

Die Schaltung **Bild 5.1** hat die Aufgabe, die Widerstandsänderung eines Heißleiters in eine Frequenzänderung umzusetzen. Eine Grundfrequenz (ca. 1 kHz) wird dabei von einem niederfrequenten Multivibrator (5 Hz) geschaltet. Beide Frequenzen ändern sich in Abhängigkeit von der Temperatur. Über einen Endverstärker kann dieses Signal einem Lautsprecher zugeführt und akustisch wahrnehmbar gemacht werden. Die Messung stellt keine Absolutmessung dar, sondern es sollen nur Temperaturdifferenzen erfaßt werden. Prinzipiell könnten mit dieser Schaltung über geeignete Fühler auch andere Zustandsänderungen akustisch wahrnehmbar gemacht werden, z. B.: Helligkeitsänderungen über optoelektronische Fühler (Fotowiderstand, Fotodiode).

Im beschriebenen Fall der Temperaturmessung arbeitet der Heißleiter M81/100 Ω im elektrisch unbelasteten Zustand. Dadurch wird der Widerstandswert des Heißleiters nur von der Umgebungstemperatur bestimmt.

Die Weiterverarbeitung des von der Temperatur abhängigen Signals geht auf folgende Art vor sich: Der Heißleiter ist Teil eines Spannungsteilers, der zusammen mit einem fest eingestellten Spannungsteiler eine Brücke am Eingang eines OPs bildet. Mit dem Potentiometer (250 k Ω) in Serie zum Heißleiter kann die Brücke auf Null gestellt werden (ca. 5 V am Ausgang des OP).

5.2 Indikator für Strömungsänderung

Im Gegensatz zur Temperaturmessung (Kapitel 5.1) ist bei Strömungsmessungen der Heißleiter elektrisch belastet. Durch unterschiedliche Strömungsgeschwindigkeiten eines bestimmten Mediums wird der Heißleiter **Bild 5.2** unterschiedlich gekühlt und damit sein Widerstandswert verändert.

Der übrige Schaltungsteil ist gleich wie bei dem Indikator für Temperaturänderungen.

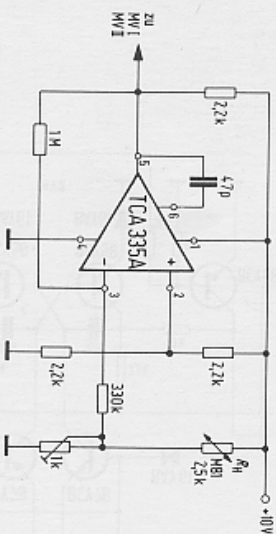


Bild 5.2

5.3 Induktiver Annäherungsschalter mit geregelterm Oszillator

Es wurde ein dynamischer, induktiver Annäherungsschalter **Bild 5.3** entwickelt.

Er besitzt einen amplitudengeregelten Oszillator, der den Betrieb über einen großen Betriebsspannungs- und Temperaturbereich ermöglicht. Als Gleichrichter und Schaltverstärker wurde der TCA 105 eingesetzt.

Induktive Annäherungsschalter, deren Schaltabstände > 10 mm betragen sollen, sind nur schwer zu realisieren, da

1. mit größerem Abstand der benötigte Schalenkerndurchmesser nichtlinear wächst, so daß man die Annäherungsschalter nahe am max. Schaltabstand betreiben muß, um mit vertretbaren Schalenkerndurchmesser auszukommen. **Bild 5.3.1** zeigt die Abhängigkeit des Abstandes $a_{0,71}$ eines Eisenbleches vom Außendurchmesser d_A eines Schalenkerns.

$a_{0,71}$ ist dabei der Abstand, bei dem die Spulengüte $Q = 0,71 \cdot Q_0$ beträgt. Q_0 ist die Spulengüte ohne Dämpfung.

