

robotron

**TRASSENSUCHGENERATOR
81027**

VEB ROBOTRON-MESSELEKTRONIK
>OTTO SCHÖN< DRESDEN

Bedienungsanleitung

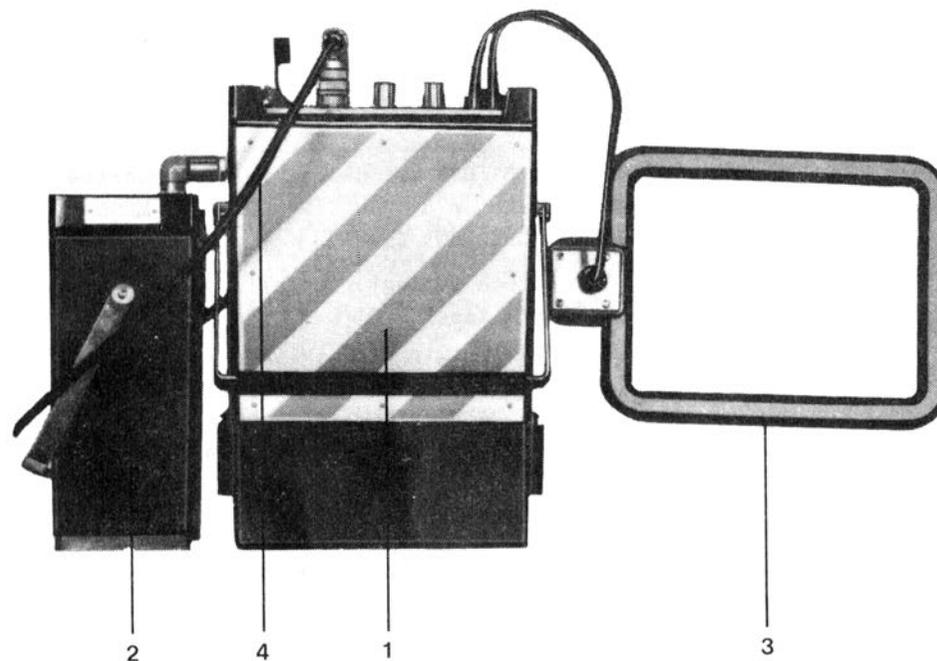
**TRASSENSUCHGENERATOR 81 027
mit NETZSTROMVERSORGUNGSTEIL 81 028**

**VEB ROBOTRON-MESSELEKTRONIK > OTTO SCHÖN < DRESDEN
DDR-8012 Dresden, Lingnerallee 3, Postschließfach 211**

Kostenloser Download von www.raupenhaus.de

Inhaltsverzeichnis

1.	Anwendungsgebiet	6
2.	Lieferumfang	7
3.	Technische Daten	8
4.	Aufbau und Arbeitsweise	11
4.1.	Aufbau	11
4.2.	Arbeitsweise	12
5.	Vorbereitung zum Betrieb	14
5.1.	Sicherheitsmaßnahmen	14
5.2.	Funktionszweck der Betätigungs-, Anzeige- und Anschlußelemente	15
5.3.	Einstellung und Anschluß des Gerätes	20
6.	Betriebsanleitung	24
6.1.	Vorbereitung der Messungen	24
6.2.	Durchführung der Messungen	26
6.3.	Anwendungsbeispiele	35
7.	Elektrische Schaltung	37
7.1.	Trassensuchgenerator 81 027	37
7.2.	Netzstromversorgungsteil 81 028	41
8.	Reparaturhinweise	41
9.	Wartung	42
	Position der Bauelemente	43
	Leiterplatte, komplett, 518 339.5	Anlage
	Schaltteilliste	SL 1 (49)
	Stromlaufpläne	
	Netzstromversorgungsteil 81 028	(52)
	Trassensuchgenerator 81 027	Anlage



Erläuterungen zu Bild 1

- 1 Trassensuchgenerator 81 027
- 2 Netzstromversorgungsteil 81 028
- 3 Rahmenspule
- 4 Verbindungskabel

Bild 1
**TRASSENSUCHGENERATOR 81 027
mit NETZSTROMVERSORGUNGSTEIL 81 028**

Рис.1
**ГЕНЕРАТОР ДЛЯ РАЗЫСКИВАНИЯ
ТРАСС 81 027
СЕТЕВЫМ БЛОКОМ 81 028**

Fig.1
**CONDUCTOR TRACING GENERATOR 81 027
with POWER SUPPLY UNIT 81 028**

1. Anwendungsgebiet

Der Trassensuchgenerator 81 027 ermöglicht im Zusammenwirken mit dem Universalindikator 81 018 (VEB ROBOTRON-MESS-ELEKTRONIK "OTTO SCHÖN" DRESDEN) die

- Ortung unterirdisch verlegter metallischer Rohrleitungen und Kabel
- Punktgenaue Ortung von Kurzschlüssen in Kabeln.

Das Gerät ist bei Batteriebetrieb spritzwassergeschützt und dadurch für den Einsatz im Gelände bei jedem Wetter geeignet.

Bei Netzbetrieb mit dem Netzstromversorgungsteil 81 028 ist ein Einsatz nur in trockenen Räumen oder im Gelände bei entsprechend geschützter Aufstellung möglich.

Die Hauptanwendungsgebiete des Gerätes sind:

- Trassenbestimmung und Fehlerortung in Energieversorgungs- und Fernmeldenetzen
- Trassenbestimmung in Rohrleitungsnetzen der Gas- und Wasserversorgung
- Geländeerkundung zur Feststellung unterirdischer Kabel und Leitungen, z.B. vor Schachtarbeiten.

2. Lieferumfang

Verkaufseinheit	ZAK-Nr.	Bestandteile
Trassensuchgenerator 81 027	138 34 90 017 002393	Trassensuchgenerator 81 027 Rahmenspule 518 072.0 Netzkabel 818 212.5 Batteriekabel 518 291.5 Einzelzelleneinsatz 518 393.2 Tragetasche 518 324.1 Ersatz-Schmelzeinsätze Bedienungsanleitung (für Gesamtsortiment)
Netzstromversorgungsteil 81 028	138 34 90 017 002406	Netzstromversorgungsteil 81 028 Netzkabel 818 212.5 Verbindungskabel 518 355.5 Ersatz-Schmelzeinsätze Ersatz-Lampe Tragetasche 518 324.1
Trassensuchgenerator, Netz	138 34 90 017 002086	Trassensuchgenerator 81 027 Netzstromversorgungsteil 81 028
Zubehörkoffer, komplett	138 34 90 017 002094	2 Klemmen 81 040 515 885.1 3 Kabelklemmen 81 004 507 645.6 Erdspieß 81 005 507 655.2 Stromwandler 81 006 507 332.4 Schaltschnur 20 m 518 387.7 Prüfleitung 2 m 815 115.1 Gerätekofter 507 706.3
Batterie, komplett	138 34 90 017 002107	Batterie 512 815.5 Schutzdeckel 508 829.1
Trassensuchgenerator, komplett	138 34 90 009 101025	Trassensuchgenerator, Netz Zubehörkoffer, komplett

3. Technische Daten

3.1. Meßtechnische und anwendungstechnische Kennwerte

(Klammerwerte gelten für den gesamten Arbeits-temperaturbereich)

3.1.1. Trassensuchgenerator 81 027

Maximale Ausgangsleistung bei Umgebungstemperatur +20 °C, galvanischer Ankopplung, Anpassung an ohmsche Lastwiderstände $R \geq 3 \Omega$, Nenn-Speisespannung

- mit eingebauter Stromquelle $\approx 3 \text{ W (2 W)}$
- mit äußerer Stromquelle (Netzstromversorgungsteil 81 028 oder Akkumulator 12 V) $\approx 10 \text{ W (6 W)}$

Suchfrequenzen, umschaltbar 1030 Hz und 10 kHz

Kennung einschaltbare Taster
Betriebszeit 1 s
Pausenzeit 0,2 s

Frequenzunsicherheit Δf $-0,5 \% \leq \Delta f \leq +0,5 \%$

Einstellmöglichkeit der Ausgangsleistung stetig von etwa Null bis zum Maximalwert

Klirrfaktor bei Anpassung und Umgebungstemperatur +20 °C $\leq 10 \% (15 \%)$

Anpassungswiderstände 0,7 Ω bis 2200 Ω
in 11 Stufen schaltbar

Anpassungsanzeige durch eingebautes Meßinstrument

Ankopplung induktiv
- mit Rahmenspule nur bei 10 kHz
- mit Stromwandler bei beiden Frequenzen
galvanisch

Überlastungssicherheit des Ausganges vorhanden gegen
- Kurzschluß
- Leerlauf
- Scheinlast

Ausgangs-Kurzschlußstrom $\approx 10 \%$ des Stromes für optimale Anpassung

Stromversorgung

wahlweise

- eingebauter gasdichter NC-Akkumulator 12 V/3 Ah ¹⁾
Typ 10 KC 3P3 TGL 22 807
oder
10 Stück Zelle KR 3
TGL 22 807
- äußerer 12-V-Akkumulator (gehört nicht zum Lieferumfang)
- Netzstromversorgungsteil 81 028

Maximale Gleichstromaufnahme bei äußerer Stromversorgung

2,2 A (Schmelzsicherung 2,5 A "träge")

Betriebsdauer mit eingebauter Stromquelle, bei maximaler Ausgangsleistung und +20 °C Umgebungstemperatur

etwa 5 h/Ladung (bei verringerter Ausgangsleistung erhöht sich die Betriebsdauer erheblich)

Ladeeinrichtung für eingebaute Stromquelle

- Netzwechsellspannung

durch Lötbrücken umschaltbar
110 V $\begin{matrix} +11 \\ -16 \end{matrix}$ V oder
220 V $\begin{matrix} +22 \\ -33 \end{matrix}$ V; 47 bis 63 Hz

- Netzstromaufnahme

bei 110 V etwa 0,16 A (Schmelzsicherung 200 mA "träge")
bei 220 V etwa 0,08 A (Schmelzsicherung 100 mA "träge")

Betriebsspannungs- und Ladestromkontrolle

durch eingebautes Meßinstrument

Tiefentladeschutz

für eingebauten und äußeren Akkumulator
Entladegrenzspannung: 10,8 V

Verpolungsschutz für äußere Stromquelle

Kontrolle der Polung durch eingebautes Meßinstrument, zusätzlich Schutz des Gerätes durch Schmelzsicherung

Abmessungen (B x H x T)

220 mm x 330 mm x 105 mm

Masse

7 kg

¹⁾ Achtung! Der NC-Akkumulator wird entladen mitgeliefert. Vor Inbetriebnahme des Gerätes ist dieser gemäß Abschnitt 5.3.3 aufzuladen.

3.1.2. Netzstromversorgungsteil 81 028

Netzwechselspannung	durch Lötbrücken umschaltbar
	110 V $\begin{matrix} +11 \\ -16 \end{matrix}$ V oder
	220 V $\begin{matrix} +22 \\ -33 \end{matrix}$ V 47 bis 63 Hz
Netzstromaufnahme	bei 110 V etwa 0,5 A (Schmelzsicherung 1,25 A "träge")
	bei 220 V etwa 0,25 A (Schmelzsicherung 630 mA "träge")
Ausgangsspannung	12 V
Maximaler Ausgangsstrom	2,2 A (Schmelzsicherung 2,5 A "flink")
Restwelligkeit	$\hat{U} \leq 100$ mV
Abmessungen (B x H x T)	220 mm x 230 mm x 105 mm
Masse	5 kg

3.1.3. Gemeinsame meßtechnische und anwendungstechnische Kennwerte für Trassensuchgenerator 81 027 und Netzstromversorgungsteil 81 028

Arbeitsbedingungen nach TGL 14 283/05 und 14 283/08	Einsatzgruppe 2 -25 bis +55 °C relative Luftfeuchte ≤ 90 %
Für die im Trassensuchgenerator 81 027 eingebaute Stromquelle gelten abweichend folgende Arbeitsbedingungen nach TGL 22 807	
bei -20 °C	mindestens 30 % der Nennkapazität
bei +35 °C	mindestens 90 % der Nennkapazität
Einsatzfähigkeit ohne Datengarantie	-30 bis +45 °C
Funkentstörgrad nach TGL 20 885 und 20 886	Einhaltung der Grenzwerte F 2 und F 4

3.2. Lager- und Transportbedingungen nach TGL 14 283/08 und TGL 14 283/10

(gemeinsam für Trassensuchgenerator 81 027 und Netzstromversorgungsteil 81 028)

Lagertemperatur (außer eingebauter Stromquelle)	-40 bis +70 °C
Lagertemperatur für Einzelzelleneinsatz	-40 bis +55 °C
Relative Luftfeuchte	≤ 95 %
Mechanische Festigkeit nach TGL 200-0057/04	Einsatzgruppe G II

3.3. Angaben zum Schutz des Bedienenden und zur Verhinderung von Beschädigungen

(gemeinsam für Trassensuchgenerator 81 027 und Netzstromversorgungsteil 81 028)

Schutzklasse nach TGL 21 366	II
Schutzgrad nach TGL RGW 778	
- für Trassensuchgenerator 81 027	IP 44
- für Netzstromversorgungsteil 81 028	IP 20
Schutzgüte geprüft gemäß ASVO - Schutzgüte - (Gbl. der DDR Teil I, Nr. 36 vom 14.12.77)	Sicherheitsvorschriften und Hinweise in Abschnitt 5.1 und 6.2.1 beachten!

