

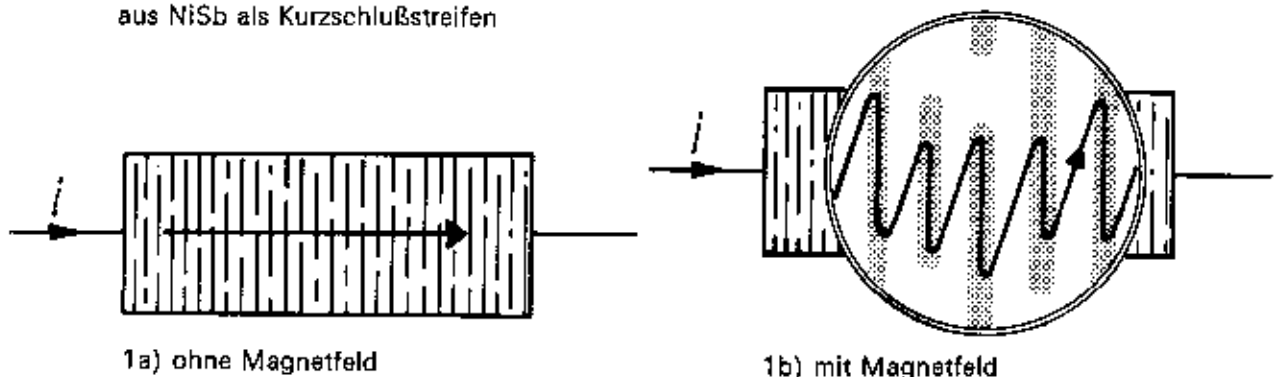
8.2. Feldplatten

Feldplatten sind magnetisch steuerbare Halbleiterwiderstände aus Indiumantimonid. Sie sind als Sonden für Messungen von Magnetfeldern bis herab zu Temperaturen von $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ geeignet.

8.2.1. Widerstandsänderung im Magnetfeld

Feldplatten sind magnetisch steuerbare Halbleiterwiderstände aus Indiumantimonid. Bringt man sie in ein Magnetfeld, so nimmt ihr Widerstand zu. Dies gilt in gleicher Weise für beide Polaritäten des Feldes. Für jedes eingestellte Magnetfeld besteht Linearität zwischen Strom und Spannung, d. h. die Feldplatte ist ein ohmscher Widerstand. Die Ursache für diese Widerstandsänderung im Magnetfeld ist in Bild 1 schematisch erläutert. Der Halbleiter hat im Innern metallisch leitende Bezirke, im Bild 1 durch senkrechte Strichlierung gekennzeichnet. Die Abstände der Bezirke liegen bei einigen Tausendsteln eines Millimeters. Legt man ohne Magnetfeld eine Spannung an den Halbleiter (vgl. Bild 1a), so laufen die Strombahnen in Richtung des Pfeiles auf dem kürzesten Weg durch den Halbleiter. Schaltet man jedoch senkrecht zur Zeichenebene ein Magnetfeld ein, so erhält man ein ganz anderes Bild: Die Strombahnen sind gegenüber der Richtung ohne Magnetfeld um den Hallwinkel gedreht (Bild 1b). Dieser beträgt in einem Feld von 1 Tesla!) etwa 80° . Die „Umlenkung“ der Strombahnen bewirkt eine Verlängerung des Stromweges, welcher gleichbedeutend mit einer Erhöhung des Widerstandes des Halbleiters ist.

Bild 1 Verlauf der Strombahnen in einer rechteckigen Halbleiterplatte mit metallisch leitenden Nadeln aus NiSb als Kurzschlußstreifen

