

BESCHREIBUNG UND BEDIENUNGSANLEITUNG



---

## Metallsuchgerät MSG 75

Z.-Nr. 1223.019-00001

---

VEB FUNKWERK KÖLLEDA



# INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. VERWENDUNGSZWECK	5
2. TAKTISCH-TECHNISCHE ANGABEN	5
2.1. Technische Hauptkennwerte	5
2.2. Zuverlässigkeit und Sicherheit	5
2.3. Massen	6
2.4. Abmessungen	6
3. AUFBAU	6
3.1. Kurzbeschreibung	6
3.2. Konstruktiver Aufbau	7
4. WIRKUNGSWEISE	8
4.1. Blockschaltbild	8
4.2. Funktionsprinzip	8
4.3. Schaltungsbeschreibung	9
5. BEDIENUNG	10
5.1. Zulässiger Personenkreis	10
5.2. Vorbereitung zum Einsatz	10
5.3. Inbetriebnahme	10
5.3.1. Nullabgleich	10
5.3.2. Einstellen des Dauertones	11
5.4. Suchvorgang	11
5.4.1. Suchen mit waagrecht gestellter Suchspule	11
5.4.2. Suchen mit senkrecht gestellter Suchspule	12
5.4.3. Suchen unter Wasser	12
5.4.4. Hinweise auf Störquellen beim Suchen	13
5.5. Außer Betrieb setzen	13
6. WARTUNG UND PFLEGE	16
7. INSTANDSETZUNG	16
8. TRANSPORT	16
9. LAGERUNG	17
10. SCHALTTEILLISTE	17
Stromlaufplan	21
Bauschaltplan	22
Nachweisempfindlichkeit	23
Leiterplatte 1 u. 2	24



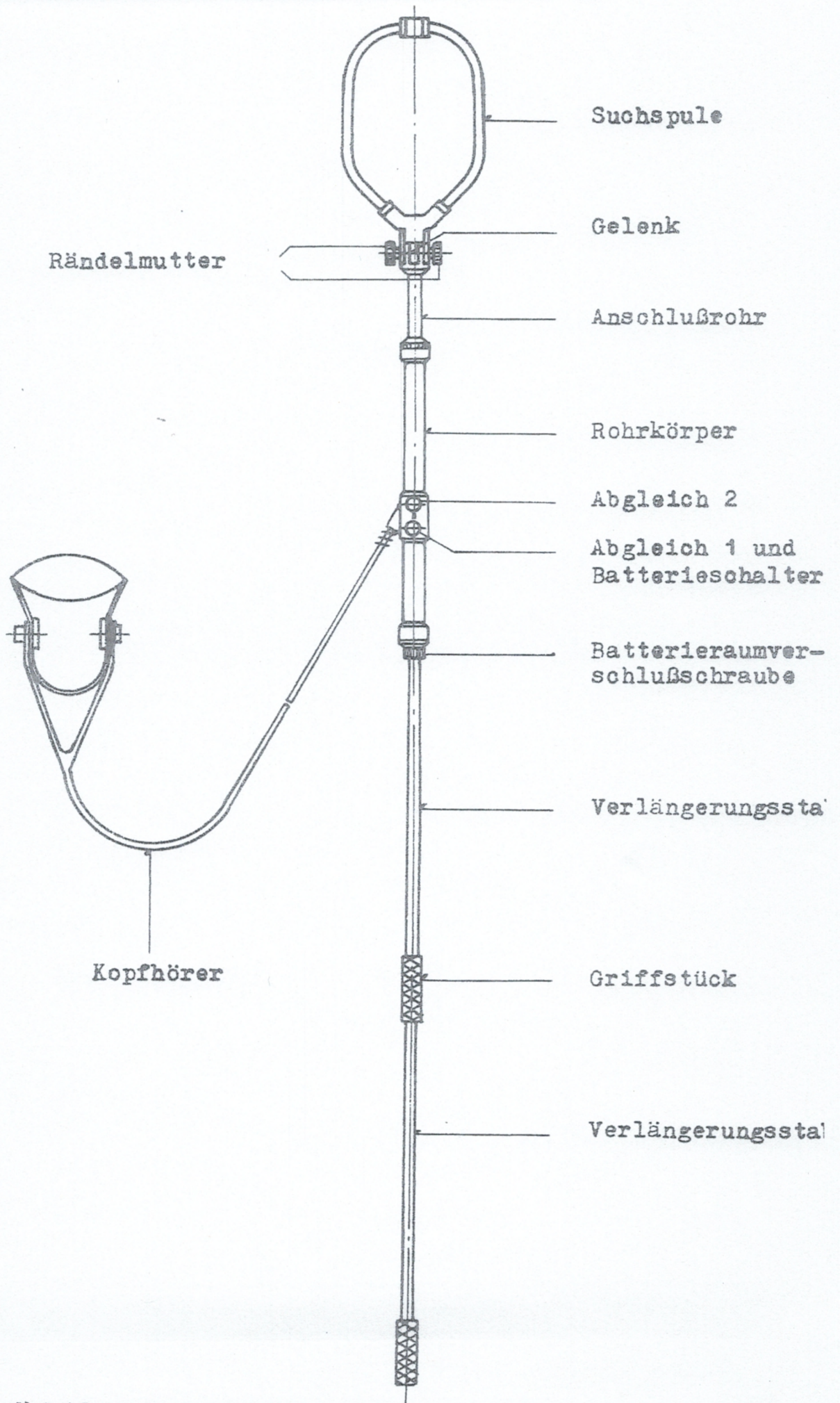


Bild 1 : Metallsuchgerät MSG 75



## 1. VERWENDUNGSZWECK

Das Metallsuchgerät MSG 75 dient zum Auffinden von verdeckten Metallgegenständen im Erdboden oder unter Wasser. Es wird vorwiegend zum Suchen von Panzer- u. Schützenminen, bei denen einzelne Teile des Körpers oder Zünders aus Metall bestehen, eingesetzt.

Das MSG 75 ist ein batteriebetriebenes, tragbares Gerät. Es kann vom Suchenden im Stehen, Knien oder Liegen bedient werden. Die georteten Metallgegenstände werden im Kopfhörer durch Änderung der Tonhöhe angezeigt. Das MSG 75 ist zu allen Jahreszeiten und Witterungsbedingungen einsetzbar.

## 2. TAKTISCH-TECHNISCHE ANGABEN

### 2.1. Technische Hauptkennwerte

Arbeitsprinzip:

Schwebungston

Stromversorgung:

3 Zellen R 14 TGL 7487

Nennspannung:

4,5 V

Zulässige Batteriespannung  $U_B$ :

3,6 ... 5,2 V

Stromaufnahme bei Nennspannung:

$(8 \pm 1)$  mA

Betriebsdauer ohne Batteriewechsel:

$> 120$  h bei  $+20$  °C

Abstimmbereich für Suchton:

1mal 30 kHz, 1 x 25 kHz

Frequenzdrift bei  $+20$  °C

$< 200$  Hz/30 min nach 10 min  
Einlaufzeit

und  $U_B = 4,5$  V:

Temperaturabhängigkeit der Frequenz,  
bezogen auf  $+20$  °C,  $U_B = 4,5$  V:

$\Delta f < 15$  kHz bei  $-25$  °C  
bzw.  $+55$  °C

Spannungsabhängigkeit der Frequenz,  
bezogen auf 4,5 V,  $T = +20$  °C:

$\Delta f < 4$  kHz bei  $U_B = 5,2$  V  
 $\Delta f < 6$  kHz bei  $U_B = 3,6$  V

Nachweisempfindlichkeit für Al-  
Scheiben, Dicke 5 mm, Dmr. 50 mm:

$\Delta f \geq 20$  Hz bei 26 cm Abstand

Frequenzänderung als Funktion  
von Abstand und Durchmesser von  
2 mm dicken Al-Scheiben:

s. Kurvenschar auf Seite 23

Ortungsgenauigkeit für Al-Scheiben  
von 100 mm Durchmesser in 15 cm  
Abstand:

$\Delta f \geq 100$  Hz bei seitlicher  
Verschiebung um 3,6 cm  
 $\geq 4$  m

Breite des Suchkorridors:

### 2.2. Zuverlässigkeit und Sicherheit

Zulässige Betriebszeit:

Dauerbetrieb

Mittlerer Ausfallabstand:

$> 1000$  h

Schutzgrad (ausgenommen Kopfhörer):

IP 68 W 2 nach TGL 15165

Eintauchtiefe:

$\approx 1,5$  m

Einsatzgruppe:

G III nach TGL 200-0057 Bl. 4



Einsatzklasse: -25/+55/+40/93//4-3 nach TGL 9200  
Bl. 3

Temperaturbereich:  
für Betrieb: -25 ... +55 °C  
für Transport und Lagerung: -40 ... +60 °C  
Schutz vorhanden gegen Korrosion, Entgiftungs- u.  
Entaktivierungsmittel

### 2.3. Massen

Gerät ohne Zubehör u. ohne Batterie:	1,75 kg
Gerät, einsatzbereit (2 Verlängerungsstäbe):	2,44 kg
1 Satz Batterien:	0,15 kg
Verlängerungsstab:	0,27 kg
Bodensondierstab:	0,1 kg
Tasche:	1,9 kg
Gesamtmasse (Gerät mit Tasche, Zubehör, 2 Satz Batterien):	4,86 kg

### 2.4. Abmessungen:

Länge des Gerätes:	1 110 mm		
Länge beim Transport:	725 mm		
Breite:	230 mm		
Länge eines Verlängerungsstabes:	650 mm		
Länge des Bodensondierstabes:	430 mm		
Tragetasche	Höhe	Breite	Tiefe
	750 mm	240 mm	120 mm
Länge der Kopfhörerschnur:	ca. 2 300 mm		

## 3. AUFBAU

### 3.1. Kurzbeschreibung

Das MSG 75 ist ein leichtes, tragbares Gerät. Es besteht aus den Hauptteilen

- Suchspule,
- Gelenk mit Anschlußrohr,
- Rohrkörper,
- Kopfhörer,
- Zubehör.

Die Suchspule ist durch das Gelenk und das Anschlußrohr (s. Bild 1) schwenkbar mit dem Rohrkörper verbunden. An diesem befinden sich die beiden Betätigungselemente für das Einstellen der Tonhöhe. Der dem Bedienenden näher gelegene Knopf trägt die Bezeichnung "Abgleich 1", er dient zugleich auch als Ein- und Ausschalter. Der andere wird mit "Abgleich 2" bezeichnet. Den oberen Abschluß des Rohrkörpers bildet die Verschlußschraube für den Batterieraum, die zugleich auch zur Aufnahme der Verlängerungsstäbe dient. Der Kopfhörer ist fest mit dem Gerät verbunden.



Als Zubehör werden mitgeliefert:

- 3 Verlängerungsstäbe,
- 1 Bodensondierstab,
- 1 Tragetasche,
- Gerätedokumentation.