4. Aufbau und Arbeitsweise

4.1. Aufbau

Das Äußere des Trassensuchgenerators 81 027 besteht aus einer Frontplatte aus Spritzguß, die alle Bedienungselemente und Anschlüsse trägt, und einem trogförmigen Plastikgehäuse. Das Unterteil des Gehäuses wird vom Batterieteil gebildet. Durch Schnellverschlüsse läßt es sich leicht auswechseln. Der gesamte Innenaufbau bildet mit der Frontplatte eine kon-

struktive Einheit. Die Leiterplatte ist über einen Steckverbinder elektrisch und durch Schrauben mechanisch mit dem Gerät verbunden. Die Kühlfläche der Endstufen-Transistoren, die sich über ein Scharnier ausklappen läßt, trägt zusätzlich den Ausgangs- und den Netztrafo und gewährleistet eine gute Zugänglichkeit aller Bauelemente. Der Tragbügel gestattet eine schrägliegende stabile Aufstellung des Gerätes im Gelände.

Das Netzstromversorgungsteil 81 028 entspricht im äußeren Aufbau bis auf das fehlende Batterieteil im wesentlichen dem Trassensuchgenerator 81 027. Es ist jedoch nur für senkrechte Betriebslage vorgesehen.

4.2. Arbeitsweise

Bild 2 zeigt das Blockschaltbild des Trassensuchgenerators 81 027.

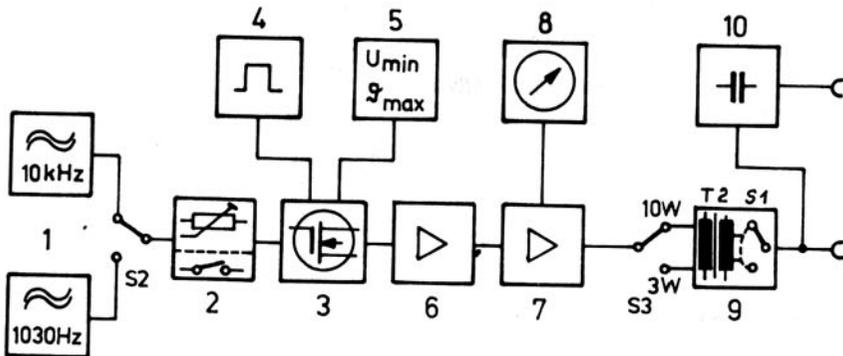


Bild 2

Blockschaltbild des Trassensuchgenerators 81 027

- | | |
|---|--------------------------------|
| 1 Oszillator | 5 Regelschaltung |
| 2 Leistungseinsteller R 7, kombiniert mit Betriebsspannungsschalter S 4 | 6 Treiber |
| 3 Transistor V 17 | 7 Endstufe |
| 4 Kennungsgeber | 8 Schutz- und Anzeigeschaltung |
| | 9 Anpassung |
| | 10 Rahmenkondensator |

Die beiden Arbeitsfrequenzen des Trassensuchgenerators werden in getrennten LC-Oszillatoren erzeugt und über S 2 auf den Leistungseinsteller R 7 geführt, der mit dem Betriebsspannungsschalter S 4 kombiniert ist. Danach gelangt das Oszillatorsignal über einen steuerbaren Spannungsteiler (V 17) zum Treiber.

V 17 wird sowohl vom Kennungsgeber (falls eingeschaltet) als auch von der Regelschaltung gesteuert. Der Kennungsgeber steuert digital im Rhythmus der Kennung, wobei die Amplitude des Oszillatorsignals zwischen nahezu Null und dem vollen Wert getastet wird. Die Regelschaltung regelt über V 17 das Oszillatorsignal und damit die Ausgangsleistung kontinuierlich zurück, falls die maximal zulässige Geräteinnentemperatur erreicht wird. Die Ausgangsleistung wird dabei so geregelt, daß die Geräteinnentemperatur den maximal zulässigen Wert nicht überschreitet.

In entsprechender Weise arbeitet der Tiefentladeschutz über die gleiche Steuerkette. Bei Erreichen der Entladegrenzspannung wird die Ausgangsleistung in einem Betriebsspannungsintervall von etwa 0,1 V kontinuierlich vom vollen Wert auf nahezu Null geregelt, so daß nur noch ein geringer Ruhestrom aus der Stromquelle entnommen wird.

Der Treiber verstärkt das Oszillatorsignal und erzeugt transformatorisch die gegenphasigen Steuerspannungen für die Endstufe. In der Endstufe erfolgt die Leistungsverstärkung des Oszillatorsignals. Über den Anpassungstransformator T 2 erfolgt mit S 1 die optimale Anpassung der Endstufe an die jeweiligen Lastwiderstände.

Die Schutz- und Anzeigeschaltung schützt die Endstufe bei allen vorkommenden Betriebsfällen vor Überlastung und ermöglicht durch Maximumanzeige am Meßinstrument die Einstellung der optimalen Anpassungsstufe. Der Rahmenkondensator kompensiert die Induktivität der Rahmenspule.

5. Vorbereitung zum Betrieb

5.1. Sicherheitsmaßnahmen

5.1.1. Berührungsschutz

Bei entsprechender Einstellung der Generatoranpassung kann an den Einkoppelstellen, wie beispielsweise Hydranten, Rohrleitungsarmaturen, bei galvanischer Ankopplung eine Spannung von mehr als 200 V gegen Erde auftreten. Die Einkoppelstelle muß deshalb gegen zufällige Berührung in geeigneter Weise gesichert werden.

Bei Aufbau des Meßplatzes ist unbedingt Abschnitt 6.2.1 zu beachten!

5.1.2. Unfallschutz

Muß der Generator, um günstige Kopplungsverhältnisse zu erzielen, im öffentlichen Verkehrsraum aufgestellt werden, so ist der Standort gemäß den gültigen Vorschriften der Straßenverkehrsordnung als Verkehrshindernis zu kennzeichnen.

Bei der Arbeit auf der Gehbahn ist verkehrsseitig keine Sicherung erforderlich.

Muß der Trassensuchgenerator auf der Fahrbahn aufgestellt werden, dann sind gemäß Anweisung der Verkehrspolizei folgende Vorkehrungen zu treffen:

1. In einem Abstand von mindestens 20 m und höchstens 30 m vor und hinter dem Gerät ist das Warnzeichen nach Bild 101 der Anlage 2 zur StVO ¹⁾ "Gefahrenstelle" aufzustellen.
2. Das Gerät ist mit einer roten Warnflagge (20 cm x 20 cm) zu sichern.
3. Zur Sicherung des Meßpersonals sind während der Arbeiten im Straßenraum rot-weiß gestreifte Armbinden zu tragen.

¹⁾ Straßenverkehrsordnung der DDR. In anderen Ländern ist das entsprechende dort gültige Warnzeichen zu verwenden.

4. Bei Dunkelheit und schlechter Sicht sind die Arbeiten auf der Fahrbahn zu unterbrechen.
5. Wird das Gerät in Fahrbahnmitte aufgestellt, so ist außer den vorgenannten Sicherungen noch durch Vorschriftszeichen nach Bild 236 der Anlage 2 zur StVO anzuzeigen, an welcher Seite vorbeigefahren werden muß.
6. Die aufgeführten Sicherungsmaßnahmen schließen nicht aus, daß entsprechend der konkreten Situation darüber hinausgehende Sicherungsmaßnahmen (z.B. Sicherungsposten) eingeleitet werden.
7. Das Meßpersonal ist regelmäßig zu belehren.

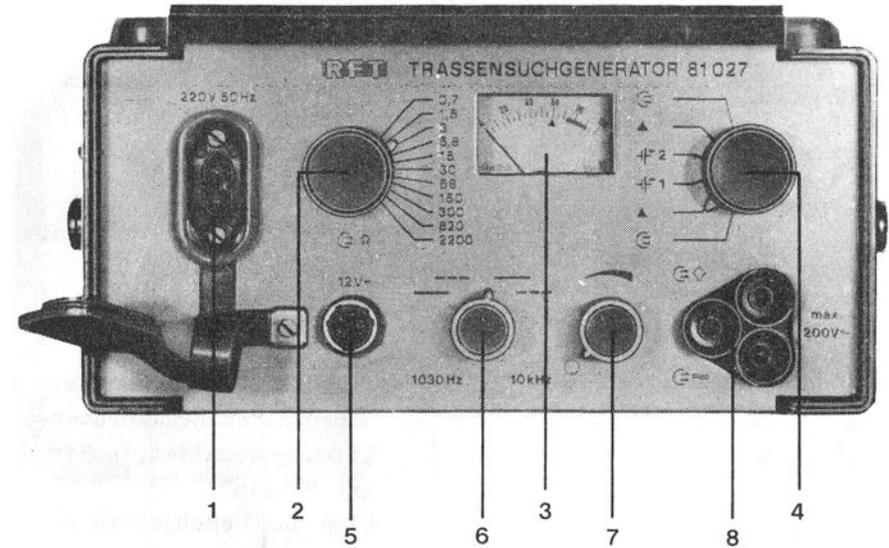
5.2. Funktionszweck der Betätigungs-, Anzeige- und Anschlußelemente

Die Zahlen in Klammern von Abschnitt 5.2.1 und 5.2.2 beziehen sich auf die Positionen von Bild 3 bzw. Bild 4, in den folgenden Abschnitten dagegen nur auf die von Bild 3.