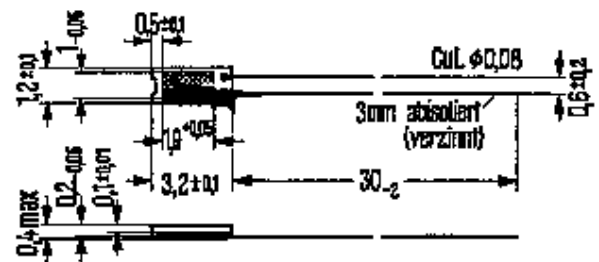


8.2.2. Aufbau der Feldplatten

Die Bauelemente sind grundsätzlich nach Bild 2 aufgebaut. Auf einem Träger von etwa $0,1\text{ mm}$ Dicke befindet sich, dazu isoliert, die etwa $25\text{ }\mu\text{m}$ dicke Schicht des Halbleitermaterials in Mäanderform mit den beiden Zuleitungen. Die metallisch leitenden Einschlüsse (NiSb-Nadeln) sind als gestrichelte Linien angedeutet. Bei dieser Bauform hat man die Möglichkeit, durch Änderung von Anzahl, Länge, Breite und Dicke der einzelnen Stege des Mäanders sowie Auswahl des Werkstoffes, den Widerstand ohne Magnetfeld in weiten Grenzen zwischen einigen Ohm und mehreren Kiloohm zu variieren.

FP 30 D 250 E ist ein magnetisch steuerbarer Widerstand aus Indiumantimonid-Nickelantimonid mit einem Grundwiderstand R_0 von 250 Ohm. Das D-Material bewirkt die größte Widerstandsänderung R_B/R_0 im Magnetfeld. Allerdings ist der Temperaturkoeffizient T_K sehr hoch. Die Feldplatte ist auf einen Eisenträger montiert.

Typ	Bestellnummer
FP 30 D 250 E	Q65030-D250-E



Grenzdaten

Max. Betriebstemperatur	T_{max}	95	°C
Max. elektr. Belastung ($T_G = 25\text{ °C}$)	P_{tot}	500	mW
Isolationsspannung zwischen System und Unterlage	U_I	100	V
Lagertemperatur	T_s	95	°C
Wärmeleitwert: einseitig auf Metallfläche liegend frei in Luft	G_{thG} G_{thU}	10 1	mW/°C mW/°C

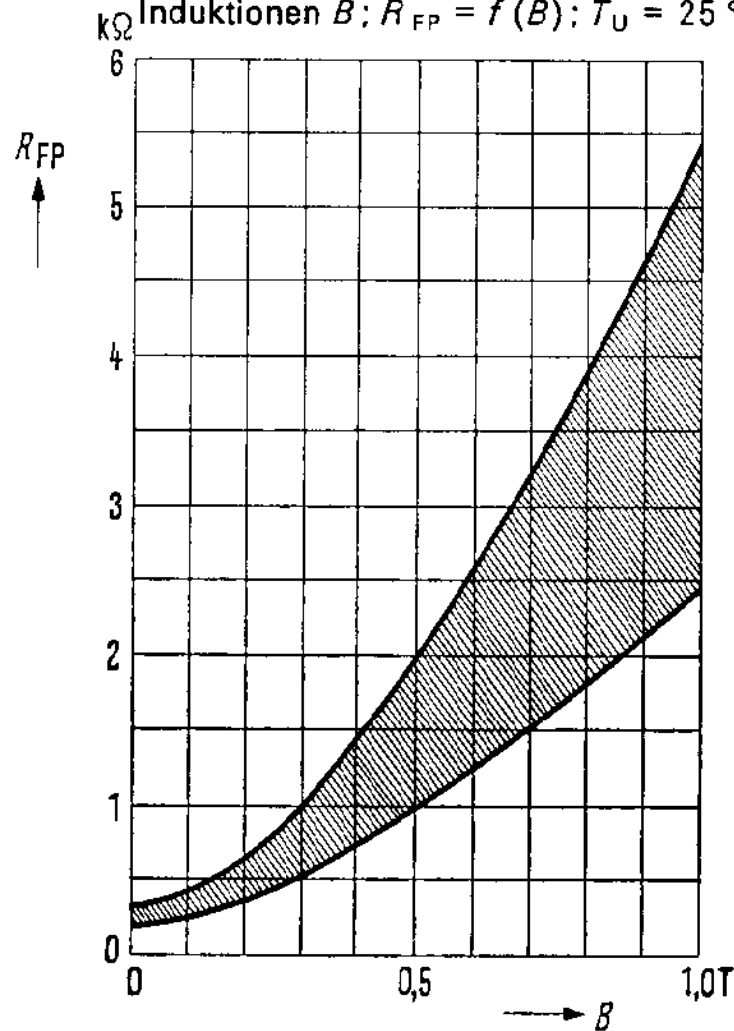
Kenndaten ($T_U = 25\text{ °C}$)