### 3.2. Konstruktiver Aufbau

Der Hauptteil des Gerätes wird von einem Rohr gebildet, in dessen Innern alle Bauteile auf einem Chassis untergebracht sind. Das Chassis besteht aus zwei Stangen, die in Längsrichtung des Rohres verlaufen und die an ihren Enden in jeweils einer gemeinsamen Kunststoffscheibe gehalten sind. Die elektronischen Bauelemente befinden sich auf zwei Leiterplatten, die, einander mit den Leiterseiten gegenüberliegend, auf den beiden Stangen aufgeschraubt sind. Durch diese Anordnung wird hohe Stabilität erreicht. Die Drehwiderstände für die Frequenzeinstellung sind auf einer Platte befestigt, die auf den Stangen in Längsrichtung beweglich montiert ist und so einen Toleranzausgleich ermöglicht. Auf einer der Stangen sind die Druckkontakte für den Kopfhöreranschluß isoliert angebracht.

Die Bedienungsknöpfe werden durch Spannhülsen auf den Wellenenden der Drehwiderstände befestigt. Wellendichtringe übernehmen die Abdichtung. Seitlich davon sind die an der Kopfhörerschnur befindlichen Anschlußkontakte, ebenfalls wasserdicht, am Rohrkörper angeschraubt.

Am oberen Ende des Rohres befindet sich der Batterieraum. Eine Kunststoffhülse nimmt die drei R-14-Zellen auf. Die Verschlussschraube ist mit einem Gummiring versehen und dichtet den Batterieraum wasserdicht ab. Das von außen zugängliche Gewinde ist für das Einschrauben von Verlängerungsstäben bestimmt.

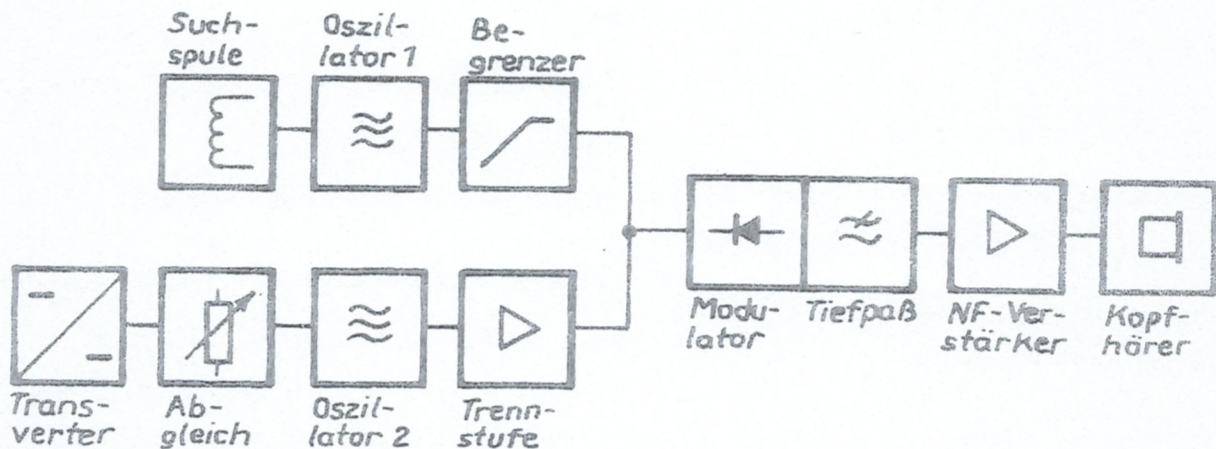
Am unteren Ende des Rohrkörpers ist das Anschlußrohr wasserdicht angeschraubt. An diesem ist die Suchspule mittels eines Gelenkes schwenkbar befestigt. Suchspule und Chassis sind mit einem Gummikabel, das durch das Anschlußrohr und die in ihm befindliche Stopfbuchse geführt wird, miteinander verbunden.

Für die Aufbewahrung des Gerätes in der Tragetasche wird die Suchspule an den Rohrkörper herangeklappt. Die Tragetasche bietet außerdem noch Platz für die drei Verlängerungsstäbe und den Bodensondierstab. Die Innentaschen sind für die Aufnahme der chemischen Elemente vorgesehen.



#### 4. WIRKUNGSWEISE

##### 4.1. Blockschaaltbild



##### 4.2. Funktionsprinzip

Die Suchspule ist Teil des frequenzbestimmenden Schwingkreises des Oszillators 1. Ihre wirksame Induktivität ändert sich, wenn Metall über das von ihr ausgesendete Feld angekoppelt wird, so daß sich auch  $f_1$ , die Frequenz des Oszillators 1, ändert. An den Oszillator schließt sich ein Begrenzer an, der einerseits ein Signal mit steilen Flanken, also großem Oberwellenanteil, abgibt und andererseits der Entkoppelung dient.

Der Oszillator 2 (Frequenz  $f_2$ ) schwingt auf dem 15fachen der Frequenz des Oszillators 1. Er enthält im Schwingkreis zwei Kapazitätsdioden. Ein Transverter erzeugt die für ihren Betrieb erforderliche höhere Spannung. Mit den Drehwiderständen für die Frequenzeinstellung wird eine Teilspannung abgegriffen und den Kapazitätsdioden zugeführt. Damit erfolgt der genaue Abgleich des Oszillators 2 auf  $f_2 = 15 f_1 - \Delta f$ .  $\Delta f$  ist der im Kopfhörer wahrnehmbare Dauerton. Eine Trennstufe verhindert die Beeinflussung durch Oszillator 1.

Die Ausgangsspannungen von Begrenzer und Trennstufe werden zusammen einem Modulator zugeleitet. An dessen Ausgang tritt neben anderen Modulationsprodukten auch eine Spannung mit der Frequenz  $15 f_1 - f_2 = \Delta f$  auf, die in das NF-Gebiet fällt. Sie wird vom NF-Verstärker verstärkt und dem Kopfhörer zugeführt. Alle höheren Frequenzen werden vom Tiefpaß gesperrt.

Bei Metallannäherung ändert sich  $f_1$  um den Betrag  $\Delta f_1$ . Es entsteht die neue Frequenz  $f_1^* = f_1 + \Delta f_1$ . Der Modulator erzeugt jetzt die Differenzfrequenz  $15 f_1^* - f_2 = 15 f_1 - f_2 + 15 \Delta f_1 = \Delta f + 15 \Delta f_1$ .

Dabei ist  $\Delta f$  wieder der eingestellte Dauerton, der Ausdruck  $15 \Delta f_1$  stellt die im Kopfhörer wahrnehmbare Änderung der Tonhöhe bei Metallannäherung dar. Da diese Frequenzänderung also 15mal größer als die des Oszillators 1 ist, ist auch die Nachweisempfindlichkeit höher.



### 4.3. Schaltungsbeschreibung

Oszillator 1 ist ein Colpitts-Oszillator, der auf der Frequenz  $f_1 = 243 \text{ kHz}$  schwingt. Der Transistor V 1 arbeitet in Basisschaltung. Die Suchspule L 1 und die Kondensatoren C 1, C 2 und C 3 sind die frequenzbestimmenden Elemente des Schwingkreises. Um die Abhängigkeit der Frequenz von der stark schwankenden Betriebsspannung zu verringern, erhält die Basis von V 1 über den Entkopplungswiderstand R 4 eine mit V 7 und V 8 stabilisierte Spannung.

V 2 und V 3 bilden einen Differenzverstärker, der als Begrenzer verwendet wird. Die Oszillatorspannung gelangt über C 7 an seinen Eingang, seine Ausgangsspannung wird über C 9 dem Transistor V 4 zugeführt.

Zusammen mit dem Signal des Oszillators 1 liegt auch das Signal des Oszillators 2 an der Basis von V 4. Der Transistor V 4 wird mit sehr geringem Kollektorstrom betrieben, so daß er bei größeren Aussteuerungen stark nichtlinear arbeitet. Dabei findet eine Modulation der beiden Signale statt. Am Kollektor von V 4 entstehen die niedrige Differenzfrequenz  $15 f_1 - f_2$  sowie Modulationsprodukte mit höheren Frequenzen. Letztere werden vom Kondensator C 10 kurzgeschlossen. Der Transistor V 5 verstärkt die niederfrequente Spannung. In seinem Kollektorstromkreis liegt der Kopfhörer B 1. C 12 dient ebenfalls der Absenkung der höheren Frequenzen.

Oszillator 2 ist ein Clapp-Oszillator. Er schwingt auf der Frequenz  $f_2 = 3,65 \text{ MHz}$ . Der Transistor V 20, der in Basisschaltung arbeitet, erhält ebenfalls eine stabilisierte Basisvorspannung. L 2 sowie C 20 und C 21 bilden den frequenzbestimmenden Serienschwingkreis. Parallel zu C 20 und C 21 liegen die über C 18 und C 19 angekoppelten Kapazitätsdioden. Deren Kapazität ändert sich, wenn ihnen eine veränderliche Gleichspannung zugeführt wird, so daß sich die Frequenz des Oszillators in bestimmten Grenzen einstellen läßt. Die Ausgangsspannung des Oszillators gelangt zu der Trennstufe V 21, deren Ausgangssignal über den Vorwiderstand R 36 an die Basis von V 4 geführt wird.

Die für den Betrieb der Kapazitätsdioden erforderliche Gleichspannung von etwa 15 V wird mit einem Transverter erzeugt. V 10 und T 1 arbeiten als Sperrwandler. Die Diode V 9 stabilisiert den Arbeitspunkt und sichert dadurch das Anschwingen auch bei niedrigen Batteriespannungen. Mit dem bei gesperrtem Transistor von T 1 gelieferten Strom wird C 16 aufgeladen. Die Z-Dioden V 15 und V 16 begrenzen die sonst ständig steigende Spannung auf den Sollwert. V 12, V 13 und V 14 dienen der Temperaturkompensation.

Ein Teil des Z-Stromes fließt in die Basis von V 17 und bestimmt den Widerstand der Kollektor-Emitter-Strecke und damit das von diesem abhängende Tastverhältnis des Sperrschwingers. Bei steigendem Z-Strom wird der Abstand zwischen zwei Stromimpulsen größer. Dadurch wird eine geringere Ladungsmenge auf C 16 übertragen, und der Z-Strom sinkt wieder. Der durch R 20 fließende Strom unterstützt diese stabilisierende Wirkung. Bei steigender Batteriespannung wird er größer und verlängert ebenfalls die Pausenzeit. Die mittlere Stromaufnahme sinkt, die übertragene Leistung bleibt etwa konstant.

Die an C 16 liegende Spannung wird mit R 22 und C 17 gesiebt und danach



den Drehwiderständen für den Frequenzabgleich zugeführt. Die an ihnen abgegriffenen Teilspannungen gelangen über die Widerstände R 27 und R 28, die eine Bedämpfung des Schwingkreises verhindern, an die beiden Kapazitätadioden V 18 und V 19.

## 5. *BEDIENUNG*

### 5.1. *Zulässiger Personenkreis*

Zur Minensuche mit dem MSG 75 sind nur solche Personen zuzulassen, die mit dem Aufbau, der Arbeitsweise, der Bedienung und der Wartung sowie mit der Lagerung und dem Transport des Gerätes vertraut sind, und die Sicherheitsbestimmungen beim Suchen und Auffinden von Minen kennen.