5.2.1. Trassensuchgenerator 81 027

- | | |
|-------------------------------|---|
| Netzanschluß X 8 (1) | zum Anschluß des Netzkabels bei Betriebsart "Laden" |
| Anpassungsschalter S 1 (2) | zur Wahl der optimalen Anpassungsstufe |
| Meßinstrument P 1 (3) | - zur Anzeige der optimalen Anpassung
- zur Betriebsspannungs- und Ladestromkontrolle
- zur Verpolungskontrolle beim Anschließen eines äußeren Akkumulators an Anschluß X 9 (5) |
| Betriebsartenschalter S 3 (4) | zur Wahl der Betriebsarten entsprechend nachfolgender Tabelle |

Symbol	Bedeutung
⊕ grün	Betriebsart "10 W" mit äußerer Stromquelle; am Meßinstrument P 1 Anzeige der optimalen Anpassung
▲ grün	Betriebsart wie ⊕ (grün), jedoch Anzeige der Betriebsspannung der äußeren Stromquelle am Meßinstrument P 1
⊕2	Betriebsart "Normalladung" für eingebaute Stromquelle
⊕1	Betriebsart "Erhaltungsladung" für eingebaute Stromquelle
▲	Betriebsart "3 W" mit eingebauter Stromquelle; am Meßinstrument P 1 Anzeige der Betriebsspannung der eingebauten Stromquelle
⊕	Betriebsart wie ▲, jedoch Anzeige der optimalen Anpassung am Meßinstrument P 1



Erläuterungen zu Bild 3

- | | |
|--|---------------|
| 1 Netzanschluß | X 8 |
| 2 Anpassungsschalter | S 1 |
| 3 Meßinstrument | P 1 |
| 4 Betriebsartenschalter | S 3 |
| 5 Anschluß für äußere Stromquelle | X 9 |
| 6 Frequenzschalter | S 2 |
| 7 Leistungseinsteller,
kombiniert mit Ausschalter | R 7
S 4 |
| 8 Signalausgänge | X 1, X 2, X 3 |

Bild 3
TRASSENSUCHGENERATOR 81 027

Ansicht von oben
Bedienungselemente

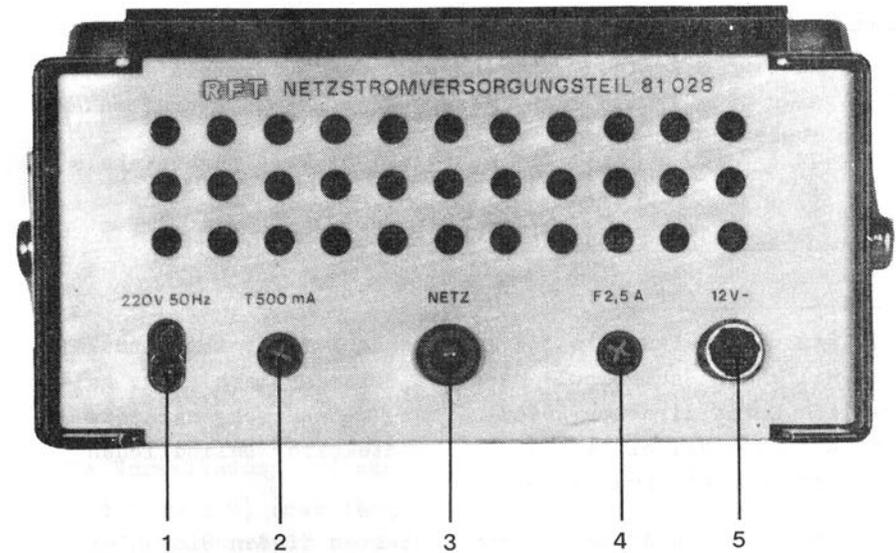
Рис. 3
ГЕНЕРАТОР ДЛЯ РАЗЫСКИВАНИЯ
ТРАСС 81 027

Вид сверху
Элементы управления

Fig. 3
CONDUCTOR TRACING GENERATOR 81 027

Top View
Control Elements

- Anschluß X 9 (5) zum Anschluß der äußeren Stromquelle (Akkumulator 12 V oder Netzstromversorgungsteil 81 028)
- Frequenzschalter S 2 (6) zur Wahl der Suchfrequenz 1030 Hz oder 10 kHz und Einschaltung der Kennung
 ————— Dauerton
 ----- Tastung
- Leistungseinsteller R 7 kombiniert mit Ausschalter S 4 (7) Zur Dosierung der Ausgangsleistung und zum Ausschalten des Gerätes (0 = Gerät ausgeschaltet, außer Betriebsart "Laden")
- Signalausgänge (8) zum Anschluß des Meßobjektes bei galvanischer Ankopplung und zum Anschluß des Stromwandlers bei induktiver Ankopplung
 ~ (X 1 und X3)
- ◇ (X 2 und X 3) zum Anschluß der Rahmenspule bei induktiver Ankopplung (nur mit Arbeitsfrequenz 10 kHz)



Erläuterungen zu Bild 4

- | | | |
|---|---------------------------|-----|
| 1 | Netzanschluß | X 1 |
| 2 | Netzsicherung | F 1 |
| 3 | Kontrollampe | H 1 |
| 4 | Ausgangssicherung | F 2 |
| 5 | Betriebsspannungs-Ausgang | X 2 |

Bild 4
NETZSTROMVERSORGUNGSTEIL 81 028
 Ansicht von oben
 Bedienungselemente

Рис. 4
СЕТЕВОЙ БЛОК 81 028
 Вид сверху
 Элементы управления

Fig. 4
POWER SUPPLY UNIT 81 028
 Top View
 Control Elements

5.2.2. Netzstromversorgungsteil 81 028

Netzanschluß X 1 (1) zum Anschluß des Netzkabels
Kontrolllampe H 1 (3) zur Anzeige der Betriebsbereitschaft
Betriebsspannungsausgang X 2 (5) zum Anschluß des Verbindungskabels

5.3. Einstellung und Anschluß des Gerätes

5.3.1. Betriebsarten

Die Stromeinspeisung in die zu ortende Leitung kann induktiv mit Hilfe der Rahmenspule oder des Stromwandlers bzw. galvanisch durch direkten Anschluß des Trassensuchgenerators an das Meßobjekt mittels der im Gerätekofter befindlichen Klemmen und Leitungen erfolgen.

Erläuterungen zu den einzelnen Varianten finden Sie unter Abschn. 6.2.1. Die Stromversorgung erfolgt wahlweise entsprechend den örtlichen Bedingungen und der Meßaufgabe.

5.3.2. Einstellung auf die Netzspannung

Trassensuchgenerator 81 027 und Netzstromversorgung 81 028 werden vom Hersteller auf Netzspannung 220 V eingestellt. Bei Netzspannung 110 V sind die Lötbrücken entsprechend den Unterlagen zu Abschnitt 7 umzulöten und die Netzsicherungen gegen solche mit dem doppelten Nennstrom auszutauschen.

5.3.3. Laden der eingebauten Stromquelle

An Anschluß X 9 (5) darf bei Ladebetrieb keine äußere Stromquelle angeschlossen sein.

Betriebsartenschalter (4) in Stellung " #2 " bringen. Die Stellung der übrigen Betätigungselemente ist bedeutungslos. Trassensuchgenerator mit Netzkabel an das Stromnetz anschließen.

Am Meßinstrument den Ladestrom kontrollieren. Die schwarze Skalenmarkierung kennzeichnet den Nennladestrom 0,3 A (Meßbereich 0,5 A). Wird dieser Strom bei Netzüberspannung oder völlig entladener Batterie um mehr als 5 Skalenteile über-

schritten, so ist zunächst in Stellung " #1 " zu schalten, bis sich - nach Zurückschalten in Stellung " #2 " - der normale Ladestrom (0,3 A) eingestellt hat.

Beim Laden der Batterie sind unbedingt die vom Batteriehersteller gegebenen Vorschriften zu beachten. Danach beträgt der Ladefaktor für gasdichte NC-Zellen 1,4, d.h. es ist jeweils das 1,4fache der entnommenen Kapazität wieder einzuladen. Überladungen schränken die Lebensdauer der Zellen ein.

Der Temperaturbereich für das Laden beträgt +15 °C bis +35 °C, doch ist die günstigste Ladetemperatur von +20 °C zu empfehlen.

Die Normalladung bei einer entladenen (Klemmenspannung unter Last $\leq 10,8$ V) oder länger als 6 Monate nicht benutzten Batterie dauert 14 Stunden bei konstant gehaltenem Ladestrom von 0,3 A.

Bei Ladung im Trassensuchgenerator beträgt die entsprechende Ladezeit wegen des gegen Ende der Ladung absinkenden Ladestromes etwa 15 Stunden.

Nach beendetem Ladevorgang kann, um eine ständige Einsatzbereitschaft zu gewährleisten, in Stellung " #1 " des Betriebsartenschalters S 3 eine Erhaltungsladung vorgenommen werden, deren Dauer zeitlich nicht begrenzt ist. Der Meßinstrumentenzeiger bewegt sich dabei etwa um Zeigerbreite aus der Nullstellung (Ladestrom etwa 6 mA).

5.3.4. Anschluß einer äußeren Stromquelle (nur bei Betriebsart "10 W")

Der Anschluß eines äußeren 12-V-Akkumulators erfolgt über das Batteriekabel. Dabei ist auf die richtige Polarität des Anschlusses zu achten. Eine falsche Polung der Betriebsspannung wird bereits im ausgeschalteten Zustand (Leistungssteller (7) in Stellung "0") durch einen Ausschlag des Meßinstrumentes (3) signalisiert; bei richtiger Polung schlägt der Zeiger nicht aus. Wird der Trassensuchgenerator im verpolt angeschlossenen Zustand eingeschaltet, so unterbricht im Ge-

rät die Schmelzsicherung F 2 die Stromzufuhr und verhindert eine Beschädigung von Bauelementen.

Der Betrieb mit dem Netzstromversorgungsteil 81 028 erfolgt über das mitgelieferte Verbindungskabel. Eine Verpolung ist hierbei durch die Steckverbindungen ausgeschlossen.

5.3.5. Verwendung des Einzelzelleneinsatzes und der Ergänzungsgeräte

Einzelzelleneinsatz

Der mitgelieferte Einzelzelleneinsatz ermöglicht es, als eingebaute Stromquelle wahlweise einzelne gasdichte NC-Zellen (siehe unter Abschnitt 3, "Technische Daten, Stromversorgung") zu benutzen. Dafür wird in das Batterieteil an Stelle des kompakten Akkumulators der Einzelzelleneinsatz eingesetzt. Auf richtige Polaritätsfolge der Zellen und seitentrichtige Lage des Einsatzes ist zu achten.

Als Notbehelf können auch Primärzellen R 20 verwendet werden. Dabei ist jedoch die Betriebsdauer - abhängig von eingestellter Ausgangsleistung und Umgebungstemperatur - gegenüber NC-Akkumulatoren geringer.

Nachfolgend sind zu Primärzellen für Transistorgeräte einige unverbindliche Richtwerte der Betriebsdauer bei Raumtemperatur (bis zum Ansprechen des Tiefentladeschutzes) angegeben:

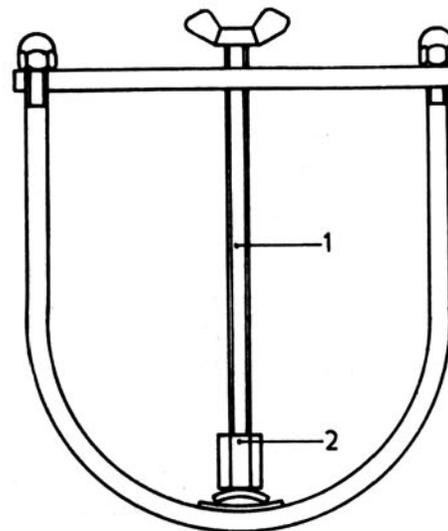
Anzeige am Meßinstrument (3)	Betriebsdauer für ununterbrochenen Betrieb
90 bis 100 Skalenteile	etwa 1 h
50 Skalenteile	etwa 3 h
30 Skalenteile	etwa 6 h

Bei unterbrochenem Betrieb mit größeren Betriebspausen erhöht sich die Betriebsdauer, da die Primärzellen besonders bei hoher Belastung einen gewissen Erholungseffekt zeigen.

Ein Laden von Primärzellen ist nicht möglich!

Klemmen

Die Klemmen dienen zur galvanischen Ankopplung des Trassensuchgenerators an das Suchobjekt. Die Verbindungen werden mit der Schaltschnur 20 m bzw. mit der Prüflleitung 2 m hergestellt.



1 Druckspindel
2 Profilstück

Die Kabelklemme 81 004 wird zur galvanischen Ankopplung an Kabeladern, an Rohrflansche, Armaturen, an Schieberspindeln und dergleichen verwendet.

Die Klemme 81 040 (s. Bild 5), eine Universal-klemme, kann sowohl an Kabeln als auch an Rohren mit Rostansatz oder Bitumenschutz eingesetzt werden. Das auf der Druckspindel aufgeschraubte Profilstück (s. Bild 5) dient zur Kontaktgabe an metallisch blanken Kabelmänneln. Bei abgeschraubtem Profilstück kann sich

die Spitze der Druckspindel bis auf den Kabelmantel von Rohren bzw. die Bewehrung von Kabeln eindrücken.

Erdspieß

Als Gegenerde bei der galvanischen Ankopplung wird der Erdspieß verwendet, der über die Prüflleitung 2 m bzw. die Schaltschnur 20 m mit dem Trassensuchgenerator verbunden wird.

Stromwandler

Der Stromwandler ermöglicht die induktive Ankopplung an Kabel und Rohre bei einer Suchfrequenz von 10 kHz oder 1030 Hz. Mit diesem Ergänzungsgerät kann also der Vorteil der selektiven Suchfrequenz mit der Annehmlichkeit der induktiven An-

kopplung verbunden werden, die dann notwendig ist, wenn sich wegen der Bodenbeschaffenheit keine Gegenerde anbringen läßt oder ein zu verfolgendes Kabel Spannung führt.

