

# Inhaltsübersicht

<b>Einleitung</b>	1
<b>1 Grundlagen der Supraleitung</b>	4
1.1 Grundphänomene	4
1.2 London-Gleichungen	9
1.3 Cooper-Paare und Bändermodell	13
1.4 Stromwärmeverluste in Normal- und Supraleitern	21
1.5 Flussquantisierung	26
1.6 Einfluß von Geometrie und Magnetfeld	28
<b>2 SIS-Elemente</b>	35
2.1 Strom-Spannungs-Charakteristik	36
2.2 Detektoren	42
2.3 SIS-Mischer	45
2.3.1 Konversionsmatrix und -gewinn eines Mischers	45
2.3.2 Konversionsgewinn des SIS-Mischers	51
2.3.3 Rauschen des SIS-Mischers	56
2.3.4 Eigenschaften praktischer SIS-Mischer	59
<b>3 Josephson-Elemente</b>	64
3.1 Physikalische Grundlagen	64
3.2 Konzentrierte Josephson-Elemente	69
3.2.1 Autonomer Betrieb	70
3.2.2 Mikrowelleninjektion	74
3.3 Ausgedehnte Josephson-Tunnelemente	77
3.4 Supraleitende Schleifen mit Josephson-Elementen	81
<b>4 Anwendungen von Josephson-Elementen in der Mikrowellentechnik</b>	87
4.1 Josephson-Spannungsnormale	87
4.2 Detektoren	95
4.2.1 Breitband-Detektor	97

4.2.2 Frequenzselektiver Detektor	99
4.3 Mischer	102
4.4 Verstärker	108
4.5 Oszillatoren	112
4.6 Eigenrauschen kryogener Empfangseinrichtungen	114
<b>5 Materialien und Herstellungsverfahren</b>	116
5.1 Tunnelemente und planare supraleitende Schaltungen	116
5.1.1 Elektrodenmaterialien	117
5.1.2 Tunnelbarrieren	121
5.1.3 Strukturierung	125
5.2 Mikrobrücken	129
5.3 Punktkontakte	131
5.4 Oxidische Supraleiter mit hoher Sprungtemperatur	134
<b>6 Technik tiefer Temperaturen</b>	140
6.1 Erzeugung tiefer Temperaturen	140
6.1.1 Joule-Thomson-Expansion	143
6.1.2 Expansionsmaschinen	144
6.1.3 Stirling-Verfahren	144
6.1.4 Gifford-McMahon-Verfahren	145
6.2 Kühlung in Badkryostaten	146
6.3 Temperaturmeßtechnik	148
6.4 Werkstoffe	150
6.5 Kühlsysteme für Mikrowellenempfänger	152
<b>Literaturverzeichnis</b>	155
<b>Liste der wichtigsten Formelzeichen</b>	169
<b>Sachverzeichnis</b>	172