### 5.2. *Vorbereitung zum Einsatz*

Das MSG 75 ist in der Tragetasche zum Einsatzort zu transportieren. Erst dort ist nach Öffnen der Tasche das Gerät zusammen mit dem Kopfhörer herauszunehmen. Danach sind frische bzw. die in der Tragetasche befindlichen Zellen in das MSG 75 einzusetzen. Das geschieht wie folgt:

- Verschlussschraube durch Linksdrehung abschrauben.
- Die 3 Zellen R 14 einzeln nacheinander so in den Batterieraum einsetzen, daß der positive Pol (herausragender Stift) nach außen auf die mit "+" gekennzeichnete Verschlussschraube gerichtet ist.
- Verschlussschraube durch Rechtsdrehung fest anschrauben, so daß der Batterieraum wieder wasserdicht wird.

Das Gerät läßt sich besser handhaben, wenn einer der Verlängerungsstäbe in die Batterieraum-Verschlussschraube eingeschraubt wird. Bei Bedarf läßt sich noch in den ersten ein zweiter Verlängerungsstab einschrauben. Der dritte in der Tasche befindliche Stab ist zur Verlängerung des Bodensondierstabes bestimmt.

Nach Lockern der beiden Rändelmutter am Gelenk wird die Suchspule so geschwenkt, daß sie möglichst parallel zum Erdboden geführt werden kann. Danach werden die Rändelmutter wieder festgezogen.

Auch mit angelegter Schutzbekleidung oder Schutzmaske kann mit dem MSG 75 gearbeitet werden. Die Schutzhandschuhe behindern nicht das Zusammenbauen und Zerlegen des Gerätes und das Betätigen der Bedienungsknöpfe. Bei aufgesetzter Schutzmaske ist der Kopfhörer über der Maske zu tragen.

### 5.3. *Inbetriebnahme*

#### 5.3.1. *Nullabgleich*

Während der nun folgenden Funktionsprüfung ist darauf zu achten, daß sich in der Umgebung der Suchspule keine metallischen Gegenstände befinden. Zunächst ist der Drehknopf für den Abgleich 2 so einzustellen, daß seine Markierung auf die zwischen den beiden Drehknöpfen angebrachte Strichmarke zeigt. Danach ist der Drehknopf für den Abgleich 1 aus seiner "Aus"-Stellung (Marke Kreis) langsam nach rechts zu drehen. Dabei wird zunächst das Gerät eingeschaltet, wozu kurzzeitig eine etwas größere Kraft benötigt wird. Dreht man stetig weiter, so wird nach einem bestimmten



Drehwinkel im Kopfhörer ein Ton hörbar, der anfangs sehr hoch ist, dann aber immer tiefer wird, bis er schließlich ganz verschwindet. Dieser Nulldurchgang geschieht bei Normaltemperatur und bei Verwendung frischer Zellen ungefähr bei Erreichen der Strichmarke. Bei weiterem Drehen entsteht wieder ein tiefer Ton, der langsam höher wird, bis er nicht mehr zu hören ist. Der Drehknopf ist dann auf den Punkt zurückzustellen, an dem der Ton wieder durch Null geht. Die beiden Abgleichelemente arbeiten gleichberechtigt. Eine mit dem einen durchgeführte Tonhöhenänderung kann mit dem anderen wieder rückgängig gemacht werden. Das bedeutet, daß beim Nullabgleich die Markierung an beiden Drehknöpfen nicht unbedingt auf die Strichmarke zeigen müssen. Ihre Stellung ist ohne Einfluß auf die Nachweisempfindlichkeit.

### 5.3.2. Einstellen des Dauertones

Nach dem Nullabgleich wird der Drehknopf für den Abgleich 1 nach links oder nach rechts gedreht, bis im Kopfhörer ein gut hörbarer Dauerton wahrzunehmen ist. Dessen Höhe ändert sich, wenn man probeweise Metall in die Nähe der Suchspule bringt.

Es wird empfohlen, nach dem Nullabgleich den Drehknopf nach links zu drehen. In diesem Falle wird der Ton höher, falls sich die Suchspule einem Metallstück nähert. Dadurch wird der Suchvorgang erleichtert. Die Höhe des Dauertones sollte möglichst niedrig gehalten werden, sie darf jedoch keinesfalls auf Null abgeglichen werden. Im Nullpunkt ist die Anzeigeempfindlichkeit geringer, und es liegt keine Gewähr für die Betriebsbereitschaft des Gerätes vor. Die Ausführungen im Abschnitt 5.4. beziehen sich auf die Einstellung des Drehknopfes nach links. Das Objekt ist dann geortet, wenn im Kopfhörer der höchste Ton auftritt.

Wird mit der anderen Einstellung (Drehknopf nach rechts) gearbeitet, so ist ein höherer Ton einzustellen. Das gesuchte Objekt befindet sich dann unter der Suchspule, wenn im Kopfhörer der tiefste Ton erscheint. Das in den folgenden Abschnitten Gesagte gilt hier sinngemäß. Bei großen Objekten kann es geschehen, daß der Ton zu tief wird, d. h., daß er durch Null geht und danach sogar steigt. Um diese Mehrdeutigkeit auszuschließen, müßte der Dauerton noch höher gewählt werden. Dann wären aber die relative Tonhöhenänderung und damit die Anzeigenempfindlichkeit geringer. Deshalb sollte die Einstellung des Drehknopfes nach rechts vermieden werden. Nach Ablauf einer gewissen Zeit, bei Temperaturschwankungen oder beim Absinken der Batteriespannung muß die Höhe des Dauertones mit dem Abgleich 1 korrigiert werden. Sollte dieser einmal am Anschlag stehen, so ist er in Mittelstellung zu bringen, und mit dem Abgleich 2 ist ein neuer Nullabgleich durchzuführen. Danach ist wieder, wie oben beschrieben, der Dauerton einzustellen.

### 5.4. Suchvorgang

#### 5.4.1. Suchen mit waagerecht gestellter Suchspule

Bei waagerechter Lage der Suchspulenebene hat das MSG 75 seine größte Tiefenempfindlichkeit.

Beim Absuchen des Geländes ist die Suchspule in geringem Abstand parallel zur Erdoberfläche zu führen (Bild 2). Bei Annäherung an ein Metallteil



steigt die Tonhöhe, sie sinkt wieder, wenn man sich von ihm entfernt (Bild 3a und b).

Von der Größe des Metallgegenstandes und von seinem Abstand zur Suchspule ist abhängig, wie stark sich die Tonhöhe ändert. Je kleiner der Gegenstand und je größer sein Abstand ist, um so geringer ist die Tonhöhenänderung. Deshalb ist bei der Suche nach kleinen oder in größerer Tiefe befindlichen Metallteilen die Suchspule möglichst dicht über dem Erdboden zu führen und dabei mit größter Aufmerksamkeit zu arbeiten.

Der Zusammenhang zwischen Frequenzänderung, Größe und Abstand des Störkörpers geht aus Seite 23 hervor, auf dem die Tonhöhenänderung als Funktion des Abstandes verschieden großer 2 mm dicker Aluminiumscheiben dargestellt ist. Zum Vergleich ist die Kurve für eine 5 mm dicke Al-Scheibe von 50 mm Durchmesser mit eingezeichnet.

Ein Metallkörper gilt dann als nachgewiesen, wenn die durch ihn verursachte Tonhöhenänderung 20 Hz beträgt.

Hat sich die Frequenz geändert, so ist die Fläche, in der sich der Störkörper befindet, genauer abzusuchen. Wenn im Kopfhörer der höchste Ton auftritt, liegt das gesuchte Metallobjekt genau unter dem Zentrum der Suchspule.

In Sonderfällen, z. B. bei genau senkrecht stehenden ebenen Metallscheiben, erhöht sich bei Annäherung zunächst der Ton, sinkt dann wieder ab und durchläuft ein Minimum (Bild 3c). Jetzt befindet sich das gesuchte Objekt genau unter der Suchspule. Bewegt man die Suchspule weiter, so steigt der Ton wieder an, fällt danach aber auf den vorher eingestellten Dauerton ab.

#### 5.4.2. Suchen mit senkrecht gestellter Suchspule

Befindet sich der gesuchte Körper direkt unter der Erdoberfläche, oder ist er sehr groß, so tritt im Kopfhörer eine sehr große Frequenzerhöhung auf, d. h., der Ton wird so hoch, daß das Erkennen des Maximums erschwert wird. Soll der gesuchte Gegenstand trotzdem genau geortet werden, so empfiehlt es sich, das Gerät in der Längsachse um  $90^\circ$  zu drehen, so daß die Suchspulenebene senkrecht steht (Bild 4). Dadurch wird die Empfindlichkeit gemindert, die Ortungsgenauigkeit bleibt aber erhalten. Das Objekt liegt dann in der Ebene der Suchspule, wenn im Kopfhörer die Tonhöhe ein Maximum (Bild 5a und c) oder, nach leichtem Ansteigen, ein Maximum erreicht hat (Bild 5b).

#### 5.4.3. Suchen unter Wasser

Das Suchgerät MSG 75 kann auch zum Suchen von Metallteilen, die sich unter Wasser befinden, eingesetzt werden. Für das Suchen gilt das in den vorigen Abschnitten Gesagte. Nach dem Eintauchen des Gerätes in Wasser ist der Dauerton neu einzustellen. Die Bedienungsknöpfe können auch unter Wasser betätigt werden. Beim Suchen muß sich der Kopfhörer stets über Wasser befinden! Dadurch wird die Tauchtiefe auf etwa 1,5 m begrenzt. Suchspule und Rohrkörper allein sind für die Tauchtiefen bis 2 m geeignet.



#### 5.4.4. Hinweise auf Störquellen beim Suchen

Nicht nur die elektrische Leitfähigkeit der Metalle, sondern auch die magnetische Leitfähigkeit bestimmter Gesteine haben Einfluß auf die Oszillatorfrequenz. Während sich bei Objekten mit guter elektrischer Leitfähigkeit die Frequenz nach der einen Seite verändert, sich z. B. erhöht, wenn die in 5.3.2. empfohlene Einstellung vorgenommen wird, verändert sich bei Stoffen mit guter magnetischer Leitfähigkeit die Frequenz nach der entgegengesetzten Seite, wird im Beispiel also niedriger. Eine Unterscheidung beider Einflüsse ist somit möglich. Sind mehrere MSG 75 gleichzeitig im Einsatz, so ist darauf zu achten, daß zwischen den suchenden Personen ein Mindestabstand von 10 m eingehalten wird. Dadurch werden gegenseitige Beeinflussungen der Geräte vermieden.

Wird das Gerät Temperaturänderungen ausgesetzt, so ändert sich auch langsam der eingestellte Dauerton. Hat sich die Tonhöhe merklich geändert, ist ein Nachgleichen mit Abgleich 1 bzw. Abgleich 2 entsprechend Abschnitt 5.3.2. durchzuführen.