Grundwiderstand	R_0	250	Ω
Toleranz des Grundwiderstandes	$R_0\text{-Tol.}$	± 20	%
Relative Widerstandsänderung: $B = \pm 0,3\text{ T}$ ($T = \text{Tesla}$) $B = \pm 1\text{ T}^1)$	R_B/R_0 R_B/R_0	3 (> 2,8) 15 (> 12)	- -
Temperaturkoeffizient: $B = 0\text{ T}$ $B = \pm 0,3\text{ T}$ $B = \pm 1\text{ T}^1)$	T_{K25} T_{K25} T_{K25}	-1,8 -2,7 -2,9	%/°C %/°C %/°C

¹⁾ 1 T = 10⁴ Gauß

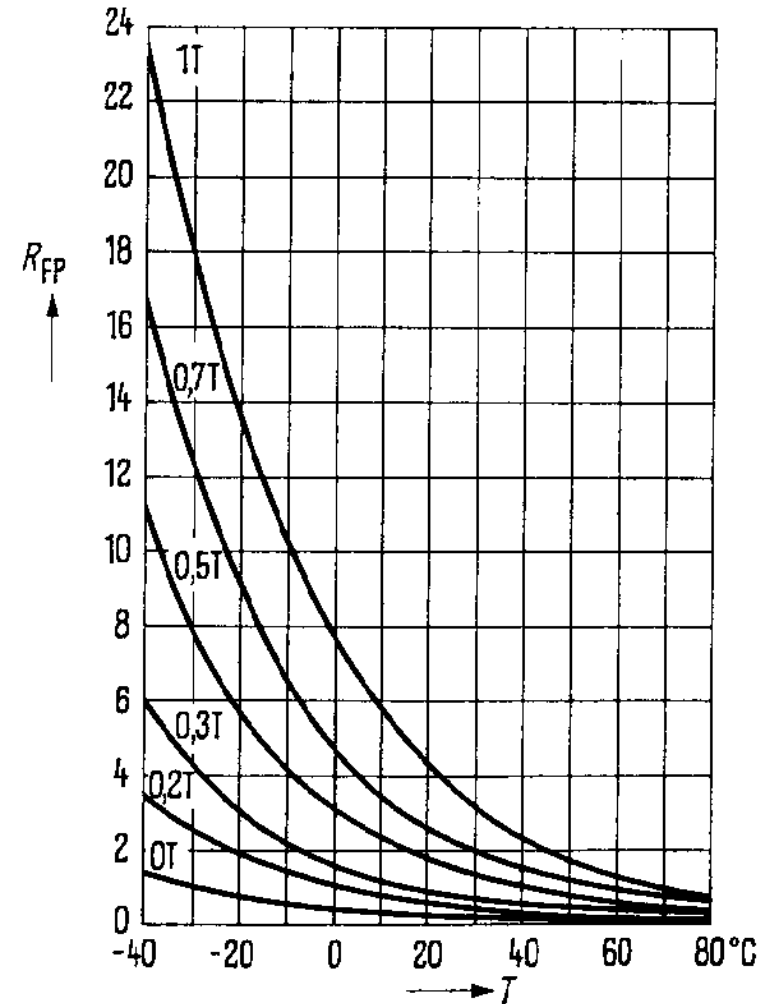
FP 30 D 250 E

Streubereich des Feldplattenwiderstandes $R_{FP}^1)$ bei verschiedenen magnetischen Induktionen B ; $R_{FP} = f(B)$; $T_U = 25^\circ\text{C}$



Temperaturabhängigkeit des Feldplattenwiderstandes²⁾

$R_{FP} = f(T)$; $B = \text{Parameter}$



1) einschließlich der Streuung von $\pm 20\%$ des Grundwiderstandes R_0

2) für Mittelwerte des Feldplattenwiderstandes R_{FP}