Gerätekoffer

Der abschließbare Gerätekoffer dient dem bequemen Transport der hier angeführten Ergänzungsgeräte.

5.3.6. Grundeinstellung der Betätigungselemente

Leistungseinsteller (7) in Stellung "0" (Gerät ausgeschaltet)

Anpassungsschalter (2) in Stellung "0,7 Ω ".

6. Betriebsanleitung

6.1. Vorbereitung der Messungen

6.1.1. Kontrolle der Betriebsspannung

Betriebsspannung zweckmäßigerweise unter Last messen. Dazu, falls sich das Gerät nicht bereits im Einsatz befindet, Rahmenspule anschließen, Frequenzschalter (6) auf 10 kHz stellen und Leistungsschalter (7) auf Rechtsanschlag drehen.

Je nach gewählter Stromversorgung Betriebsartenschalter (4) in die entsprechende Stellung "▲" (Betriebsspannungskontrolle) bringen. Der Zeiger des Meßinstrumentes (3) muß im roten Feld stehen.

Hat der Zeiger die untere Begrenzung des roten Feldes erreicht, so regelt der Tiefentladeschutz die Ausgangsleistung auf nahezu Null zurück. Dieser Betriebsfall läßt sich bereits einige Zeit vorher am langsamen Absinken der Sendeleistung erkennen. In diesem Fall bzw. bei bereits völligem Verschwinden des Ausgangssignals ist der Trassensuchgenerator umgehend auszuschalten, da das Gerät weiterhin einen (geringen) Ruhestrom aufnimmt, der die Stromquelle tiefer als zulässig entladen kann und damit deren Lebensdauer vermindert.

Hinweis: Beim Betrieb des Trassensuchgenerators mit äußerem Akkumulator über längere Zuleitungen kann bereits durch zu hohen Spannungsabfall auf der Zuleitung die untere Betriebsspannungsgrenze erreicht werden. Es ist deshalb auf genügend großen Leiterquerschnitt zu achten!

6.1.2. Frequenzwahl und Tastung

Je nach den örtlichen Gegebenheiten ist mit dem Frequenzschalter (6) die Suchfrequenz zu wählen. Der Betrieb mit Rahmenspule ist nur bei 10 kHz möglich. Läßt sich der Trassensuchgenerator an den zu verfolgenden Leiter galvanisch ankoppeln, kann sowohl 1 kHz (1030 Hz) als auch 10 kHz angewendet werden. Verlaufen mehrere Leiter in geringem Abstand zueinander parallel, so liefert wegen der höheren Selektivität die Frequenz 1 kHz eindeutigere Ergebnisse, während in stark mit Fremdgeräuschen verseuchtem Gelände, wie beispielsweise herrührend von Straßenbahn- und Starkstromleitungen oder Umformerstationen, die Frequenz 10 kHz einen sauberen Suchton im Indikator ergibt. Zum besseren Heraushören des Suchtones aus dem Geräuschpegel ist es außerdem vorteilhaft, den Ton zu tasten.

Für jede Frequenz ist die Stellung "Dauerton" oder "Kennung" vorhanden. Bei "Kennung" wird der Generator getastet.

Sind in dem zu verfolgenden Leiter Unterbrechungen vorhanden, wie beispielsweise Isoliermuffen an Rohrleitungen oder Aderunterbrechungen in Kabeln, so daß der Suchstrom über Koppelkapazitäten geleitet wird, ist im Interesse einer großen Reichweite die hohe Frequenz von 10 kHz sowohl bei galvanischer als auch bei induktiver Ankopplung günstig.

Bei Geländeerkundungen ist wegen der induktiven Ankopplung des Trassensuchgenerators an etwa in der Nähe vorhandene Leiter nur die hohe Frequenz von 10 kHz zu verwenden.

6.1.3. Wahl der Ausgangsleistung/Stromversorgung

Mit dem Betriebsartenschalter (4) ist - abhängig vom Einsatzfall und den Stromversorgungsmöglichkeiten - die Betriebsart "3 W" (Symbol E) oder "10 W" (Symbol E grün) zu wählen. Für Kabelfehlerortung ist die Betriebsart "10 W" besser geeignet.

6.2. Durchführung der Messungen

6.2.1. Aufbau des Meßplatzes

Achtung! Das Gerät erst einschalten, wenn alle Anschlüsse hergestellt sind! Am Signalausgang kann eine Spannung bis zu 200 V liegen!

Bei der Vorbereitung für den galvanischen Anschluß an Energiekabel ist unbedingt folgende Reihenfolge einzuhalten:

- Am Kabel durch beidseitiges Abklemmen den spannungsfreien Zustand herstellen und sichern.
- Am Meßort Kabel allpolig kurzschließen und erden.
- Trassensuchgenerator entsprechend Abschnitt 6.2.1.1 bzw. 6.2.1.2 anschließen.
- Kurzschluß und Erdung des Kabels allpolig aufheben.

Der Abbau oder die Veränderung des Meßplatzes hat in folgender Reihenfolge zu erfolgen:

- Trassensuchgenerator ausschalten.
- Kabel am Meßort allpolig kurzschließen und erden.
- Meßplatz abbauen oder verändern.

6.2.1.1. Meßplatzaufbau für Kabelfehlerortung (Bild 6a, 6b)

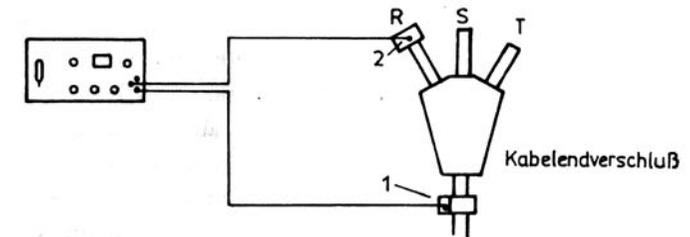


Bild 6a
Unsymmetrische Suchstromeinspeisung

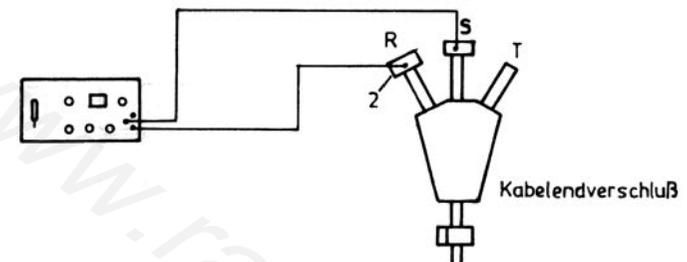


Bild 6b
Symmetrische Suchstromeinspeisung

- 1 Klemme 81 040
- 2 Kabelklemme 81 004

Hinweise zur Anwendung der unterschiedlichen Meßvarianten, Frequenzen und Betriebsarten sind der Bedienungsanleitung für den Universalindikator 81 018 zu entnehmen.

6.2.1.2. Meßplatzaufbau für Trassenbestimmung

Galvanische Ankopplung

Diese Ankopplungsart wird gewählt, wenn die zu verfolgende Leitung (bzw. das zu verfolgende Rohr) an einer Stelle zugänglich ist. Dabei kann es sich beispielsweise um eine Muffe, einen Endverschluß, Schieber oder Entlüfterstutzen handeln. Bei galvanischer Ankopplung des Trassensuchgenerators ist das Buchsenpaar \approx des Signalausgangs (8) zu benutzen. Die eine Buchse wird über eine Verbindungsleitung und eine geeignete Klemme mit einem metallisch blanken Teil der zu verfolgenden Leitung, die andere Buchse über eine weitere Verbindung mit einer Hilfserde, z.B. einem Erdspeiß, verbunden, der etwa 20 m seitlich von dem vermuteten Leitungsverlauf in die Erde geschlagen wird (siehe Bild 7). Als Hilfserde kann auch ein anderer im Boden verlegter Leiterkomplex in dieser Entfernung dienen.

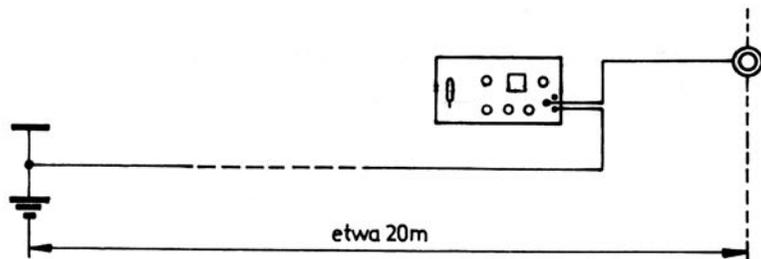


Bild 7
Galvanische Ankopplung

Induktive Ankopplung mit Rahmenspule

Die induktive Ankopplung mit Rahmenspule wählt man, wenn die zu verfolgende Leitung an keiner Stelle zugänglich ist, die zu ortende Leitung unter Spannung steht oder wenn ein Gelände auf etwa vorhandene unterirdische Leitungen abgesehen werden soll. Zu diesem Zweck werden die Rahmenspule in die Bajonettfassung an der Gehäuseschmalseite und die Stecker in

die mit \diamond gekennzeichneten Buchsen gesteckt. Anschließend ist die Rahmenspule so zu drehen, daß sie genau senkrecht steht. Der Standort des Trassensuchgenerators ist im Zusammenwirken mit dem Universalindikator 81 018 schrittweise so zu verändern, daß der Generator schließlich genau über der zu suchenden Leitung steht und die Schenkel der Rahmenspule in gleicher Richtung stehen, wie die zu suchende Leitung verläuft. In diesem Fall ist die Kopplung zwischen Generator und Leitung am stärksten (siehe Bild 8).

Hinweis: Die induktive Ankopplung versagt, wenn sich der Generator in der Nähe des Leitungsendes befindet.

Achtung! Der Mindestabstand zwischen Trassensuchgenerator und Universalindikator 81 018 muß 10 m betragen!

Beim Verfolgen längerer Leitungen wird der Generator in Abständen von etwa 100 m nachgesetzt, wenn man mit dem Indikator den neuen Generatorstandort über der zu verfolgenden Leitung bestimmt hat.

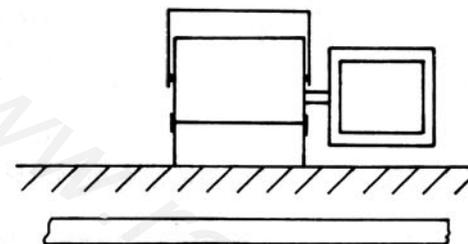


Bild 8
Induktive Ankopplung mit Rahmenspule

Die Aufstellung des Trassensuchgenerators in unmittelbarer Nähe oder direkt auf Metallmassen wie Schieberkappen und Kanalisationsdeckeln bzw. Schrottabdeckungen sowie auf Deckeln mit Metallrahmen ist ungünstig für die Ankopplung und soll vermieden werden.

Induktive Ankopplung mit Stromwandler

Anstelle der Rahmenspule, die nur für die Suchfrequenz 10 kHz geeignet ist, läßt sich zur induktiven Ankopplung an eine zu verfolgende Leitung für beide Frequenzen der Stromwandler einsetzen.

Dazu sind Ober- und Unterteil des Wandlers zu trennen und um die zu verfolgende Leitung zu legen. Anschließend sind beide Teile mit Hilfe der Verschlußbügel miteinander zu verbinden. Durch das zum Stromwandler gehörende zweiadrige Verbindungskabel ist dieser an die Buchsen \approx des Trassensuchgenerators anzuschließen (siehe Bild 9).

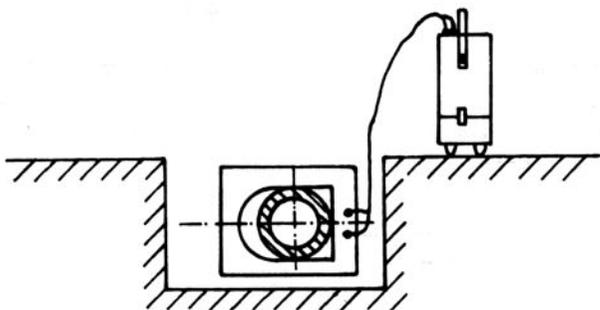


Bild 9
Induktive Ankopplung mit Stromwandler

Für die Anwendung des Stromwandlers sind folgende Voraussetzungen notwendig:

- Die Leitung muß an einer Stelle zugänglich sein, z.B. Schrot, Kabelschacht oder Schachtung.
- Die zugängliche Stelle darf nicht in der Nähe des Leitungsendes liegen.