Tonhöhenänderungen treten auch auf, wenn die Batteriespannung absinkt, vor allem dann, wenn die Zellen fast entladen sind. Mit Abgleich 1 und 2 ist in gewissen Grenzen ein Nachgleichen möglich. Bei niedrigen Batteriespannungen wird aber auch die Lautstärke zu klein, so daß die Batterie gewechselt werden sollte.

#### 5.5. Außer Betrieb setzen

Ist die Suche beendet, wird der Drehknopf für den Abgleich 1 nach links gedreht, bis er spürbar einrastet und seine Markierung auf die Marke Kreis zeigt. Danach sind die Verlängerungsstäbe abzuschrauben. Gerät und Zubehör sind jetzt zu reinigen (s. Abschn. 6). Nach einer Unterwassersuche sind alle Teile sorgfältig abzutrocknen.

Nach jedem Einsatz sind die chemischen Elemente dem Batterieraum des Gerätes zu entnehmen. Sie können in den dafür vorgesehenen Innentaschen der Tragetasche aufbewahrt werden. Danach werden zuerst die Verlängerungsstäbe und der Bodensondierstab und anschließend das Suchgerät mit Kopfhörer in der Tragetasche untergebracht. Vor dem Verpacken des Suchgerätes ist die Suchspule an den Rohrkörper heranzuklappen.



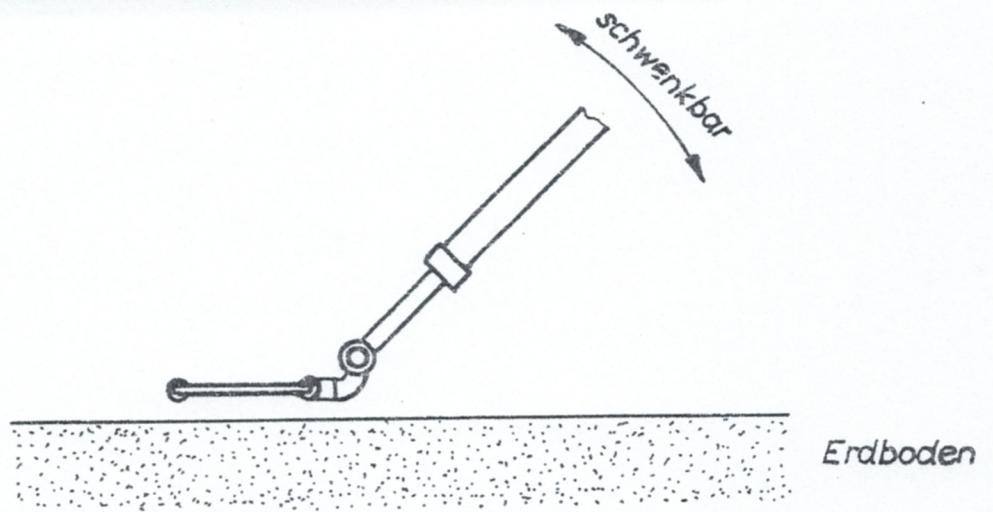


Bild 2: Suchspule parallel zum Erdboden

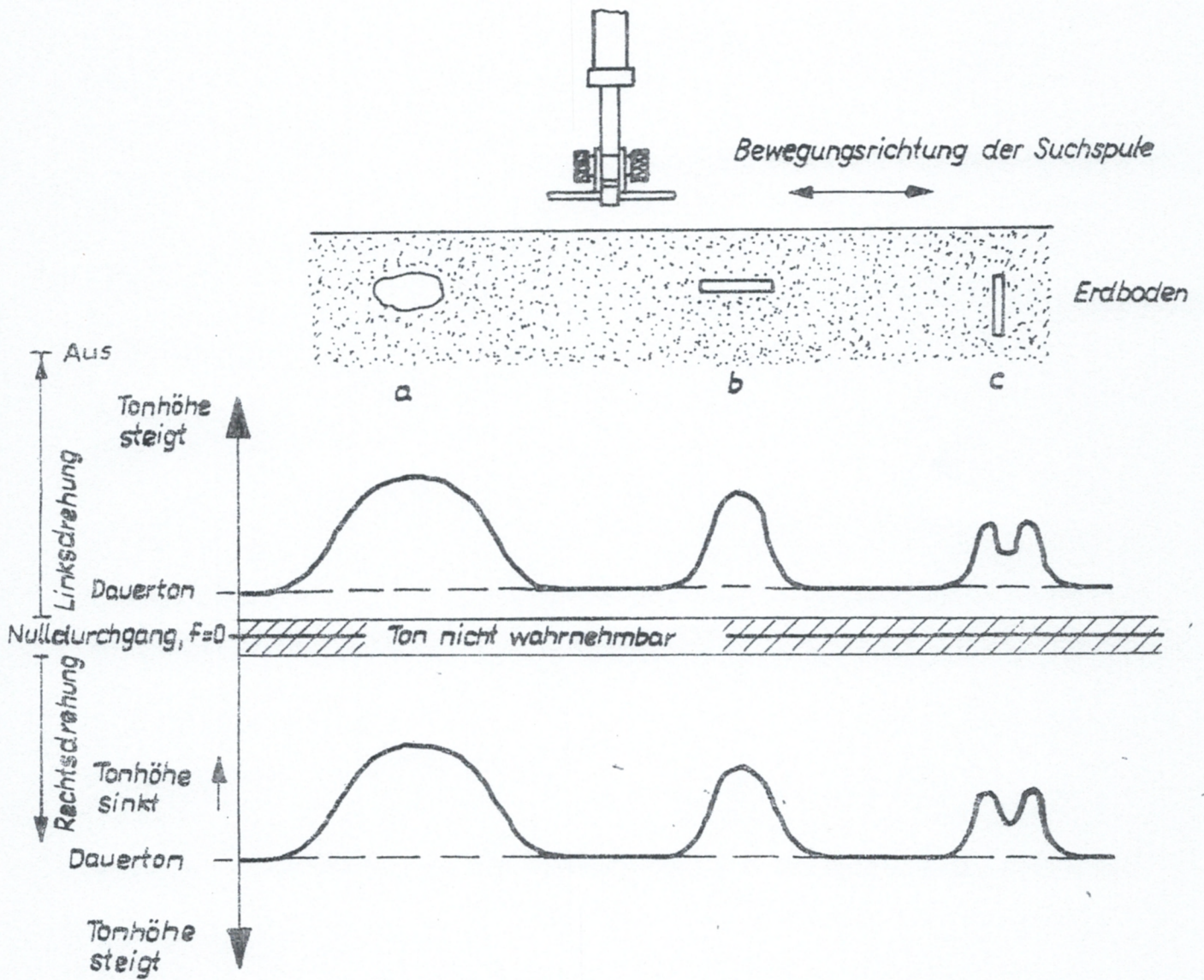


Bild 3: Tonhöhenänderung beim Überstreichen verschiedener Störkörper (Suchspule parallel zum Erdboden)



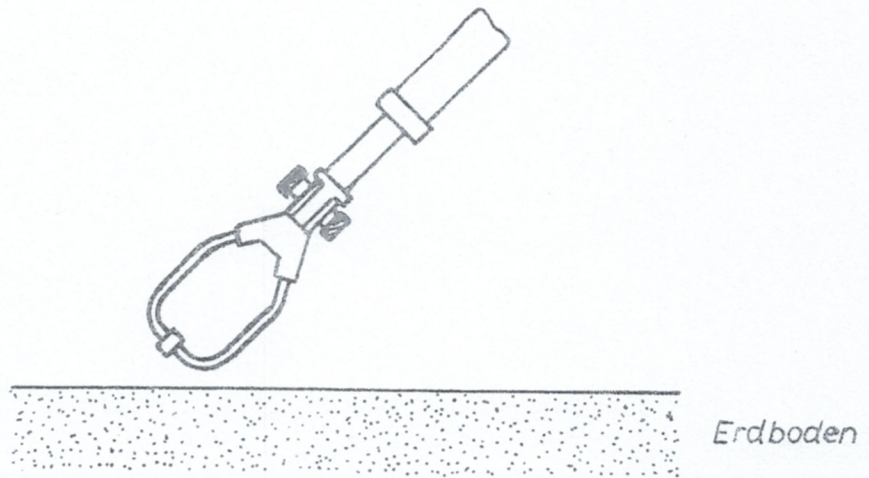


Bild 4: Suchspule in senkrechter Stellung

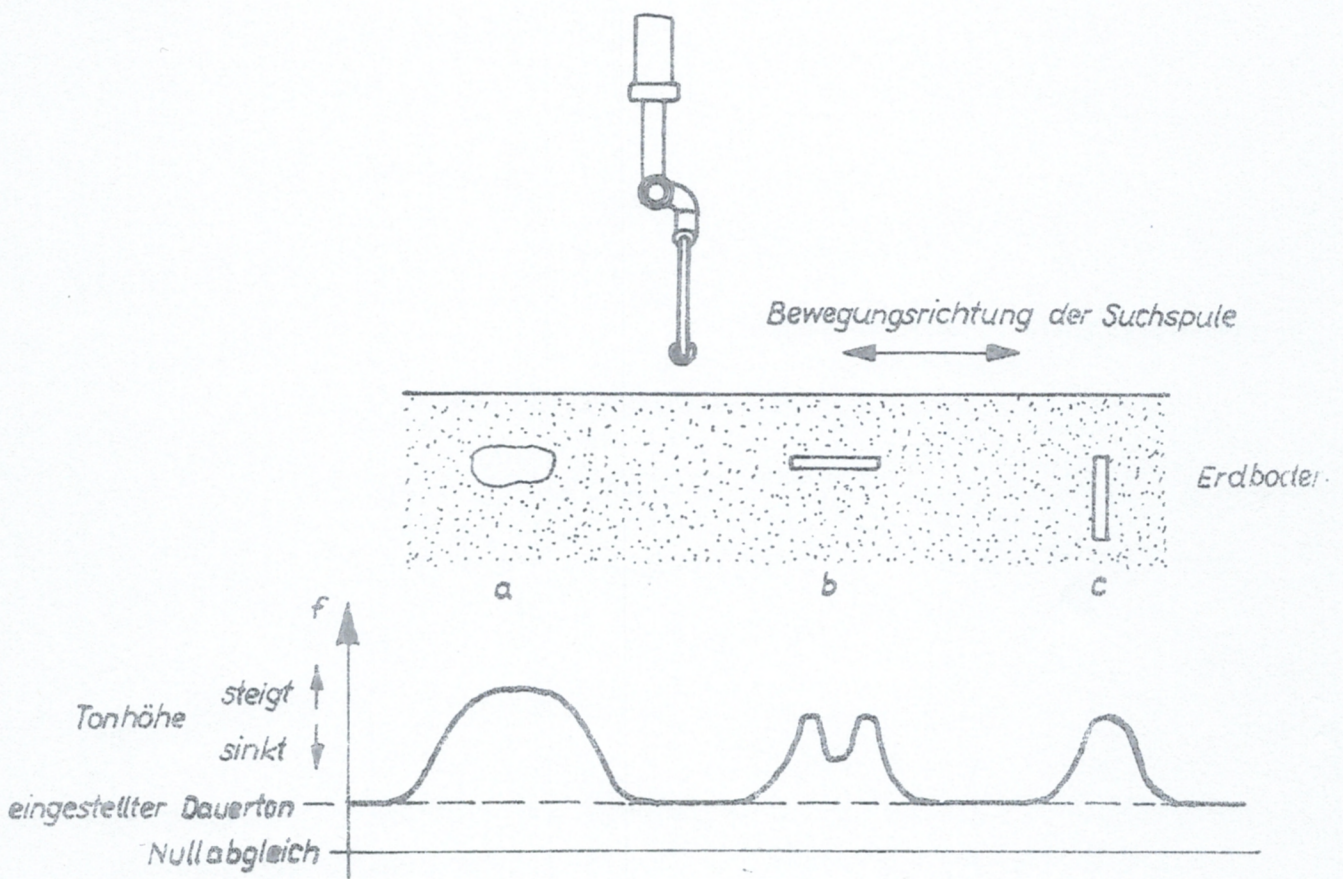


Bild 5: Tonhöhenänderung beim Überstreichen verschiedener Störkörper (Suchspule senkrecht zum Erdboden)



## 6. WARTUNG UND PFLEGE

Das Gerät ist wartungsarm.

