

## Inhalt

	Seite
Vorwort .....	2
Einleitung .....	6
1 Anwendungsbereich .....	8
2 Normative Verweisungen .....	8
3 Begriffe .....	8
4 Anforderungen .....	9
5 Geräte .....	9
5.1 Messausrüstung .....	9
5.2 Komponenten der induktiven Messungen .....	10
5.2.1 Spulen .....	10
5.2.2 Abstandsschicht .....	11
5.2.3 Mechanismus für den Aufbau der Spule .....	11
5.2.4 Kalibrierungs-Wafer .....	11
6 Messverfahren .....	12
6.1 Allgemein .....	12
6.2 Bestimmung des experimentellen Spulen-Koeffizienten .....	12
6.2.1 Berechnung des theoretischen Spulen-Koeffizienten .....	12
6.2.2 Transportmessungen der Brücken auf dem Kalibrierungs-Wafer .....	13
6.2.3 $U_3$ -Messungen des Kalibrierungs-Wafers .....	13
6.2.4 Berechnung der $E$ - $J$ -Charakteristik aus frequenzabhängigen $I_{th}$ -Daten .....	13
6.2.5 Bestimmung von $k'$ aus $J_{ct}$ - und $J_{c0}$ -Werten für ein passendes $E$ .....	14
6.3 Messung von $J_C$ in den Prüf-Schichten .....	15
6.4 Messung von $J_C$ mit nur einer Frequenz .....	15
6.5 Beispiele der theoretischen und experimentellen Spulen-Koeffizienten .....	16
7 Messunsicherheit des Prüfverfahrens .....	17
7.1 Hauptquellen der systematischen Effekte, die die $U_3$ -Messung beeinflussen .....	17
7.2 Wirkung der Abweichung vom vorgeschriebenen Wert im Spule-Schicht Abstand .....	18
7.3 Messunsicherheit des experimentellen Spule-Koeffizienten und des erhaltenen $J_C$ .....	18
7.4 Wirkung des Schichtrandes .....	19
7.5 Probenschutz .....	19
8 Prüfbericht .....	19
8.1 Identifizierung der Probe .....	19
8.2 Bericht der $J_C$ -Werte .....	20
8.3 Bericht der Prüfbedingungen .....	20
Anhang A (informativ) Zusätzliche Informationen zu den Abschnitten 1 bis 8 .....	21
Anhang B (informativ) Optionale Messsysteme .....	27

	Seite
Anhang C (informativ) Messunsicherheitsbetrachtungen.....	33
C.1 Überblick.....	33
C.2 Definitionen.....	33
C.3 Betrachtung des Konzeptes der Messunsicherheit.....	34
Anhang D (informativ) Bewertung der Unsicherheit .....	38
Literaturhinweise.....	44
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen .....	46
 <b>Bilder</b>	
Bild 1 – Darstellung eines elektrischen Schaltkreises zur induktiven $J_C$ -Messung von HTS-Schichten .....	10
Bild 2 – Illustration zur Darstellung von Techniken, die die Probenspule auf die HTS-Schichten drücken .....	11
Bild 3 – Beispiel eines Kalibrierungs-Wafers zur Bestimmung des Spulen-Koeffizienten .....	12
Bild 4 – Illustration zur Probenspule und zum Magnetfeld während der Messung .....	13
Bild 5 – $E$ - $J$ -Charakteristiken, bestimmt durch Transport-Messungen und induktive $U_3$ -Methode .....	14
Bild 6 – Beispiel für die mit verschiedenen Frequenzen gemessenen normierten dritten harmonische Spannungen ( $U_3/fI_0$ ) .....	15
Bild 7 – Illustration der Spulen 1 und 3 in Tabelle 1 .....	16
Bild 8 – Die Spulenfaktor Funktion $F(r) = 2H_0/I_0$ berechnet für drei Spulen.....	17
Bild 9 – Abhängigkeit des theoretischen Spulen-Koeffizienten $k$ vom Spule-Schicht-Abstand $Z_1$ .....	18
Bild A.1 – Illustration der Probenspule und des Magnetfeldes während der Messung.....	23
Bild A.2 – (a) $U_3$ und (b) $U_3/I_0$ aufgetragen gegen $I_0$ in einer YBCO-Dünnschicht, gemessen in angelegten DC-Magnetfeldern, und die beobachtete Skalierung, wenn mit $I_{FH}$ normiert wird.....	24
Bild B.1 – Schematische Darstellung einer variablen RL-Kompensationsschaltung .....	28
Bild B.2 – Darstellung eines elektrischen Schaltkreises zur Verwendung des 2-Spulen-Verfahrens .....	28
Bild B.3 – Harmonisches Rauschen aus der Stromquelle.....	29
Bild B.4 – Rauschunterdrückung durch die Verwendung einer Kompensationsspule mit einer supraleitenden Schicht .....	29
Bild B.5 – Normiertes harmonisches Rauschen ( $U_3/fI_0$ ) aus der Stromquelle .....	30
Bild B.6 – Normierte Rauschspannungen nach der Reduzierung durch die Verwendung einer Kompensationsspule mit einer supraleitenden Schicht.....	30
Bild B.7 – Normierte Rauschspannungen nach der Reduzierung durch die Verwendung einer Kompensationsspule ohne eine supraleitende Schicht.....	31
Bild B.8 – Normierte Rauschspannungen mit dem in Bild B.2 gezeigten 2-Spulen-System.....	31
Bild D.1 – Auswirkung der Spulenposition gegenüber einer supraleitenden Dünnschicht auf die gemessenen $J_C$ -Werte.....	42
 <b>Tabellen</b>	
Tabelle 1 – Spezifikationen und Spulen-Koeffizienten von typischen Probenspulen.....	16
Tabelle C.1 – Ausgangssignale von zwei nominell identischen Dehnungsmessgeräten.....	34

	Seite
Tabelle C.2 – Mittelwerte von zwei Ausgangssignalen .....	34
Tabelle C.3 – Experimentelle Standardabweichungen von zwei Ausgangssignalen.....	35
Tabelle C.4 – Standardmessunsicherheiten von zwei Ausgangssignalen.....	35
Tabelle C.5 – Variationskoeffizienten von zwei Ausgangssignalen .....	35
Tabelle D.1 – Messunsicherheitsbudget für den experimentellen Spulen-Koeffizienten $k'$ .....	39
Tabelle D.2 – Beispiele für wiederholte Messungen von $J_C$ und $n$ -Werten .....	41