

**Hochspannungs-Prüftechnik –
Teil 2: Messsysteme**

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	9
3.1 Messsysteme	9
3.2 Messumformer	9
3.3 Maßstabsfaktoren	10
3.4 Bemessungswerte	11
3.5 Parameter der Antwortfunktion	12
3.6 Begriffe zur Unsicherheit	13
3.7 Begriffe zur Prüfung von Messsystemen	14
4 Qualifizierung und Anwendung von Messsystemen	15
4.1 Allgemeine Prinzipien	15
4.2 Abstand zwischen aufeinander folgenden Eignungsprüfungen	15
4.3 Abstand zwischen aufeinander folgenden Kontrollmessungen	15
4.4 Anforderungen an die Identifikationsakte	16
4.5 Anwendungsbedingungen	16
4.6 Unsicherheit	17
5 Prüfungen und Prüfungsanforderungen für ein anerkanntes Messsystem und dessen Komponenten	17
5.1 Allgemeine Anforderungen	17
5.2 Anwendbarkeit	18
5.3 Kalibrierung – Bestimmung des Maßstabsfaktor	18
5.4 Linearitätsprüfung	20
5.5 Dynamisches Verhalten	21
5.6 Kurzzeitstabilitätsprüfung	22
5.7 Langzeitstabilität	22
5.8 Umgebungstemperatureinfluss	22
5.9 Näherungseffekt	23
5.10 Erweitere Unsicherheit des Maßstabsfaktors	23
5.11 Störfestigkeitsprüfung (Übertragungssystem und Messgerät für Stoßspannungs- messungen)	24
5.12 Stehspannungsprüfung des Messumformers	25
6 Gleichspannungsmessung	25
6.1 Anforderungen an ein anerkanntes Messsystem	25
6.2 Prüfungen an einem anerkannten Messsystem	26
6.3 Kontrollmessung	28

– Entwurf –

E DIN IEC 60060-2 (VDE 0432-2):2007-08

	Seite
6.4 Messung der Amplitude der Welligkeit	28
7 Wechselspannungsmessung	29
7.1 Anforderungen an ein anerkanntes Messsystem	29
7.2 Prüfungen an einem anerkannten Messsystem	30
7.3 Prüfung des dynamischen Verhaltens	31
7.4 Kontrollmessung	32
8 Messung von Blitzstoßspannung	32
8.1 Anforderungen an ein anerkanntes Messsystem	32
8.2 Prüfungen eines anerkannten Messsystems	33
8.3 Eignungsprüfungen an Messsystemen	35
8.4 Prüfung des dynamischen Verhaltens	35
8.5 Kontrollmessung	36
9 Messung von Schaltstoßspannung	37
9.1 Anforderungen an ein anerkanntes Messsystem	37
9.2 Prüfungen eines anerkannten Messsystems	38
9.3 Eignungsprüfungen an Messsystemen	40
9.4 Prüfung des dynamischen Verhaltens	40
9.5 Kontrollmessung	40
10 Referenzmesssysteme	41
10.1 Anforderungen an Referenzmesssysteme	41
10.2 Kalibrierung eines Referenzmesssystems	41
10.3 Zeitraum zwischen aufeinander folgenden Kalibrierungen von Referenzmesssystemen	42
Literaturhinweise	43
Anhang A (informativ) Messung der Sprungantwort	45
Literaturhinweise	51
Anhang B (informativ) Beispiele zur Berechnung der Messunsicherheiten bei Hochspannungsmessungen	53
Anhang C (informativ) Sprungantwortmessung	60
Anhang D (informativ) Bestimmung des dynamischen Verhaltens durch die Sprungantwort mit Hilfe der Faltung	64
Bilder	
Bild 1: Beispiele für die Grenzfrequenzen einer Übertragungsfunktion. Obere und untere Grenzfrequenzen sind in Kurve A angegeben. Die Kurve B weist bis zur Gleichspannung herab eine konstante Übertragungsfunktion auf	44
Bild A.1 – Normal Wahrscheinlichkeitsverteilung $p(x)$ (der schraffierte Bereich kennzeichnet die Standardunsicherheit)	52
Bild A.2 – Rechteckförmige Wahrscheinlichkeitsverteilung $p(x)$ (der schraffierte Bereich kennzeichnet die Standardunsicherheit)	52
Bild B.1: Vergleich zwischen dem zu prüfenden Systems X und dem Referenzsystem N	59
Bild C.1 – Sprungantwort mit zwei Referenzniveaus	62
Bild C.2a – Definition der Antwortparameter in Bezug auf $g(t)$	62
Bild C.2b – Definition der Antwortparameter in Bezug auf $T(t)$	62

Bild C.3 – Grenzen für β und T_α bei der Messung von T_x 63

Tabellen

Tabelle 1 – Prüfungen für ein anerkanntes Gleichspannungsmesssystem 27

Tabelle 2 – Prüfungen für ein anerkanntes Wechselspannungsmesssystem 31

Tabelle 3 – Prüfungen für ein anerkanntes Blitzstoßspannungsmesssystem 34

Tabelle 4 – Prüfungen für ein anerkanntes Schaltstoßspannungsmesssystem 39

Tabelle 5 – Anforderungen an Sprungantwort für Referenzmesssysteme 42

Tabelle A.1: Erweiterungsfaktor f für effektive Freiheitsgrade ν_{eff} ($p = 95,45\%$) 50

Tabelle A.2: Schema für ein Unsicherheitsbudget 51

Tabelle B.1: Ergebnis der Vergleichsmessung 55

Tabelle B.2: Unsicherheitsbudget für den Maßstabsfaktor F_x 55

Tabelle B.3: Unsicherheitsbudget für den Maßstabsfaktor F 57

Tabelle B.4: Unsicherheitsbudget für die Stirnzeitabweichung ΔT_1 59