Um eine hohe Einsatzbereitschaft zu gewährleisten, ist jedoch ein Mindestmaß an Pflege erforderlich. Diese erstreckt sich im wesentlichen auf das Reinigen der verschmutzten Teile. Schrauben dürfen dabei nicht gelöst werden!

Am Batterieraum müssen die Gewindegänge sowie der Gummidichtring besonders gut saubergehalten werden, da davon die Wasserdichtheit des Gerätes abhängt. Das Gewinde an den Verlängerungsstäben ist ebenfalls gut zu reinigen.

Alte und verbrauchte Elemente müssen sofort aus dem Batterieraum entfernt werden, damit evtl. auslaufende Flüssigkeit keinen Schaden anrichten kann. Bereits ausgetretene Flüssigkeit ist sorgfältig wegzuwischen.

Die in den taktisch-technischen Angaben mit 120 h angegebene Betriebsdauer wird nur mit frischen Zellen erreicht. Werden gebrauchte Zellen eingesetzt, verringert sich die Betriebsdauer entsprechend. Ob eine Zelle für den Einsatz im MSG 75 noch geeignet ist, entscheidet ihre Klemmenspannung. Diese muß bei einem Belastungsstrom von 10 mA bzw. an einem Belastungswiderstand von 120 Ohm noch mindestens 1,2 V betragen.

## 7. INSTANDSETZUNG

Unter Instandsetzung sind alle Arbeiten zu verstehen, die über die Wartung und Pflege hinausgehen, und bei denen die Demontage des Gerätes oder einzelner Teile unter Zuhilfenahme von Werkzeugen erforderlich ist. Solche Arbeiten dürfen nur in den dafür festgelegten Werkstätten und nur von dazu berechtigten Personen unter Beachtung der Prüf- und Instandsetzungsanweisungen durchgeführt werden.

Reparaturen, die in den Werkstätten bei einer laufenden Instandsetzung durchgeführt werden können, sind das Auswechseln des Kopfhörers, des Batterieraumverschlusses, der Drehknöpfe und der Rändelmutter am Gelenk. Alle darüber hinausgehenden Reparaturen erfolgen durch industrielle Instandsetzung.

## 8. TRANSPORT

Um ein geringes Gewicht zu erreichen, ist die Wandung des Gerätes aus dünnem Aluminium und das Gehäuse der Suchspule aus dünnem Messingblech gefertigt. Das Gerät ist daher vor größeren mechanischen Beanspruchungen zu schützen. Deshalb darf es keinen starken Stößen ausgesetzt oder auf Biegung beansprucht werden. Beim Transport in der Einsatzlage oder beim Tragen durch den Bedienenden ist daher besondere Vorsicht erforderlich. Mit der Suchspule darf nicht an harte Gegenstände geschlagen oder gestoßen werden. Eine Verformung der Suchspule beeinträchtigt die Funktion des Gerätes und kann zu seinem Ausfall führen.

Beim Transport durch Personen oder auf militärischen Transportmitteln muß sich deshalb das Gerät stets in der Tragetasche befinden. Eingesetzte Zellen



sind vorher aus dem Batterieraum zu entfernen. Während des Transportes sind Temperaturen von  $-40$  bis  $+60$  °C zulässig.

#### 9. LAGERUNG

Vor einer Einlagerung ist durch eine Kontrolle sicherzustellen, daß sich im Batterieraum und in der Transporttasche keine chemischen Elemente befinden. Die für die Lagerung bestimmten Räume müssen trocken sein. Der zulässige Temperaturbereich beträgt  $-40$  bis  $+60$  °C, jedoch sollte die obere Grenze nicht längere Zeit in Anspruch genommen werden, da dort die Alterungsvorgänge schneller ablaufen. Das betrifft vor allem die Elektrolytkondensatoren. Damit diese nachformiert werden können, sind die Geräte in Abständen von max. 5 Jahren bei Normaltemperatur für 2 h in Betrieb zu nehmen.

#### 10. SCHALTTEILLISTE

Kurzbezeichnung	Benennung	Sach-Nr.	Elektr. Werte u. Bemerkungen
B 1	Kopfhörer, komplett	1223.013-01013 (2)	
-	Doppelkopfhörer	8271.005-00002 (2)	Ausgangsteil f. B 1
C 1	Kf-Kondensator	47000/1/63 TGL 200-8427	
C 2	Kf-Kondensator	47000/1/63 TGL 200-8427	
C 3	Kf-Kondensator	47000/1/63 TGL 200-8427	
C 4	Polyester-Kondensator	0,01/10/160 TGL 200-8424	
C 5	Polyester-Kondensator	0,01/10/160 TGL 200-8424	
C 6	Polyester-Kondensator	0,047/10/160 TGL 200-8424	
C 7	Polyester-Kondensator	1000/10/160 TGL 200-8424	
C 8	Polyester-Kondensator	4700/10/160 TGL 200-8424	
C 9	Kondensator	EDUU-N 150-47/5 TGL 24100	
C 10	Polyester-Kondensator	0,022/10/160 TGL 200-8424	
C 11	Elyt-Kondensator	4,7/16 TGL 7198-1s	
C 12	Polyester-Kondensator	0,01/10/160 TGL 200-8424	
C 13	MKT1-Kondensator	0,47/20/100 TGL 31680	
C 14	Elyt-Kondensator	220/16 TGL 7198-1s	



Kurzbe- zeichnung	Benennung	Sach-Nr.	Elektr. Werte u. Bemerkungen
C 15	MKT1-Kondensator	0,22/20/100 TGL 31680	
C 16	Elyt-Kondensator	2,2/63 TGL 7198-1s	
C 17	Elyt-Kondensator	2,2/63 TGL 7198-1s	
C 18	Kondensator	EDUU-P 100-8,2/0,5 TGL 24100	
C 19	Kondensator	EDUU-N 150-15/5 TGL 24100	
C 20	Kondensator	EDUU-N 150-33/5 TGL 24100	
C 21	Kondensator	EDUU-N 150-39/5 TGL 24100	
C 22	Kf-Kondensator	330/5/63 TGL 200- 8427	
C 23	Kf-Kondensator	1000/2/63 TGL 200-8427	
C 24	Polyester-Kondensator	0,01/10/160 TGL 200-8424	
C 25	Polyester-Kondensator	0,047/10/160 TGL 200-8424	
C 26	Kondensator	EDUU-N 150-100/5 TGL 24100	
C 27	Kondensator	EDUU-N 150-100/5 TGL 24100	
L 1	Suchspule, vollst.	1223.019-01002 (2)	
L 2	Spule	8094.846-60067 Bv	
T 1	Übertrager	8094.852-00009 Bv	
R 1	Schichtwiderstand	1,2 kOhm 5% 25.311 TGL 8728	
R 2	Schichtwiderstand	27 Ohm 10% 25.311 TGL 8728	
R 3	Schichtwiderstand	560 Ohm 5% 25.311 TGL 8728	
R 4	Schichtwiderstand	6,8 kOhm 10% 25.311 TGL 8728	
R 5	Schichtwiderstand	150 Ohm 5% 25.311 TGL 8728	
R 6	Schichtwiderstand	47 kOhm 2% 25.311 TGL 8728	
R 7	Schichtwiderstand	33 kOhm 2% 25.311 TGL 8728	
R 8	Schichtwiderstand	1,5 kOhm 5% 25.311 TGL 8728	
R 9	Schichtwiderstand	1,2 kOhm 5% 25.311 TGL 8728	



Kurzbe- schreibung	Benennung	Sach-Nr.	Elektr. Werte u. Bemerkungen
R 10	Schichtwiderstand	1,5 kOhm 5% 25.311 TGL 8728	
R 11	Schichtwiderstand	47 kOhm 2% 25.311 TGL 8728	
R 12	Schichtwiderstand	33 kOhm 2% 25.311 TGL 8728	
R 13	Schichtwiderstand	4,7 MOhm 10% 25.311 TGL 8728	
R 14	Schichtwiderstand	22 kOhm 10% 25.311 TGL 8728	
R 15	Schichtwiderstand	330 kOhm 10% 25.311 TGL 8728	
R 16	Schichtwiderstand	15 kOhm 10% 25.311 TGL 8728	
R 17	Schichtwiderstand	10 kOhm 10% 25.311 TGL 8728	
R 18	Schichtwiderstand	220 Ohm 10% 25.311 TGL 8728	
R 19	Schichtwiderstand	8,2 kOhm 5% 25.311 TGL 8728	
R 20	Schichtwiderstand	12 kOhm 5% 25.311 TGL 8728	
R 21	Schichtwiderstand	750 Ohm 5% 25.311 TGL 8728	
R 22	Schichtwiderstand	2,2 kOhm 10% 25.311 TGL 8728	
R 23	Schichtdrehwider- stand	1 MOhm 2-1202-665 TGL 9100-Au	
R 24	Schichtdrehwider- stand	1 MOhm 2-20 A6-2-665 TGL 11897	
R 25	Schichtwiderstand	220 kOhm 10% 25.311 TGL 8728	
R 26	Schichtwiderstand	330 kOhm 10% 25.311 TGL 8728	
R 27	Schichtwiderstand	330 kOhm 10% 25.311 TGL 8728	
R 28	Schichtwiderstand	330 kOhm 10% 25.311 TGL 8728	
R 29	Schichtwiderstand	27 Ohm 10% 25.311 TGL 8728	
R 30	Schichtwiderstand	560 Ohm 5% 25.311 TGL 8728	
R 31	Schichtwiderstand	1,2 kOhm 5% 25.311 TGL 8728	
R 32	Schichtwiderstand	150 Ohm 5% 25.311 TGL 8728	
R 33	Schichtwiderstand	6,8 kOhm 10% 25.311 TGL 8728	