Es ergeben sich folgende Vorteile:

- Eine Gegenerde ist nicht erforderlich. Dies ist vorteilhaft z.B. im Stadtgebiet, wo das Einschlagen des Erdspießes auf Gehweg oder Fahrbahn nicht möglich ist.

- Die Ankopplung an unter Spannung stehende Kabel ist möglich. Abschaltungen zwecks Ortung des Kabelverlaufes sind nicht notwendig.
- Die Suchfrequenz kann je nach den Erfordernissen 1 kHz oder 10 kHz betragen.
- Die Ankopplung ist fester als bei Verwendung der Rahmenspule. Dadurch kann größere Suchtiefe bzw. Reichweite erzielt werden.

6.2.2. Wahl der Anpassung

Galvanische Ankopplung

Bei galvanischer Ankopplung muß die optimale Anpassung mit dem Anpassungsschalter (2) eingestellt werden. Dies geschieht in Stellung "G" des Betriebsartenschalters.

Der Anpassungsschalter ist zweckmäßigerweise vom linken Anschlag ($0,7 \Omega$) beginnend so einzustellen, daß am Meßinstrument (3) maximaler Zeigerausschlag auftritt. Der Leistungseinsteller sollte dabei möglichst am rechten Anschlag stehen, um eine gut erkennbare Anzeige zu erhalten.

Wird beim Durchdrehen des Anpassungsschalters in Richtung größerer Lastwiderstände der optimale Wert überschritten, so geht die Anzeige bereits bei der nächsten zu hohen Anpassungsstufe auf Null zurück, wobei auch in diesem Bereich weiterhin ein (nicht mehr sinusförmiger) Ausgangsstrom fließt. Die Anzeige "Null" erfolgt auch bei Lastwiderständen $< 0,7 \Omega$ bzw. Kurzschluß. Auch in diesen extremen Betriebszuständen ist ein Suchbetrieb noch möglich, wobei jedoch ein geringerer, nichtsinusförmiger Ausgangsstrom in Kauf genommen werden muß.

Zur Kontrolle der richtigen Gerätefunktion kann in diesem Fall der Ausgangskreis probeweise unterbrochen werden. Das Meßinstrument (3) muß dann einen Grundausschlag von 10 bis 15 Skalenteilen anzeigen.

Diese Anzeigecharakteristik garantiert, daß bei beliebigem Wert des Lastwiderstandes innerhalb des Einstellbereiches und ordnungsgemäßer Einstellung des Anpassungsschalters das Ausgangssignal immer sinusförmig ist.

Zur Erläuterung der Anzeigecharakteristik siehe Bild 10.

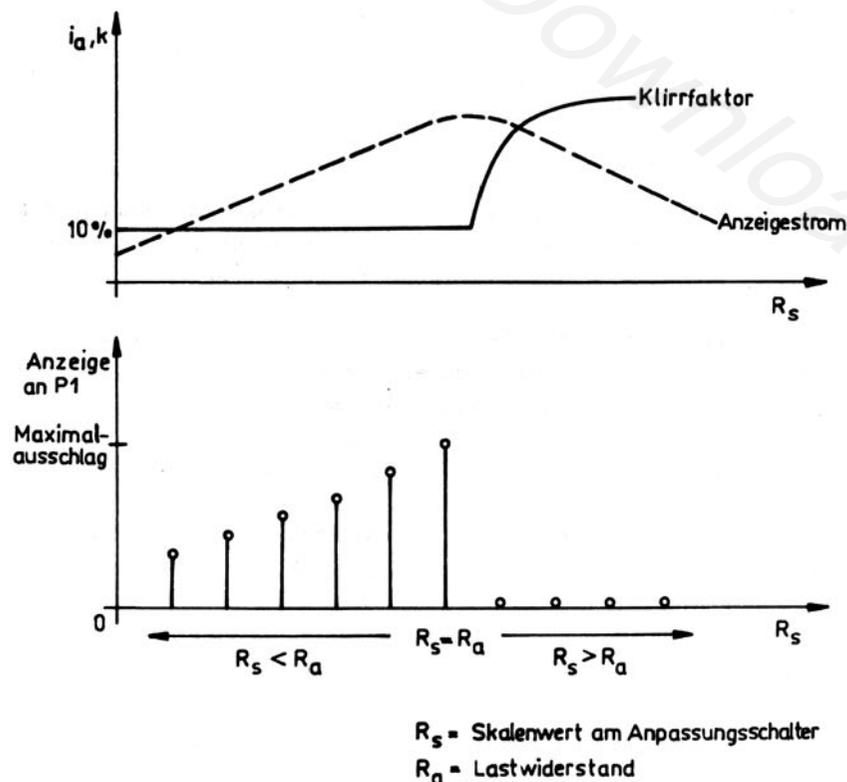


Bild 10
 Charakteristik der Anpassungsanzeige

Bei richtig eingestellter Anpassung ist der Instrumentenausschlag dem fließenden Ausgangsstrom etwa proportional. Sollte trotzdem in bestimmten Betriebsfällen (Umgebungstemperaturgrenzen, Anpassungsstufen $\leq 3 \Omega$ bei 10 kHz) beim Betätigen des Leistungseinstellers eine gegenläufige Anzeige am Meßinstrument auftreten, so ist auf die nächstniedrige Anpassungsstufe zurückzuschalten.

Hinweis: Die entsprechend der Betriebsart und dem Anpassungswiderstand möglichen maximalen Ausgangsströme sind in einer Tabelle auf der Gehäuseschmalseite des Trassensuchgenerators angegeben.

Induktive Ankopplung mit Stromwandler

Bei dieser Ankopplung muß die optimale Anpassung wie bei galvanischer Ankopplung eingestellt werden.

Induktive Ankopplung mit Rahmenspule

Die Anpassung der Rahmenspule ist fest eingestellt und unabhängig von der Stellung des Anpassungsschalters. Die Rahmenspule ist nur für 10 kHz geeignet!

6.2.3. Einstellung der Sendeleistung

Mit Hilfe des Leistungseinstellers (6) läßt sich die vom Trassensuchgenerator abzugebende Leistung einstellen.

Rechtsanschlag	- volle Leistung
Linksanschlag	- Leistung nahezu Null
vor "0"	- Leistung nahezu Null
"0"	- Gerät ausgeschaltet

Nicht immer erreicht man mit maximaler Sendeleistung die besten Ergebnisse. Besonders bei induktiver Ankopplung ist die Leistung sorgfältig zu dosieren, da der Indikator in Generatornähe nicht mehr die Strahlung des Rohres bzw. der Leitung allein, sondern gleichzeitig eine Direktstrahlung des Generators empfängt, was zu Fehldeutungen Anlaß gibt. Die kritische Zone reicht je nach Sendeleistung bis zu etwa 10 m Entfernung vom Generator.

Bei galvanischer Ankopplung führen auch die Zuleitungen zwischen Generator, Rohr und Erdspeiß den Suchstrom, und es kann bei starker Sendeleistung zu Trübungen der Rohrindikation im Nahbereich der Ankopplungsstelle kommen.

6.2.4. Betriebsende

Zuerst Leistungseinsteller (7) in Stellung "0" (Gerät ausgeschaltet) bringen. Anpassungsschalter (2) auf Stellung "0,7 Ω" zurückschalten. Dann erst Verbindungsleitungen abklemmen bzw. Rahmenspule abziehen.

6.2.5. Hinweise zur Betriebsdauer

Betriebsart "10 W"

Bei hoher Umgebungstemperatur (> +40 °C) und voller Ausgangsleistung kann nach längerem Dauerbetrieb (> 2 h) ein Absinken der Ausgangsleistung auftreten. Dieser Leistungsabfall wird von der eingebauten Temperaturbegrenzung bewirkt und verhindert eine unzulässige Überhitzung des Gerätes.

Aus diesem Grund wird auch empfohlen, bei Umgebungstemperaturen > +40 °C eine direkte Sonneneinstrahlung zu vermeiden.

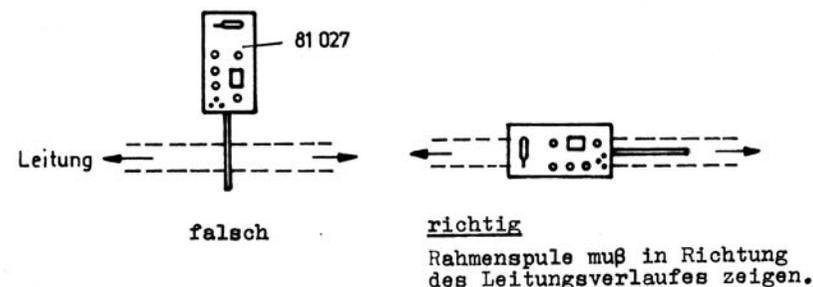
Betriebsart "3 W"

Im Interesse einer langen Betriebsdauer der eingebauten Stromquelle sollte das Gerät nur während der Suchaktion eingeschaltet werden. Die Betriebsdauer des Gerätes kann über die angegebene Zeit hinaus erhöht werden, wenn der Generator getastet oder die Sendeleistung herabgesetzt wird. Dadurch verringert sich seine Stromaufnahme.

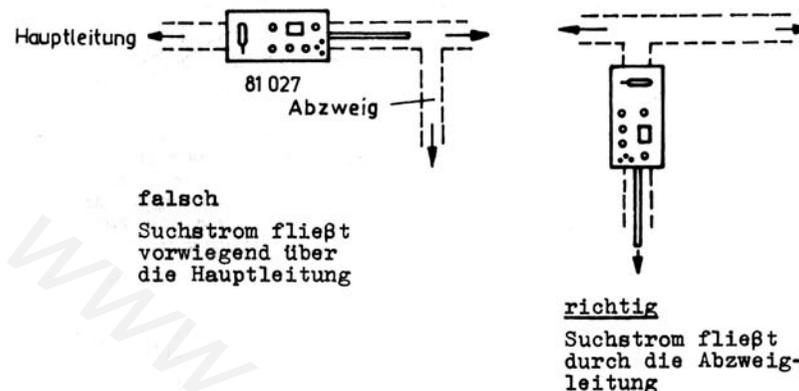
Die Kapazität der eingebauten Stromquelle sinkt beim Betrieb des Gerätes bei tiefen Temperaturen stark ab, so daß mit einer verringerten Betriebsdauer gerechnet werden muß (Kapazitätsrückgang z.B. bei -15 °C etwa 50 %).

6.3. Anwendungsbeispiele

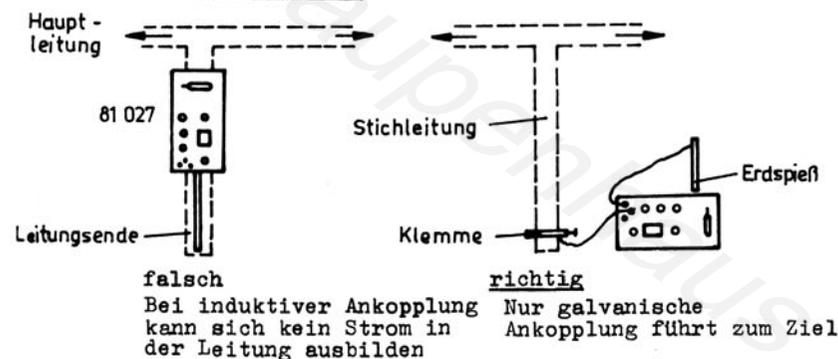
Aufstellung bei induktiver Ankopplung an eine Leitung



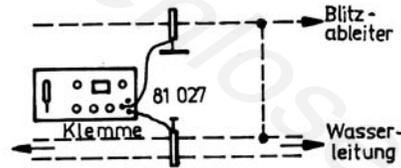
Ortung einer Abzweigung bei induktiver Ankopplung



Ortung einer Stichleitung



Benutzung eines anderen Leitersystems als Gegenerde



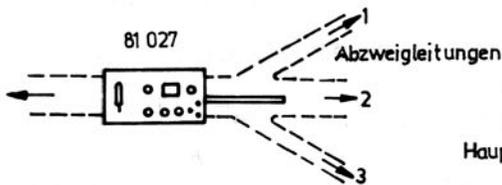
falsch

Blitzableiter ist mit dem Wasserrohr verbunden, dadurch Kurzschluß

richtig

Als Gegenerde benutztes Leitersystem muß ca. 20 m entfernt sein und darf keine Verbindung zum Suchobjekt haben.