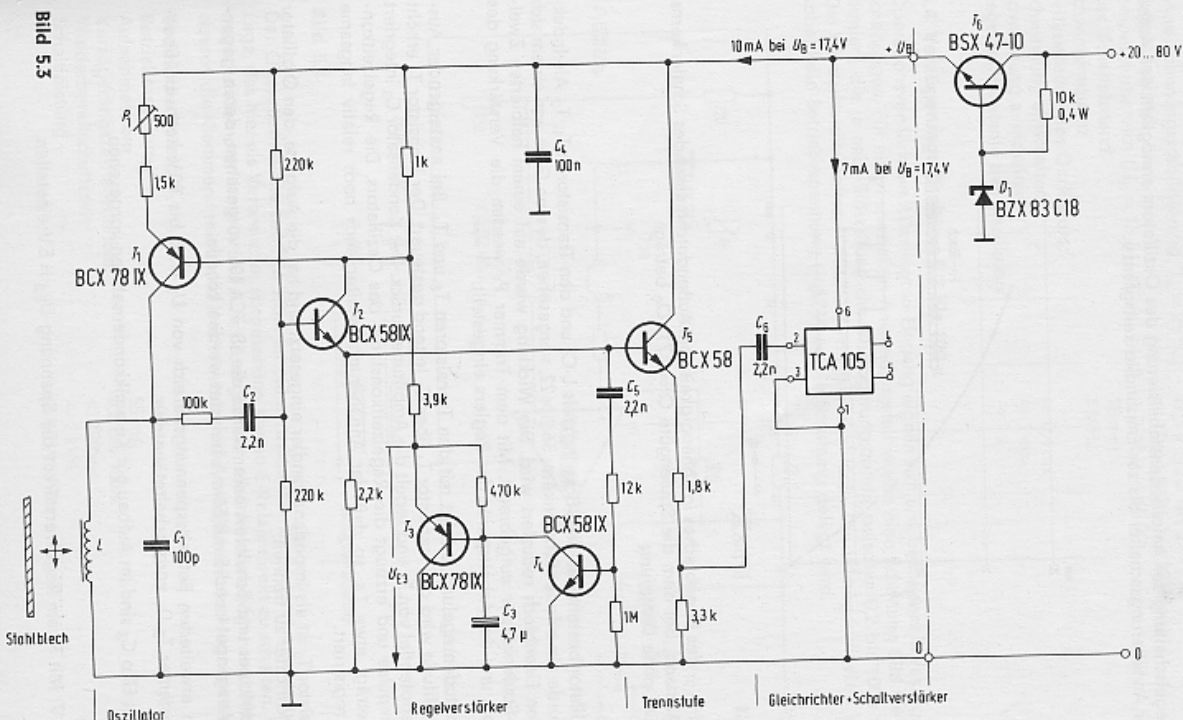


Bild 5.3

2. beim Betrieb der Annäherungsschalter an der Empfindlichkeitsgrenze Parameterstreuungen der Bauteile, Betriebsspannungs- und Temperaturänderungen die Schwingung unterbrechen können.

Eine Regelschaltung zur Amplitudenstabilisierung des Oszillators ermöglicht den Aufbau stabiler Annäherungsschalter bis zur Empfindlichkeitsgrenze.

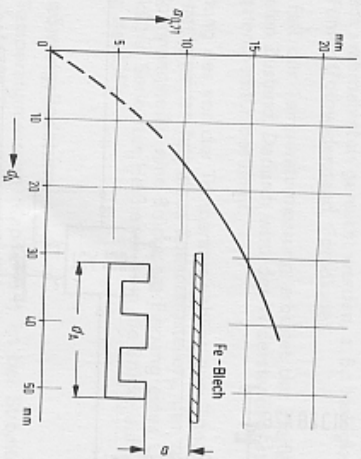


Bild 5.3.1

Abstand $a_{0,71}$ des Eisenbleches in Abhängigkeit vom Außendurchmesser des Schalenkerns. $a_{0,71}$ = Abstand, bei dem die Spulengüte $Q = 0,71 \cdot Q_0$ beträgt. Q_0 = Güte ohne Dämpfung

Der Oszillator besteht aus dem Schwingkreis L-C₁ und den Transistoren T₁, T₂. Als Induktivität wurde ein offener Schalenkern, 36 ϕ x 22, vorgesehen, dessen Güte von einem sich nähernden Eisenblech reduziert wird. Die Wicklung wurde auf einem halbierten Zweikammer-Spulenkörper aufgebracht. Mit dem Trimmer P₁ werden die Verstärkung des Oszillators und der Arbeitspunkt des Reglers eingestellt.

Die Amplitudenregelung erfolgt mit den Transistoren T₃ und T₄. Bei ansteigender Ausgangsamplitude wird der Transistor T₄ über C₅ leitend gesteuert. Der Transistor T₃ erhöht das Basispotential von T₁ und regelt die Amplitude zurück. Der Kondensator C₃ integriert die HF-Impulse und erzeugt die Regelzeitkonstante des Oszillators. Die Regelzeitkonstante beträgt etwa 1s, so daß der Annäherungsschalter auch noch relativ langsame Objekte registriert.

Der Transistor T₅ ist als Impedanzwandler eingesetzt und hat die Aufgabe, den Oszillator vom Gleichrichter zu trennen.

Als Gleichrichter und Schaltverstärker wurde die IS TCA 105 vorgesehen, deren gegenphasige Ausgänge 4 und 5 mit 50 mA belastet werden können.

Für einen erweiterten Betriebsspannungsbereich von $U_B = 20$ bis 80 V kann ein Spannungskonstanter T₅, D₁ vorgeschaltet werden.

Bis auf den Elko C₃ sind im Aufbau nur Keramikkondensatoren vorgesehen.

Abgleich:

$U_B = 17,5$ V: Mit P₁ am Regelverstärker die Spannung $U_{E3} = 5$ V einstellen.

Technische Daten:	
Betriebsspannung	17,5 V (12,5 bis 21 V)
(ohne Spannungsstabilisierung, T _u = 25 °C)	≈ 17 mA (12,5 bis 20,5 mA)
Stromaufnahme	≈ 25 bis +60 °C
Temperaturbereich (U _B = 15 bis 19 V)	18 mm
max. Schaltabstand	1 MHz
Schwingfrequenz	≈ 0,4 ms
Zeitkonstante des Oszillators:	≈ 1 ms
Schwingung einschalten	≈ 1 s
Schwingung ausschalten	
Regelzeitkonstante des Oszillators	