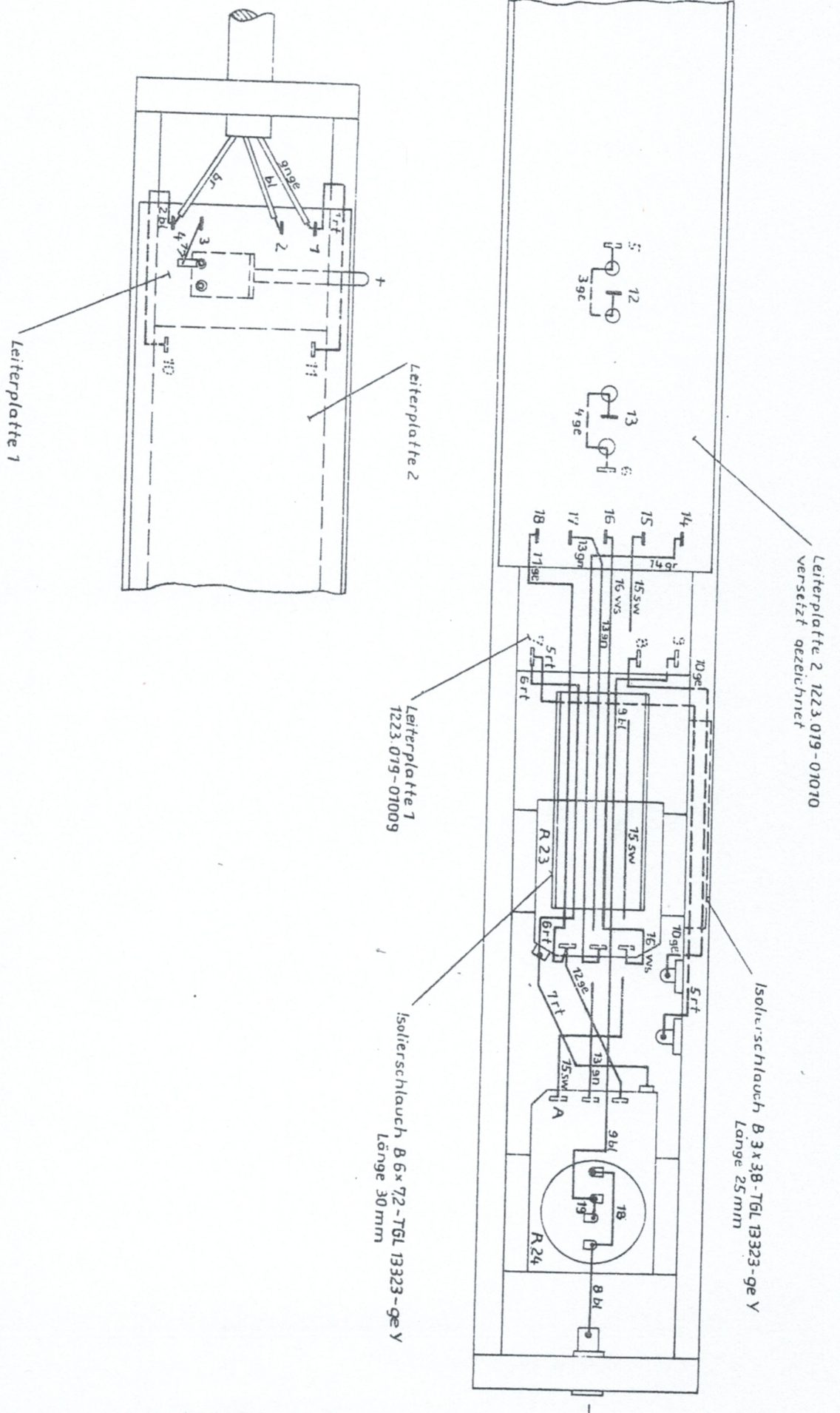
Kurzbe- zeichnung	Benennung	Sach-Nr.	Elektr. Werte u. Bemerkungen
R 34	Schicht- widerstand	220 kOhm 10% 25.311 TGL 8728	
R 35	Schicht- widerstand	2,7 kOhm 10% 25.311 TGL 8728	
R 36	Schicht- widerstand	4,7 kOhm 10% 25.311 TGL 8728	
V 1	Transistor	SF 215 e - TGL 26819	Nachfolgetyp * SS 216 D 3 - TGL 26818 **
V 2	Transistor	SF 215 d - TGL 26819	SC 238 d - TGL 27147
V 3	Transistor	SF 215 d - TGL 26819	SC 238 d - TGL 27147
V 4	Transistor	SC 239 f - TGL 27147	
V 5	Transistor	SC 238 d - TGL 27147	
V 6	Schaltdiode	SAY 30 - TGL 200-8466	
V 7	Schaltdiode	SAY 30 - TGL 200-8466	
V 8	Schaltdiode	SAY 30 - TGL 200-8466	
V 9	Schaltdiode	SAY 30 - TGL 200-8466	
V 10	Transistor	SF 127 E - TGL 200-8439	
V 11	Schaltdiode	SAY 17 - TGL 25184 L2/4	
V 12	Schaltdiode	SAY 30 - TGL 200-8466	
V 13	Schaltdiode	SAY 30 - TGL 200-8466	
V 14	Schaltdiode	SAY 30 - TGL 200-8466	
V 15	Z-Diode	SZX 21/6,2 TGL 27338 L2/4	
V 16	Z-Diode	SZX 21/6,8 TGL 27338 L2/4	
V 17	Transistor	SC 238 d - TGL 27147	
V 18	Kapazitäts- diode	KB 105 G	Import CSSR
V 19	Kapazitäts- diode	KA 213 A	Import CSSR
V 20	Transistor	SF 215 e - TGL 26819	SS 216 D 3 - TGL 26818 **
V 21	Transistor	SF 215 d - TGL 26819	SC 238 d - TGL 27147

\* Achtung!

Ab Fertigungsaufgabe 1980 werden die in der Schaltteilliste und im Stromlaufplan enthaltenen Transistoren durch die angegebenen Nachfolgetypen abgelöst!

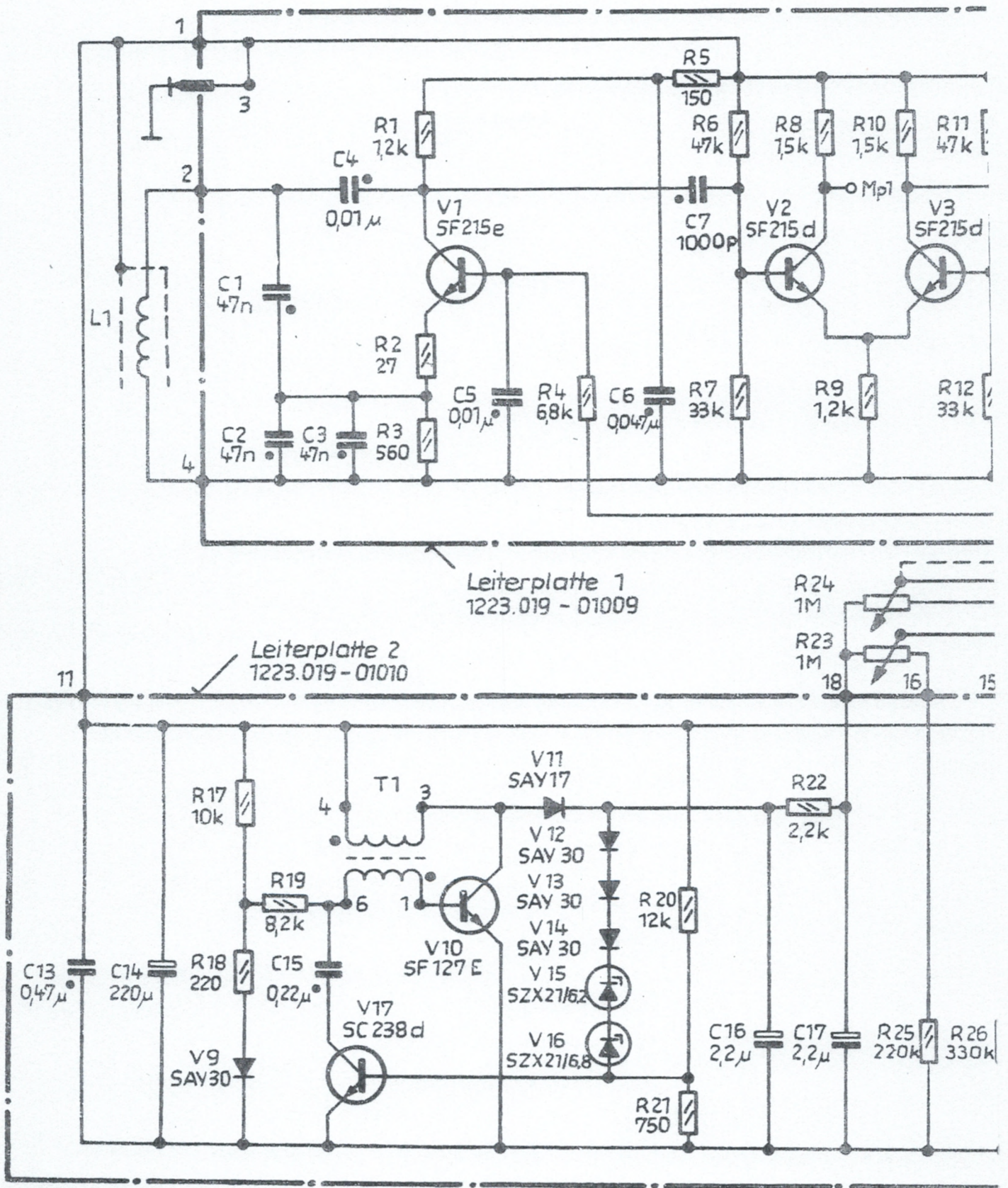
\*\* TLB 2 - 22 - 17.