Ortung von Leitungsverzweigungen



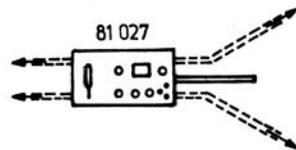
falsch

In der Nähe der Austrittsstelle der Abzweigungen ergeben sich Trübungen der Indikation bzw. Verlagerungen der Minimumindikation.

richtig

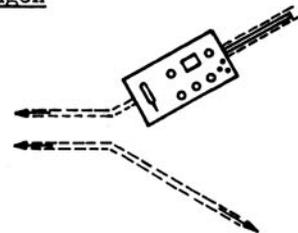
Deshalb Ankopplung (galvanisch oder induktiv) an die einzelnen Abzweigungen in einiger Entfernung von der Verzweigung.

Ortung parallel laufender Leitungen



falsch

Generator koppelt auf beide Leitungen gleichstark, dadurch Trübung der Indikation an der Verzweigungsstelle.



richtig

Kopplung des Generators auf die parallel laufende Leitung ist wesentlich geringer, dadurch nur unwesentliche Verlagerung der Minimumindikation. Möglichst galvanische Ankopplung mit 1 kHz Suchfrequenz anwenden.

7. Elektrische Schaltung

7.1. Trassensuchgenerator 81 027

Oszillator

Die beiden LC-Oszillatoren für 1030 Hz (V 1, V 2) bzw. 10 kHz (V 3, V 4) arbeiten nach dem Differenzverstärker-Prinzip. Ihre Ausgangsspannungen gelangen auf die Basis von V 5, der in Kollektorschaltung als Trennstufe arbeitet. Die Umschaltung der Frequenz erfolgt über S 2, der den jeweils benötigten Oszillator über R 2 mit Masse verbindet. Über R 4, der zur Einstellung der maximalen Ausgangsleistung dient und über S 3 : 2 gelangt das Oszillatorsignal zur betrieblichen Leistungseinstellung auf R 7.

Regelschaltung

V 17, V 18 und V 19 bilden mit den zugehörigen Bauelementen eine Regelschaltung, die die Ausgangsleistung in Abhängigkeit von Betriebsspannung und Geräteinnentemperatur bei Erreichen bestimmter Schwellwerte vermindert.

R 8 bildet den Längs-, V 17 den Querzweig eines elektronischen Spannungsteilers, dessen Teilverhältnis in weiten Grenzen von der Gate-Source-Spannung des V 17 bestimmt wird.

Mit R 50 wird die Gate-Spannung von V 17 so eingestellt, daß dieser im Normalfall sicher gesperrt ist.

V 19 arbeitet als Konstantstromquelle für den Zweig R 55 - V 18, sein Kollektorstrom läßt sich mit R 60 einstellen.

V 18 ist bei normaler Betriebsspannung leitend, seine Kollektor-Emitter-Spannung folglich nahezu Null. R 55 ist bei Temperaturen unterhalb +70 °C niederohmig, und der konstante Kollektorstrom des V 19 erzeugt an ihm nur einen unbedeutenden Spannungsabfall.

Erreicht bei ungünstigen Betriebsbedingungen die Geräteinnentemperatur die 70-°C-Grenze, wird R 55 hochohmig, und das Source-Potential von V 17 nähert sich der Gate-Spannung.

Damit wird V 17 leitend und verringert das Eingangssignal von V 6 so weit, daß die Innentemperatur des Gerätes von 70 °C nicht überschritten wird.

Der Tiefentladeschutz arbeitet mit V 18. Unterschreitet die Betriebsspannung den Wert 10,8 V (Schwelle mit R 57 einstellbar), so wird V 18 gesperrt. Seine Kollektorspannung erhöht sich, und wegen des Konstantstromes steigt auch die Source-Spannung von V 17 und läßt V 17 leitend werden. Wegen der hohen Verstärkung dieses Regelzweiges wird bereits bei geringfügigem Unterschreiten der Spannungsschwelle 10,8 V das Eingangssignal von V 6 und damit die Ausgangsleistung des Gerätes auf nahezu Null gedrosselt.

Kennungsgeber

Das Tastsignal für die Kennung wird als Rechteckspannung in der Schaltungsgruppe V 14, V 15, V 16 erzeugt. Die Tastfrequenz wird von C 21 bestimmt. Über S 2 kann die Basis von V 16 gegen die Minusleitung kurzgeschlossen und damit der Kennungsgeber blockiert werden. Die Ausgangsspannung des Kennungsgebers steuert über V 36 die Gatespannung von V 17 und bewirkt damit die Tastung des Oszillatorsignals.

Treiber

Die Treiberstufe wird von V 6 und V 7 mit den zugehörigen Bauelementen und dem Phasenumkehr-Transformator T 1 gebildet. Sie verstärkt die Oszillatorspannung für die Steuerung der Endstufe und stellt die nötige Steuerleistung bereit. Die Arbeitspunkte der Transistoren sind durch die hohe Gleichstrom-Gegenkopplung gut stabilisiert. Eine zusätzliche Wechselstrom-Gegenkopplung über die Emitterwiderstände R 11 und R 15 stabilisiert die Verstärkung. Der Eingangswiderstand der Treiberstufe wird durch Bootstrapschaltung erhöht, um den elektronischen Spannungsteiler R 8/V17 nicht zu belasten. R 16 dient der Einstellung einer frequenzabhängigen Gegenkopplung, um bei beiden Frequenzen gleiche Ausgangsleistung zu sichern.

Endstufe

Die Endstufe ist wegen der relativ geringen Betriebsspannung in transformatorgekoppelter Schaltung aufgebaut. Wegen des günstigeren Betriebsverhaltens hinsichtlich Ruhestromstabilisierung und Ausgangswiderstand wurde die Kollektorschaltung verwendet. Die Darlingtonschaltung der Endstufentransistoren ermöglicht eine niedrige Treiberleistung. Der Transformator T 2 setzt das Ausgangssignal aus den beiden Halbwellen zusammen und paßt unterschiedliche Lastwiderstände an den erforderlichen Arbeitswiderstand der Endtransistoren an. Auf seiner Primärseite erfolgt mit S 3 : 4 durch Verändern des Übersetzungsverhältnisses die Umschaltung der Leistungsbereiche "3 W" und "10 W".

Die Endstufe arbeitet im B-Betrieb. Ihr Ruhestrom wird durch die Emitterwiderstände R 34, R 35 bestimmt, sie bilden eine starke Gleichstrom-Gegenkopplung im Ruhestrombereich.

Bei Aussteuerung werden diese Widerstände durch die Dioden V 33, V 34 praktisch kurzgeschlossen und damit wirkungslos. Mit R 20 wird der Ruhe-Spannungsabfall an R 34, R 35 auf einen Wert unterhalb der Schwellenspannung der Dioden eingestellt. R 17 dient zum Ausgleich unterschiedlicher Eingangswiderstände der beiden Endstufen-Zweige. Mit ihm wird die Symmetrie des Ausgangssignals eingestellt.

Schutz- und Anzeigeschaltung

Die Anzeige der Anpassung erfolgt über die Messung des Primärstromes von T 2. Damit wird die Anzeige unabhängig von der über S 1 gewählten Anpassungsstufe. Ein zusätzlicher Strom-Spannungs-Vergleich am übersetzten Lastwiderstand der Endstufe bewirkt eine weitgehend aussteuerungs- bzw. leistungsunabhängige Anzeige der optimalen Anpassung.

Der Endstufenstrom erzeugt an R 32 bzw. R 33 einen stromproportionalen Spannungsabfall von maximal 0,8 V (Spitzenwert). Diese Spannung gelangt über den Vorwiderstand R 31 (zur Einstellung des Endausschlags) an P 1 zur Anzeige. Zusätzlich wird die Wechselspannung an der Primärseite von T 2 mit V 31

und V 32 in Zweiwegschaltung gleichgerichtet und mit C 12 geglättet. Über den Teiler mit R 28, R 29, R 30 gelangt ein proportionaler Anteil zum Emitter des Vergleichstransistors V 13. Die Basis von V 13 liegt über die Kombination R 26 (zur Einstellung der Basisvorspannung), R 27, V 30 auf dem stromproportionalen Potential des oberen R-32/R-33-Anschlusses. Mit R 28 wird der Spannungsanteil so eingestellt, daß bei Betrieb mit Nennanpassung V 13 gerade noch sperrt. Bei Änderung der Aussteuerung mit dem Leistungseinsteller R 7 bleibt dieser Zustand weitgehend bestehen, da sich die Emittergleichspannung proportional mit den Spitzenwerten der aus dem Endstufenstrom abgeleiteten Basisspannung verändert.

Ist der übersetzte Lastwiderstand zu groß oder optimal, so bleibt V 13 gesperrt. Ist der übersetzte Lastwiderstand zu klein, so wird V 13 leitend, solange der Endstufenstrom größer ist als der Spitzenstrom bei optimalem Lastwiderstand.

Über die Gleichstromkopplung wird mit V 13 auch V 12 leitend. Sein Kollektorstrom erzeugt an R 31 einen zusätzlichen Spannungsabfall und verringert den Strom durch P 1 auf Null. V 28 verhindert bei größerer Überanpassung eine Umkehr der Polarität an P 1 und wird zur Verhinderung einer Anzeigeschwelle über V 25/R 22 bis in den Kennlinienknick vorgespannt.

Die geschilderte Wirkungsweise ergibt bei optimalem oder zu großem Lastwiderstand der Endstufe eine stromproportionale Anzeige an P 1. Bereits bei geringfügig zu kleinem Lastwiderstand geht die Anzeige sehr steil auf Null zurück. Bei weiterem Absinken des Lastwiderstandes wird V 29 leitend und klammert das Kollektorpotential von V 12 nahe der negativen Betriebsspannung fest. Damit wirkt V 12 als Kollektorstufe. Sein Emitterpotential steigt mit dem Basisstrom stark an und nähert sich der negativen Betriebsspannung. Die Basisspannungshalbwellen der Darlington-Endstufenpaare V 8/V 10 bzw. V 9/V 11 werden über die Dioden V 26 und V 28 auf das Emitterpotential von V 12 begrenzt. Damit wird ein Überschreiten des Maximalstromes der Endstufe bei zu kleinem Ausgangswiderstand oder bei Kurzschluß verhindert.

Rahmenspulenkreis

Die Rahmenspule wird bei 10 kHz mit der Kondensatorgruppe C 14 bis C 20 auf Resonanz abgeglichen und wirkt damit für die Endstufe als reelle Last. Der Schwingkreiskondensator wurde wegen der hohen Blindleistung im Rahmenkreis aufgeteilt.

Ladeteil

T 3 erzeugt die notwendige Niederspannung zum Laden der eingebauten Stromquelle. Über V 40, V 41 erfolgt die Gleichrichtung der sekundären Wechselspannung in Zweiwegschaltung. R 39 liegt als Vorwiderstand im Ladestromkreis und dient der Stabilisierung des Ladestromes. An diesem Widerstand wird über den Vorwiderstand R 36 mit P 1 der Ladestrom gemessen.

Verpolungsschutz

Wird die äußere Stromquelle verpolt angeschlossen, erhält P 1 über R 41/V 42 bereits bei geöffnetem S 4 einen Anzeigestrom. Beim Einschalten des Gerätes unter diesen Bedingungen wirkt V 39 als Kurzschluß und bringt die Sicherung F 2 zum Ansprechen.

7.2. Netzstromversorgungssteil 81 028

Der Netztransformator T 1 stellt die Niederspannung für die Zweiweggleichrichtung mit V 1, V 2 bereit. C 1, C 2 bilden den Ladekondensator. V 5, V 6 liegen in Darlingtonschaltung im Längsweg einer einfachen Regelschaltung. V 4 bildet den Regelverstärker und steuert den Längszweig in Abhängigkeit von der Ausgangsspannung. Mit V 3 wird die zur Sollwertregelung benötigte konstante Referenzspannung erzeugt. R 5 dient zum sicheren Anlauf der Regelschaltung beim Einschalten des Gerätes.

