe Gleichung (D.10)) für unterschiedliche unidirektionale Impulsantworten korrespondierend zur gleichen Bandbreite B des Systems.....	38
Tabelle D.5 – β -Faktor (siehe Gleichung (D.14)) der Standard-Kurvenform des Stoßstroms	39
Tabelle F.1 – Festlegung des Scheitelwerts des Impulsstroms für dieses System	44