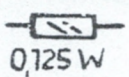


Metallsuchgerät  
MSG 97C  
1223.019-00001 BP





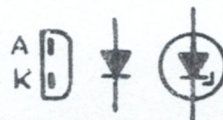
Belastbarkeit  
der Widerstände



SC 238  
SC 239  
SF 215



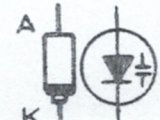
SF 127



SAY 17  
SAY 30  
SZX 21/6,2  
SZX 21/6,8



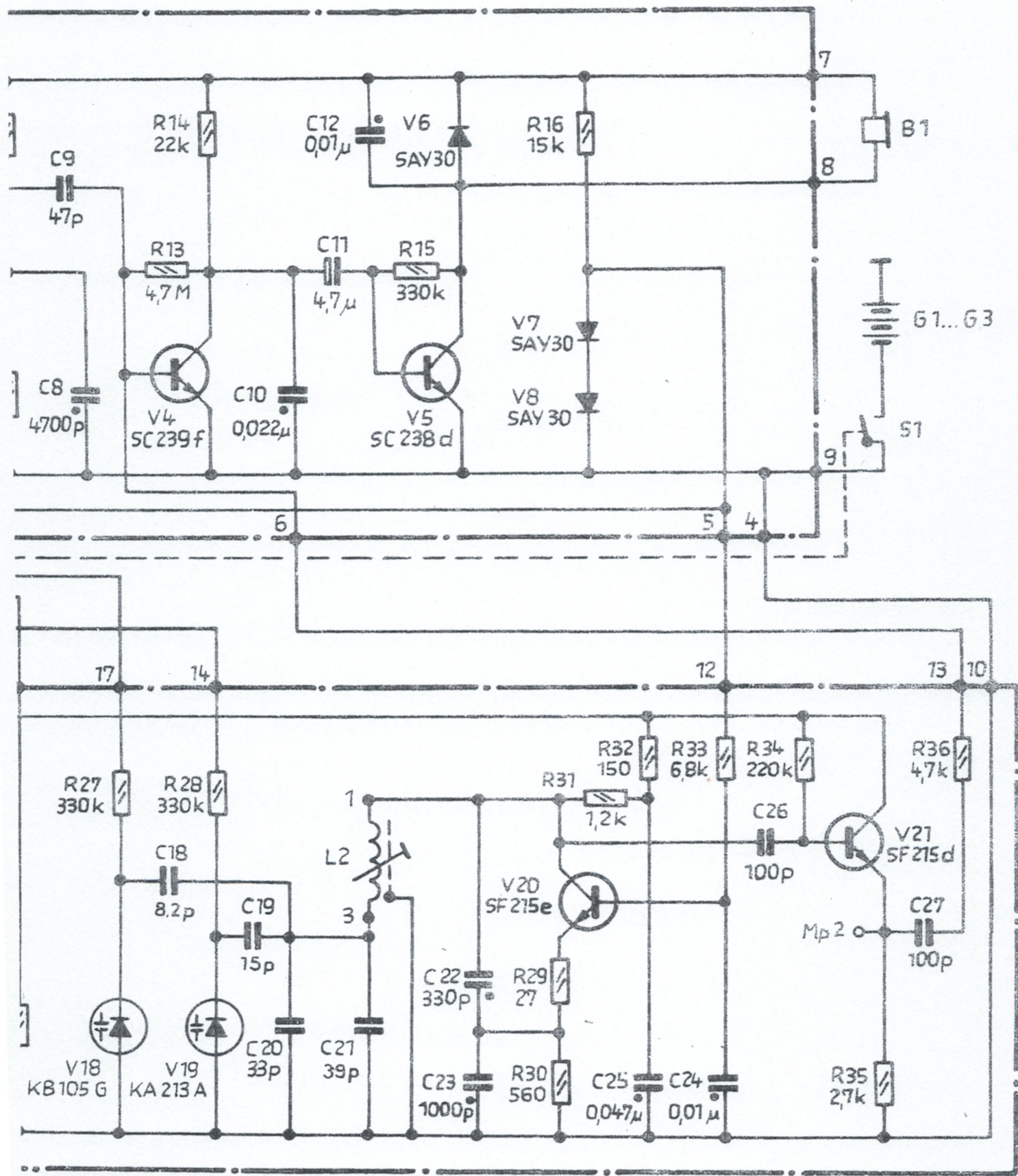
KB 105 G



KA 213 A

Mp 1, Mp 2 = Meßpunkte

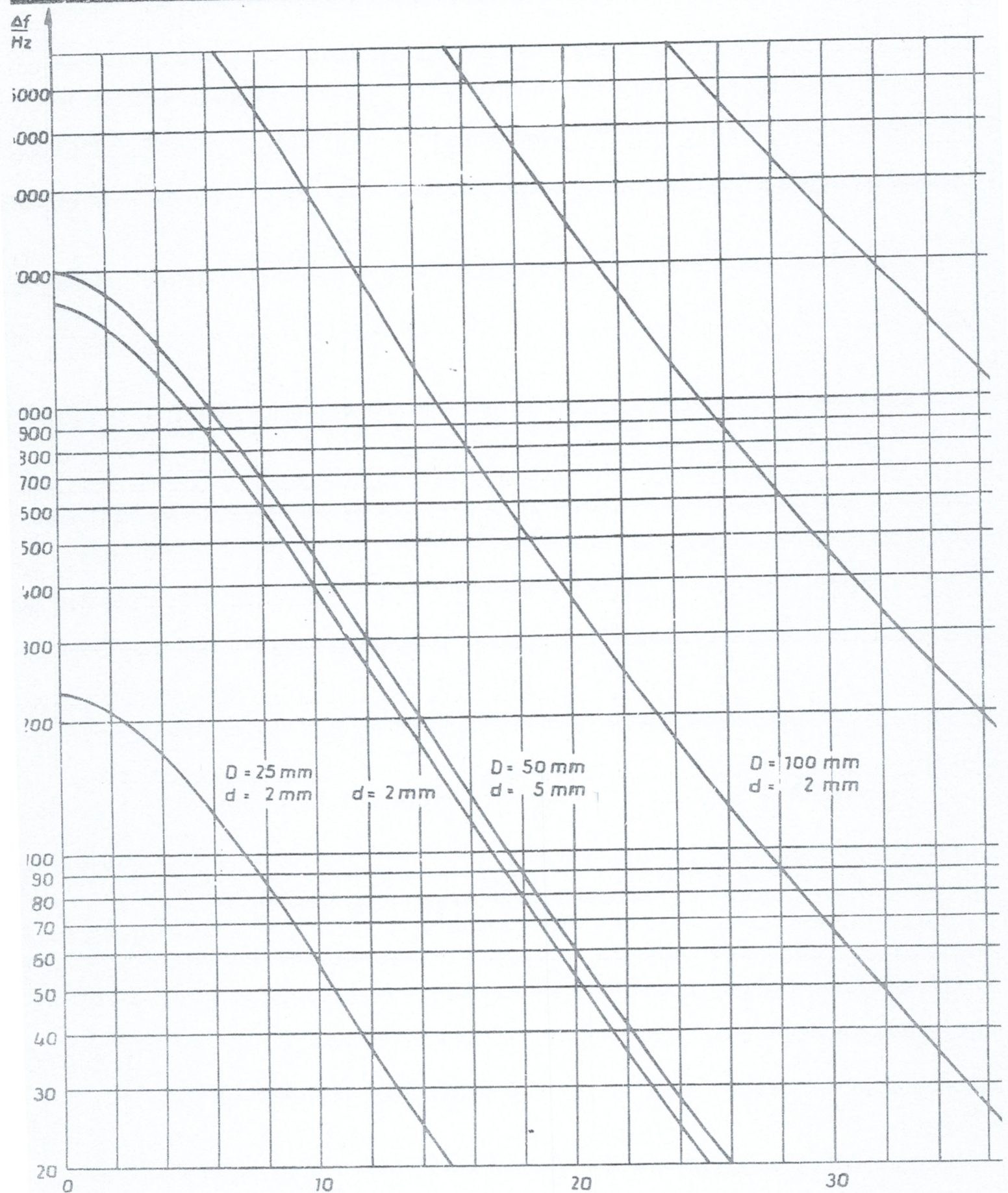




Metallsuchgerät MSG 75

1223.019 - 00001 Sp





Nachweisempfindlichkeit des MSG 75



$$\Delta f = f(a, D, d)$$

- $\Delta f$  - Tonhöhenänderung
- $a$  - Abstand
- $D$  - Durchmesser
- $d$  - Dicke