8. Reparaturhinweise

Die Reparaturen, die sich vom Anwender ausführen lassen, beschränken sich auf das Auswechseln der Schmelzsicherungen und Lampen und der eingebauten Stromquelle.

Brennen Schmelzsicherungen wiederholt durch oder treten anderer Fehler auf, ist das Gerät dem Kundendienst zuzustellen.

Beim Trassensuchgenerator befinden sich die Sicherungen im Geräteinnern. Nach Abnehmen des Batterieteiles und Lösen der 4 Schrauben am Geräteboden kann das Gehäuse abgezogen werden.

Die Netzsicherung F 1 für das Ladeteil befindet sich in unmittelbarer Nähe des Netzsteckers X 8 hinter der Frontplatte.

Die Sicherung F 2 für die Betriebsspannung hat ihren Sitz neben dem Steckverbinder X 4 zum Batterieteil und läßt sich nach Ausschrauben aus der Sicherungsfassung auswechseln.

Zum Auswechseln der eingebauten Stromquelle muß im Batterieteil die gegenüber der Steckverbindung liegende Arretierung durch eine Vierteldrehung gelöst werden. Danach kann der Deckel abgehoben und die Batterie herausgenommen werden.

Beim Netzstromversorgungsteil befinden sich alle Sicherungen an der Frontplatte und sind nach dem Ausschrauben aus der Fassung zugänglich.

9. Wartung

Es ist darauf zu achten, daß sich die eingebaute Stromquelle stets im aufgeladenen Zustand befindet. Bei längerem Nichtgebrauch des Gerätes ist sie halbjährlich aufzuladen.

Bei Verwendung des Einzelzelleneinsatzes sind die Kontaktstellen in sauberem und leicht gefettetem Zustand zu halten, um einen einwandfreien Kontakt zu sichern.

Die Steckverbindungen sind stets sauber zu halten. Das Zubehör ist ebenfalls nach Gebrauch von Verschmutzungen zu reinigen.

Es wird empfohlen, die Metallteile des Zubehörs in leicht eingefettetem Zustand zu halten, um Korrosionserscheinungen vorzubeugen.

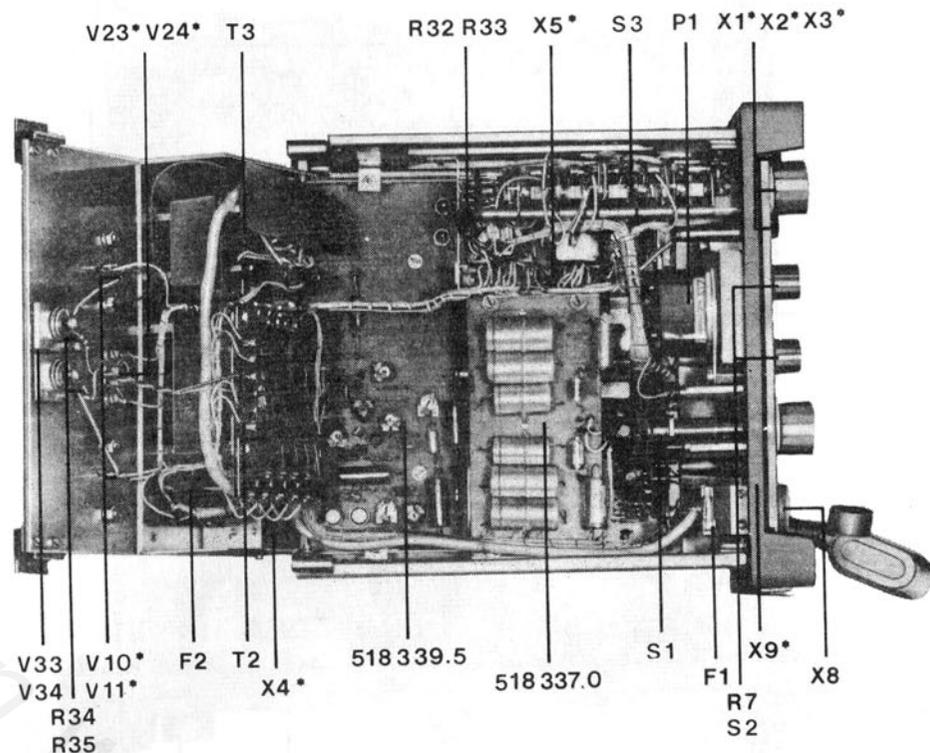
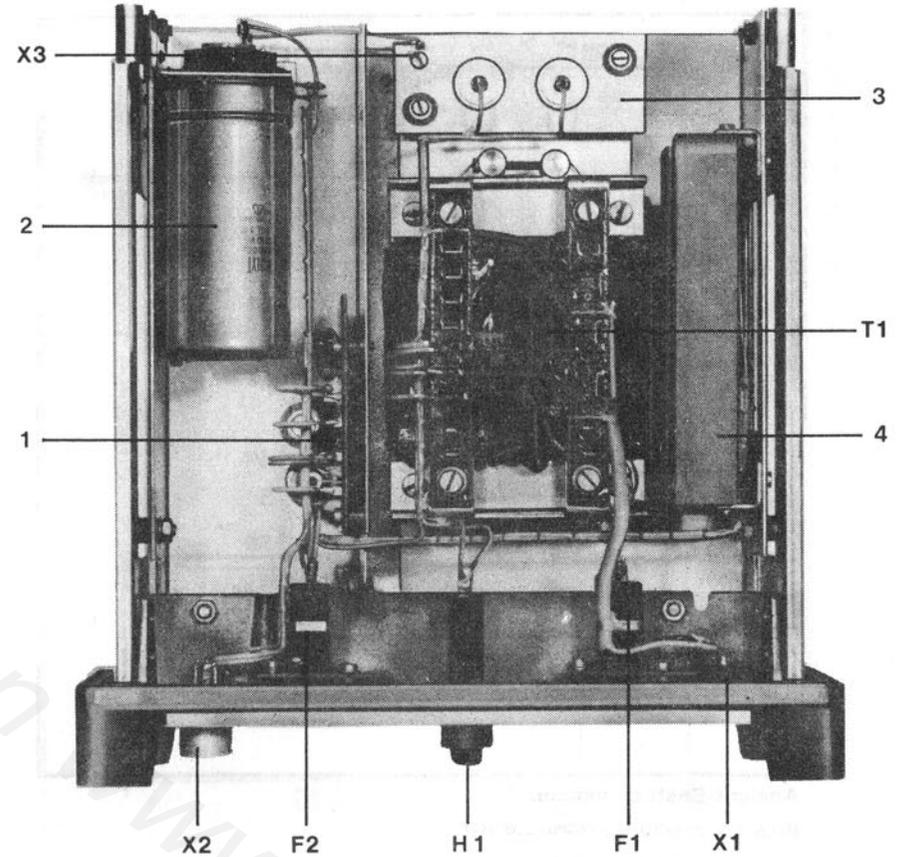


Bild 11
TRASSENSUCHGENERATOR 81 027
Seitenansicht, Gerät geöffnet
Position der Bauelemente und Baueinheiten

Рис. 11
ГЕНЕРАТОР ДЛЯ РАЗЫСКИВАНИЯ
ТРАСС 81 027
Вид сбоку, прибор открыт
Расположение деталей и узлов

Fig. 11
CONDUCTOR TRACING GENERATOR 81 027
Side View, Open Set
Component Location and Sub-Assemblies

*) verdeckt / Деталь скрыта / concealed



Erläuterungen zu Bild 12

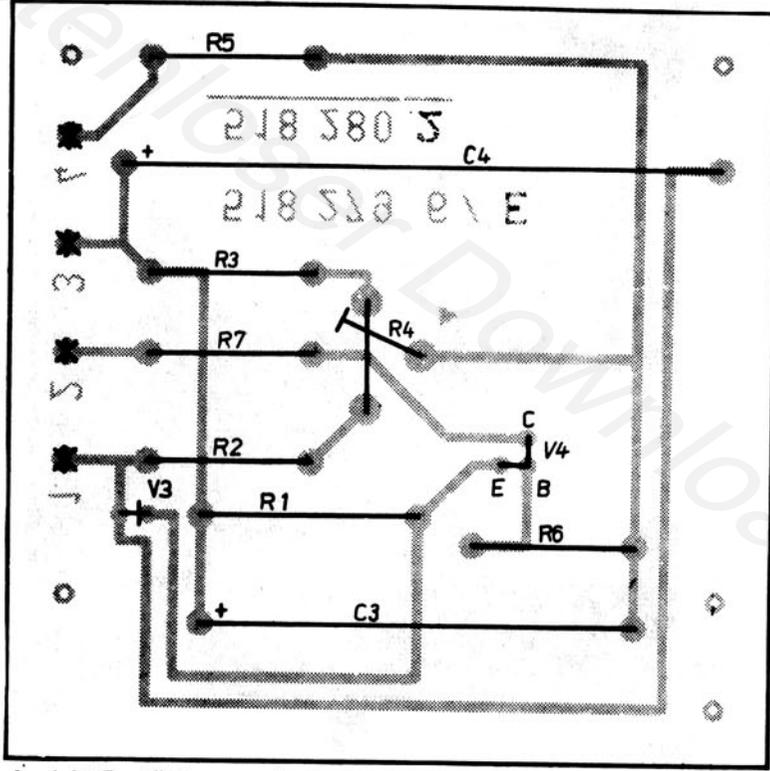
- 1 Leiterplatte 518 280.2
- 2 Elyt-Kondensator C 1/C 2
- 3 Kühlkörper mit Gleichrichterdiode V 1 und V 2
- 4 Kühlkörper mit Transistor V 5 ⁺⁾ und V 6 ⁺⁾

⁺⁾ verdeckt

Bild 12
NETZSTROMVERSORGUNGSTEIL 81 028
Seitenansicht, Gerät geöffnet
Position der Bauelemente und Baueinheiten

Рис. 12
СЕТЕВОЙ БЛОК 81 028
Вид сбоку, прибор открыт
Расположение деталей и узлов

Fig.12
POWER SUPPLY UNIT 81 028
Side View, Open Set
Component Location and Sub-Assemblies



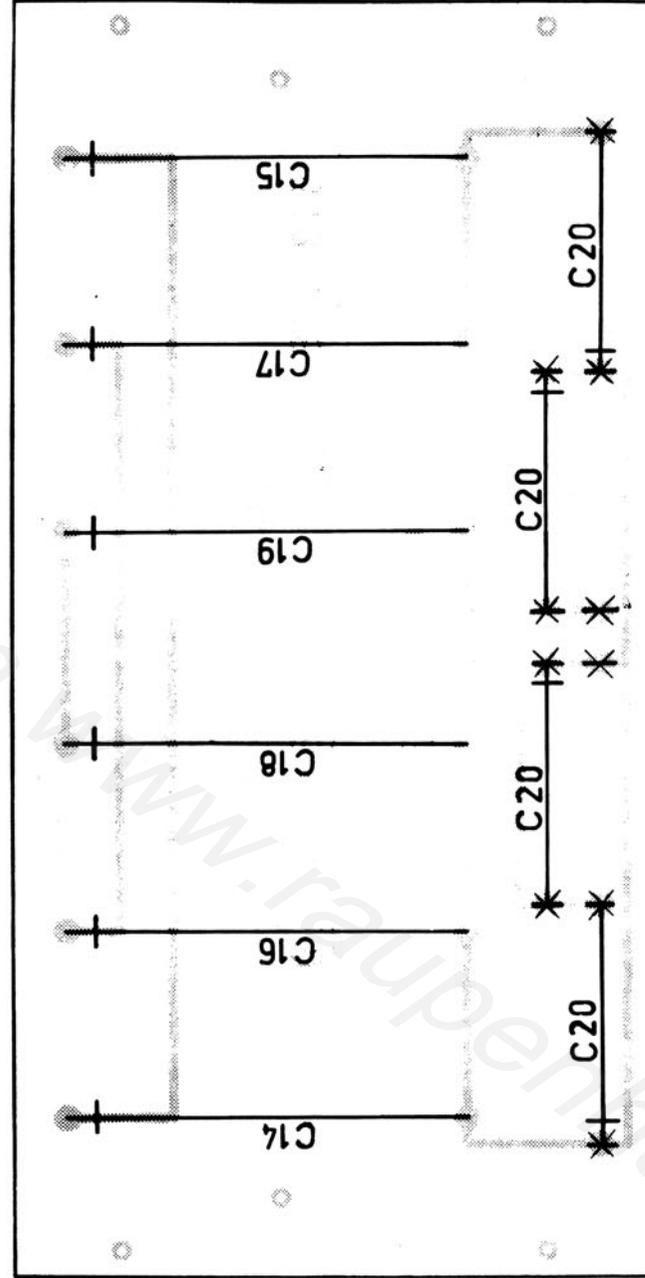
Ansicht Bestückungsseite
 Вид со стороны оснащения
 View of Insertion End

