

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Messprinzip	8
5 Messeinrichtungen	8
5.1 Messapparatur	8
5.2 Pickupspulen	8
5.3 Kompensationsschaltung	8
6 Probenvorbereitung	9
6.1 Probenspule	9
6.1.1 Wickeln der Probenspule	9
6.1.2 Konfiguration der Probenspule	9
6.1.3 Maximale Biegedehnung	9
6.1.4 Behandlung der Probenenden	9
6.2 Spulenkörper	9
7 Messbedingungen	9
7.1 Äußeres Magnetfeld	9
7.1.1 Amplitude des äußeren Magnetfelds	9
7.1.2 Richtung des äußeren Magnetfelds	9
7.1.3 Kurvenform des äußeren Magnetfelds	10
7.1.4 Frequenz des äußeren Felds	10
7.1.5 Homogenität des äußeren Feldes	10
7.2 Positionierung der Probenspule	10
7.3 Temperaturmessung	10
7.4 Messungen	10
7.4.1 Kompensationsverfahren	10
7.4.2 Messung der Hintergrundverluste	10
7.4.3 Verlustmessung	11
7.4.4 Kalibrierung	11
8 Berechnung der Ergebnisse	11
8.1 Amplitude des äußeren Magnetfelds	11
8.2 Magnetisierung	11
8.3 Magnetisierungskurve	11
8.4 Wechselstromverluste	11
8.5 Hystereseverluste	12
8.6 Kopplungsverluste und Kopplungszeitkonstante	12
9 Messunsicherheit	12
9.1 Allgemeines	12
9.2 Messunsicherheit der Messanordnung	12
9.3 Messunsicherheit des äußeren Magnetfelds	13
9.4 Messunsicherheit der Temperaturmessung	13
10 Prüfbericht	13
10.1 Identifizierung des Probendrahts	13
10.2 Konfiguration der Probenspule	13

	Seite
10.3 Messbedingungen	13
10.4 Ergebnisse	14
10.5 Messanordnung	14
10.5.1 Pickupspulen	14
10.5.2 Messsystem	14
Anhang A (informativ) Zusätzliche Informationen zu den Abschnitten 1 bis 10	16
A.1 Anwendungsbereich	16
A.2 Kopplungszeitkonstante	16
A.3 Vorbereitung der gewickelten Proben	16
A.4 Verfahren der Kryokompensation	17
Anhang B (informativ) Erläuterung der Wechselstromverlustmessung mit Hilfe des Poynting-Vektors	18
Anhang C (informativ) Berechnung des geometriebedingten Fehlers bei dem Pickupspulenverfahren	19
Anhang D (informativ) Empfohlenes Verfahren zur Kalibrierung der Magnetisierungs- und der Wechselstromverluste	20
D.1 Grundlage der Kalibrierung	20
D.2 Spulenkfiguration der Standardprobe	20
D.3 Messbedingungen für die Standardspule	20
D.4 Kalibrierung mit Hilfe der Magnetisierung der Standardprobe	20
Anhang E (informativ) Kopplungsverluste für verschiedene Kurvenformen des äußeren Felds	22
Anhang F (informativ) Messunsicherheitsbetrachtungen	23
F.1 Überblick	23
F.2 Begriffe	23
F.3 Betrachtung des Konzepts der Messunsicherheit	23
F.4 Beispiel für eine Bestimmung von Messunsicherheiten für TC-90-Normen	25
F.5 Literaturangaben zu Anhang F	27
Anhang G (informativ) Berechnung der Messunsicherheit bei Wechselstromverlustmessungen mit Hilfe des Pickupspulenverfahrens	28
Literaturhinweise	31
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	32
Bild 1 – Standardanordnung der Probe und der Pickupspulen	15
Bild 2 – Typische Schaltung für die Messung der Wechselstromverluste mit Hilfe von Pickupspulen	15
Bild C.1 – Beispiele berechneter Kurvenscharen des Koeffizienten G	19
Bild D.1 – Auswertung der kritischen Feldstärke aus den Magnetisierungskurven	21
Bild E.1 – Kurvenformen des äußeren Magnetfelds mit Periode $T = 1/f$	22
Tabelle F.1 – Ausgangssignale von zwei nominell identischen Extensometern	24
Tabelle F.2 – Mittelwerte zweier Ausgangssignale	24
Tabelle F.3 – Experimentelle Standardabweichungen zweier Ausgangssignale	24
Tabelle F.4 – Standardmessunsicherheit zweier Ausgangssignale	25
Tabelle F.5 – Variationskoeffizient zweier Ausgangssignale	25
Tabelle G.1 – Fortpflanzung der relativen Messunsicherheit bei dem Pickupspulenverfahren ($\alpha = 0,5$)	30