$D = 200 \text{ mm}$   
 $d = 2 \text{ mm}$

$D = 400 \text{ mm}$   
 $d = 2 \text{ mm}$

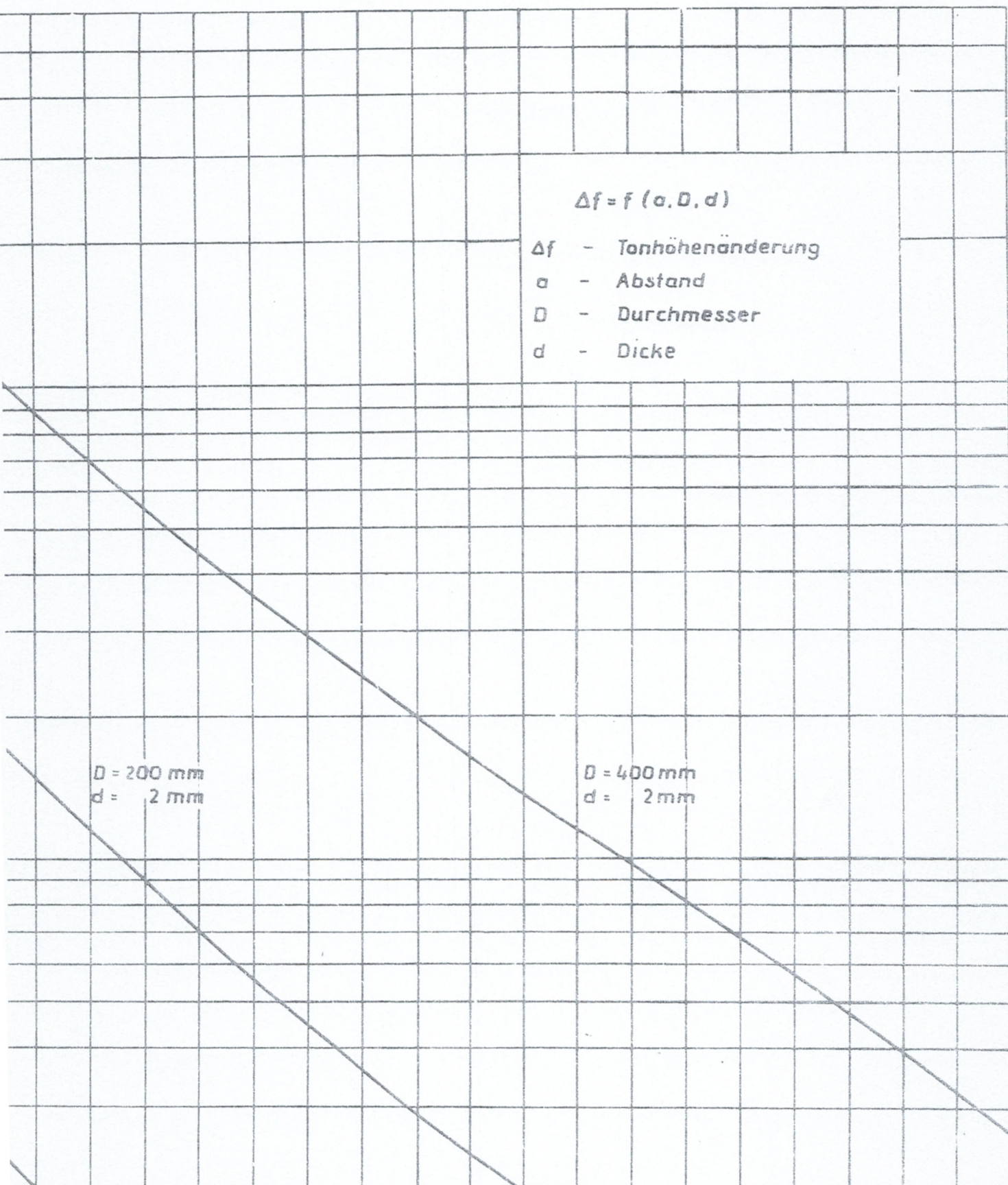
40

50

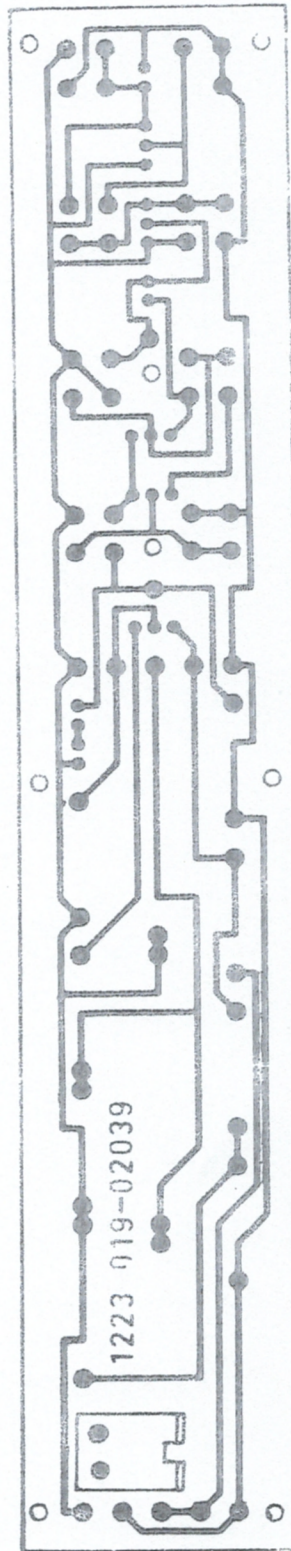
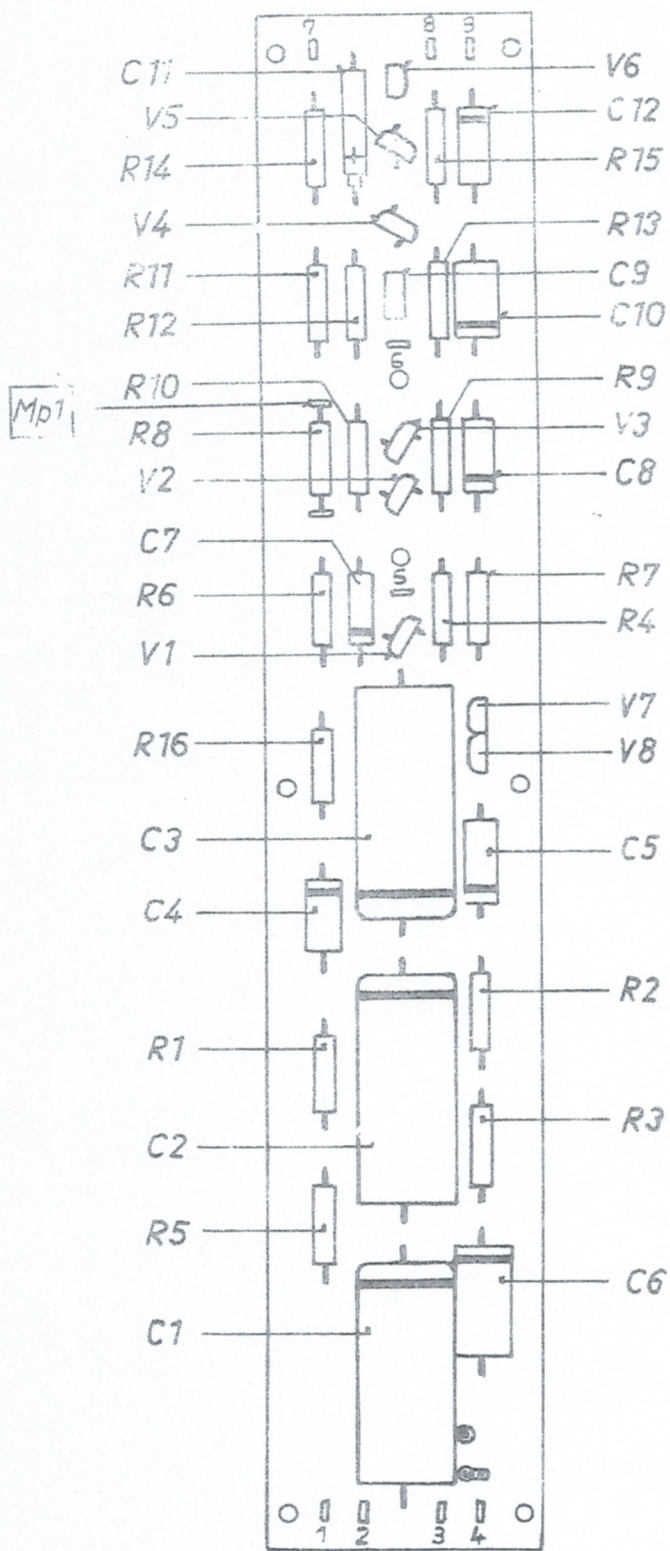
60

70

$\frac{a}{\text{cm}}$

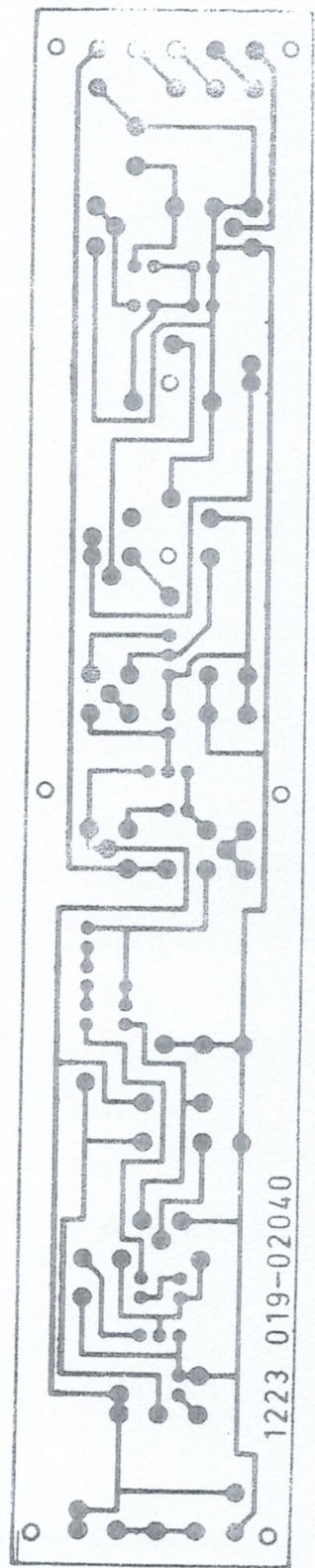
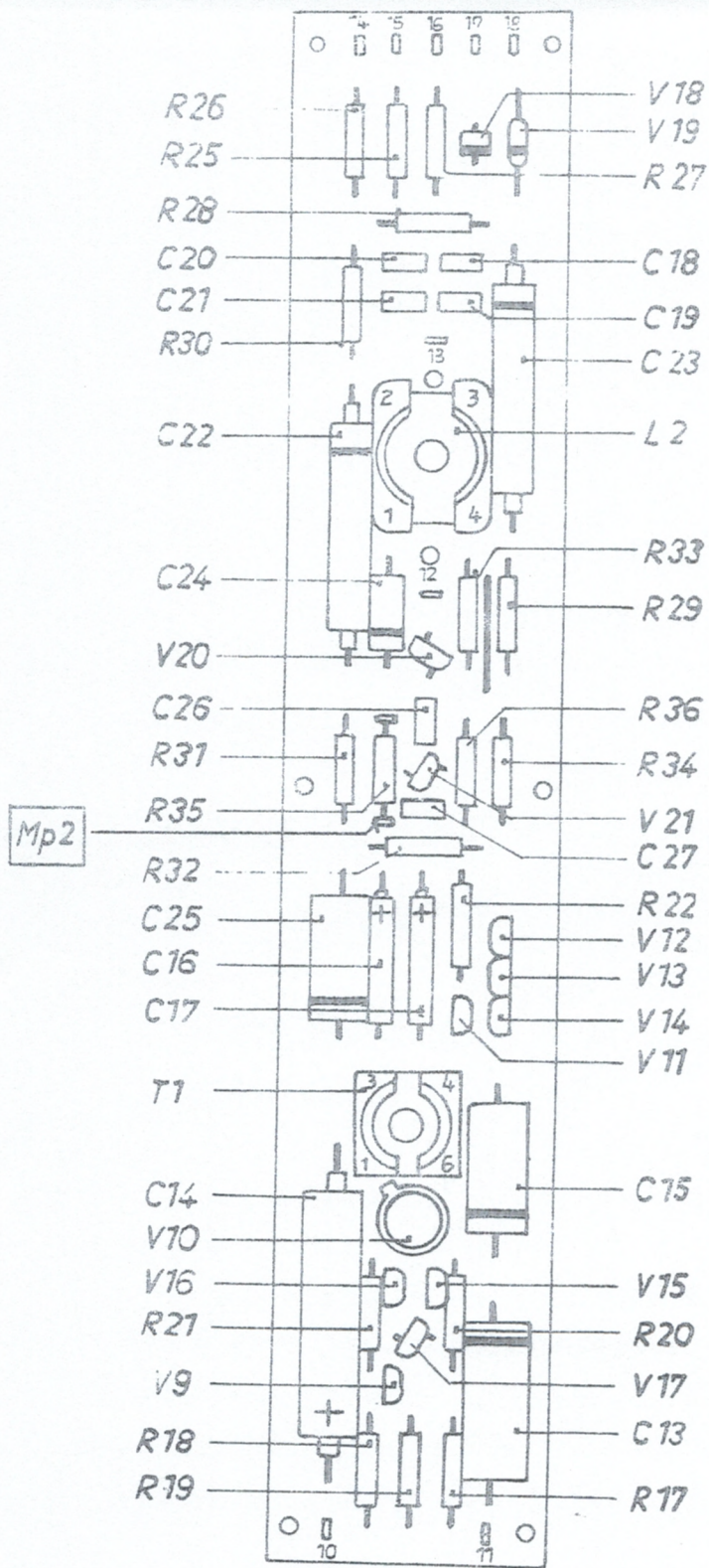






Leiterplatte 1  
1223. 019 - 01009 Blp





Leiterplatte 2  
 1223. 019 - 01010 Blp





Abbildungen unverbindlich

Änderungen im Sinne des technischen Fortschritts bzw. rationellerer Fertigung vorbehalten

---

Hersteller:

**VEB Funkwerk Kölleda**

Betrieb des VEB Kombinat Nachrichtenelektronik

DDR — 5234 Kölleda

Telefon: 80 · Telex: 61-7551

Kabel: funkwerk kölleda

**Auslands-Service für Fernmeldeanlagen im  
VEB FUNK- UND FERNMELDEANLAGENBAU  
BERLIN**

DDR — 1055 Berlin, Storkower Straße 99

Telefon: 5 30 60

Telex: 011 271

Kabel: erefteanlagen berlin

---

Herausgeber: VEB FUNKWERK KÖLLEDA

Gesamtherstellung u. Regie: Abt. KD / Dienemann

Redaktion: Knabe/KD

Druck: Druckerei Fortschritt Erfurt, BT Arnstadt

Druckgenehmigung: RI 428-80

Ausgabe: III/1980