

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Anforderungen	7
5 Messapparatur	7
5.1 Messsystem	7
5.1.1 Messsystem für $\tan \delta$ des Saphirstabs	7
5.1.2 Messsystem für die Leistungsabhängigkeit des Oberflächenwiderstandes von Supraleitern bei Mikrowellenfrequenzen	8
5.2 Messvorrichtung	9
5.2.1 Saphirresonator	9
5.2.2 Saphirstab	10
5.2.3 Supraleiterfilme	10
6 Messverfahren	11
6.1 Vorrichtung	11
6.2 Messung von $\tan \delta$ des Saphirstabs	11
6.2.1 Allgemeines	11
6.2.2 Messung des Frequenzganges der TE_{021} -Mode	11
6.2.3 Messung des Frequenzganges der TE_{012} -Mode	12
6.2.4 Bestimmung von $\tan \delta$ des Saphirstabes	13
6.3 Leistungsabhängige Messung	14
6.3.1 Allgemeines	14
6.3.2 Kalibrierung der einfallenden Mikrowellenleistung in den Resonator	14
6.3.3 Messung des Referenzpegels	14
6.3.4 Oberflächenwiderstandsmessung als Funktion der einfallenden Mikrowellenleistung	14
6.3.5 Bestimmung der maximalen magnetischen Flussdichte an der Oberfläche	15
7 Unsicherheit des Prüfverfahrens	16
7.1 Oberflächenwiderstand	16
7.2 Temperatur	16
7.3 Proben- und Halter-Tragstruktur	17
7.4 Probenschutz	17
8 Prüfbericht	17
8.1 Probe	17
8.2 Protokoll der Leistungsabhängigkeit der R_s -Werte	18
8.3 Protokoll der Prüfbedingungen	18
Anhang A (informativ) Zusätzliche Informationen zu den Abschnitten 1 bis 7	19

	Seite
Anhang B (informativ) Messunsicherheitsbetrachtungen.....	24
Literaturhinweise.....	29
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	30

Bilder

Bild 1 – Messsystem für $\tan \delta$ des Saphirstabes.....	8
Bild 2 – Messsystem für die Mikrowellen-Leistungsabhängigkeit des Oberflächenwiderstandes.....	9
Bild 3 – Saphirresonator (offener Typ) zur Messung des Oberflächenwiderstandes von Supraleiterfilmen.....	10
Bild 4 – Reflexions-Streuparameter ($ S_{11} $ und $ S_{22} $)	12
Bild 5 – Begriffsdefinitionen aus Tabelle 3	16
Bild A.1 – Drei Arten von Saphirstab-Resonatoren	19
Bild A.2 – Moden-Diagramm für einen Saphirresonator (siehe IEC 61788-15)	20
Bild A.3 – Belastete Güte- Q_L -Messung unter Verwendung des konventionellen 3-dB-Verfahrens und des Kreisanpassungs-Verfahrens	21
Bild A.4 – Temperaturabhängigkeit von $\tan \delta$ eines Saphirstabes gemessen mit Hilfe des dielektrische Resonator-Verfahren mit zwei Resonanz-Moden [3]	22
Bild A.5 – Abhängigkeit des Oberflächenwiderstandes R_s von der maximalen magnetischen Flussdichte an der Oberfläche der YBCO-Filme [3].....	23

Tabellen

Tabelle 1 – Typische Abmessungen des Saphirstabes.....	10
Tabelle 2 – Spezifikationen des Netzwerkanalysators	16
Tabelle 3 – Spezifikationen der Saphirstäbe	16
Tabelle B.1 – Ausgangssignale von zwei nominell identischen Dehnungsmessgeräten.....	25
Tabelle B.2 – Mittelwerte von zwei Ausgangssignalen.....	25
Tabelle B.3 – Experimentelle Standardabweichungen von zwei Ausgangssignalen.....	26
Tabelle B.4 – Standardmessunsicherheiten von zwei Ausgangssignalen	26
Tabelle B.5 – Variationskoeffizienten von zwei Ausgangssignalen.....	26