518 280.2

Position der Bauelemente
 Расположение деталей
 Component Location

A

Leiterplatte
 Печатная плата
 Printed circuit board



Ansicht Bestückungsseite
 Вид со стороны оснащения
 View of Insertion End

518 337.0
 Kondensatorgruppe
 Комбинация из конденсаторов
 Capacitor Assembly

Position der Bauelemente
 Расположение деталей
 Component Location

0

Schaltteilliste Спецификация деталей схемы List of Circuit Elements

Kurz-bez.	MKD-Sach-Nr.	Benennung	Standardbezeichnung	Bemerkungen
Kp. обозн.	MKD-№ детали	Наименование	Обозначение по норме	Примечания
Item	MKD-Code-Number	Designation	Standard Specification	Notes

Trassensuchgenerator 81 027

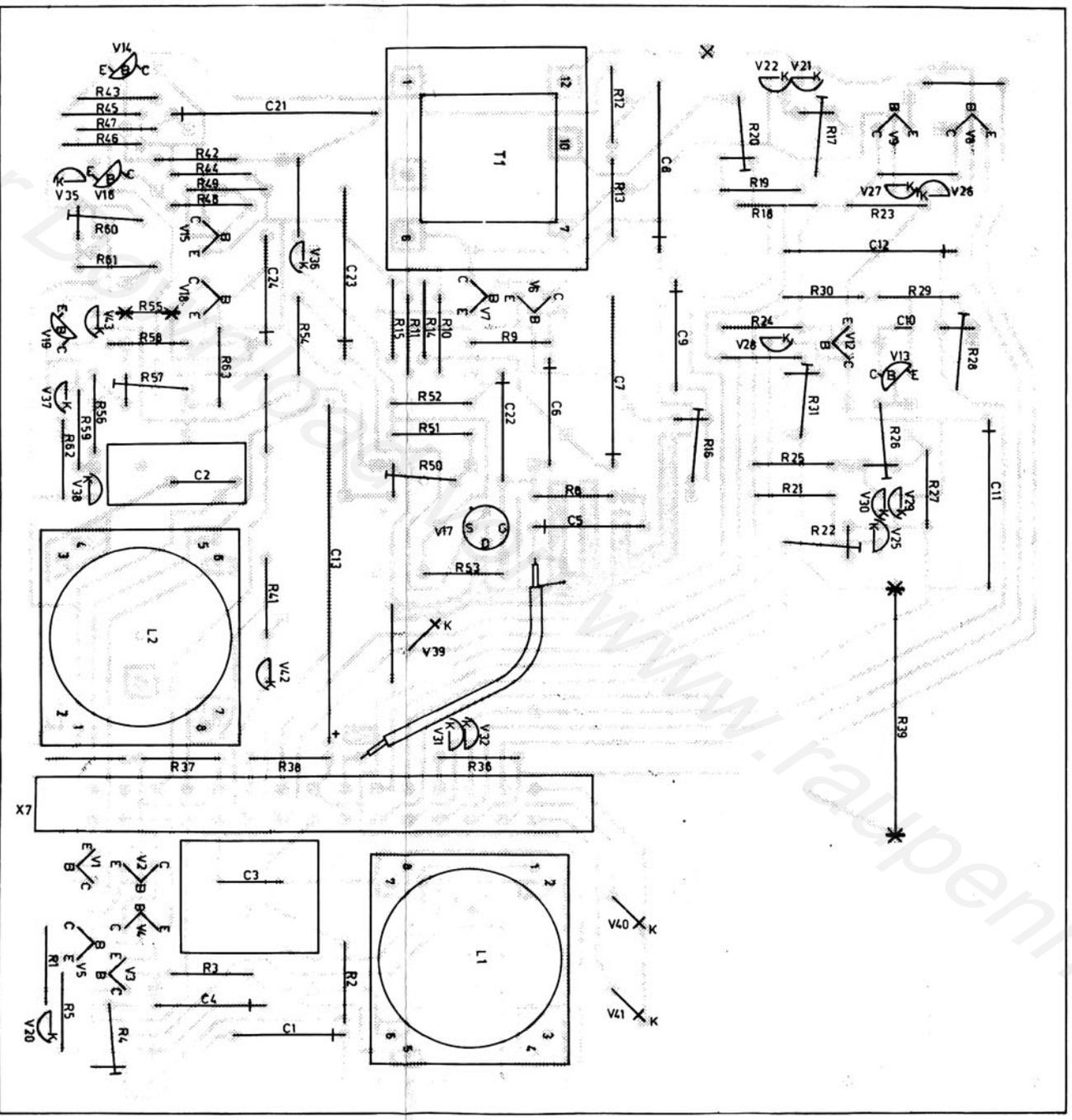
A 1	518 339.5	Leiterplatte, komplett		
A 2	518 337.0	Kondensatorgruppe		
F 1	524 830.6	Batterie		
F 2	806 301.4	G-Schmelzeinsatz	T 100 TGL 0-41 571	
F 1	806 315.1	G-Schmelzeinsatz	T 2,5 TGL 0-41 571	
R 6	806 485.1	Strommesser		
R 6	813 065.6	Schichtwiderstand	1,2 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 5	813 795.7	Schichtwiderstand	1,8 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	für Abgleich
R 6	813 928.4	Schichtwiderstand	820 Ω 5 % 25.207 TGL 8728	für Abgleich
R 7	818 677.2	Schichtdrehwiderstand	10 kΩ 1-20A6-2-665 TGL 11 857	
R 32	518 377.2	Drahtwiderstand	0,6 Ω 5 %	
R 33	518 378.0	Drahtwiderstand	0,25 Ω 5 %	
R 34 und				
R 35	800 016.2	Schichtwiderstand	16 Ω 5 % 25.311 TGL 8728	
R 40	813 324.6	Schichtwiderstand	2,2 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
S 1	818 674.8	Stufenschalter	1/11/1-11 R1 TGL 10 010	
S 2	810 219.2	Drehschalter	8A2/1-4/12/A6x20 MKD-S 5032	
S 3	818 672.3	Drehschalter	16A2/2x16A2/16A4-2/16A2/16L12/1-6/12/A6x20 MKD-S 5032	
T 2	503 233.2	Transformator		
T 3	503 230.8	Transformator		
V 10 und				
V 11	817 784.3	Transistor	KD 606	
V 23 und				
V 24	818 494.7	Schaltodiode	SAY 32/13 TGL 200-8466	
V 33 und				
V 34	810 467.6	Gleichrichterdiode	SY 171/1 TGL 24 285	
X 1 bis				
X 3	806 450.7	Telefonbuchse		
X 4	813 973.3	HP-Stecker	11-1 TGL 24 813	
X 5	812 802.3	Buchsenleiste	625-30 TGL 25 176 - PDAU	
X 8	818 215.8	Gerätestecker	B - TGL 10 267	
X 9	818 217.4	Stecker	15-0-0-0 TGL 24 685	

Leiterplatte, komplett 518 335.5

C 1	809 648.1	Polyester-Kondensator	0,022/10/160 TGL 200-8424	
C 2	818 049.4	KSM-Kondensator	1A 1-3-4700 P-TGL 200-8555	
C 3	818 050.0	KSM-Kondensator	2D 1-2-20000 P-TGL 200-8555	
C 4	807 844.7	Polyester-Kondensator	4700/10/160 TGL 200-8424	
C 5 und				
C 6	809 648.1	Polyester-Kondensator	0,022/10/160 TGL 200-8424	
C 7 und				
C 8	804 509.4	MKC1-Kondensator	1/20/100 TGL 200-8447	
C 9	807 844.7	Polyester-Kondensator	4700/10/160 TGL 200-8424	
C 10	814 223.0	Kondensator	EDVU-N 1500-470/10 TGL 24 100	
C 11 und				
C 12	804 509.4	MKC1-Kondensator	1/20/100 TGL 200-8447	
C 13	818 684.4	Elyt-Kondensator	470/63 TGL 7198-15	
C 21	804 510.0	MKC1-Kondensator	2,2/20/100 TGL 200-8447	
C 22	807 844.7	Polyester-Kondensator	4700/10/160 TGL 200-8424	
C 23	804 509.4	MKC1-Kondensator	1/20/100 TGL 200-8447	
C 24	809 648.1	Polyester-Kondensator	0,022/10/160 TGL 200-8424	
L 1	503 237.3	Transformator		
L 2	503 239.8	Transformator		
R 1	813 838.8	Schichtwiderstand	10 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 2	813 838.8	Schichtwiderstand	10 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 3	813 323.8	Schichtwiderstand	1 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 4	803 190.7	Schichtdrehwiderstand	8 2,5 kΩ 1-05-554 TGL 11 886	
R 5	816 041.3	Schichtwiderstand	6,8 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 8	816 020.8	Schichtwiderstand	20 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 9	813 838.8	Schichtwiderstand	10 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 10	816 020.8	Schichtwiderstand	20 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 11	813 323.8	Schichtwiderstand	1 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	

Kurz-bez.	MKD-Sach-Nr.	Benennung	Standardbezeichnung	Bemerkungen
R 12	813 324.6	Schichtwiderstand	2,2 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 13	814 042.1	Schichtwiderstand	15 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 14	816 020.8	Schichtwiderstand	20 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 15	814 500.8	Schichtwiderstand	300 Ω 5 % 25.207 TGL 8728	
R 16	803 206.5	Schichtdrehwiderstand	S 250 kΩ 1-05-554 TGL 11 886	
R 17	803 198.0	Schichtdrehwiderstand	S 25 kΩ 1-05-554 TGL 11 886	
R 18 und				
R 19	813 323.8	Schichtwiderstand	1 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 20	803 188.4	Schichtdrehwiderstand	S 1 kΩ 1-05-554 TGL 11 886	
R 21	813 807.4	Schichtwiderstand	12 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 22	803 190.7	Schichtdrehwiderstand	S 2,5 kΩ 1-05-554 TGL 11 886	
R 23	813 324.6	Schichtwiderstand	2,2 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 24	813 813.8	Schichtwiderstand	150 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 25	816 020.8	Schichtwiderstand	20 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 26	803 190.7	Schichtdrehwiderstand	S 2,5 kΩ 1-05-554 TGL 11 886	
R 27	813 324.6	Schichtwiderstand	2,2 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 28	803 186.8	Schichtdrehwiderstand	S 500 Ω 1-05-554 TGL 11 886	
R 29	813 832.2	Schichtwiderstand	680 Ω 5 % 25.207 TGL 8728	
R 30	813 321.3	Schichtwiderstand	100 Ω 5 % 25.207 TGL 8728	
R 31	803 192.3	Schichtdrehwiderstand	S 5 kΩ 1-05-554 TGL 11 886	
R 36	814 655.6	Schichtwiderstand	150 kΩ 2 % 25.207 TGL 8728	
R 37 und				
R 38	817 688.3	Schichtwiderstand	75 kΩ 1 % 250.205 TGL 8728	
R 39	818 685.2	Drahtwiderstand	30 Ω 5 % 22.616 TGL 200-8041	
R 41	813 813.8	Schichtwiderstand	150 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 42	814 412.8	Schichtwiderstand	39 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 43	813 931.5	Schichtwiderstand	3,3 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 44 und				
R 45	813 843.5	Schichtwiderstand	470 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 46	813 813.8	Schichtwiderstand	150 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 47	814 042.1	Schichtwiderstand	15 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 48	813 324.6	Schichtwiderstand	2,2 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 49	814 044.6	Schichtwiderstand	82 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 50	803 200.8	Schichtdrehwiderstand	S 50 kΩ 1-05-554 TGL 11 886	
R 51 und				
R 52	813 843.5	Schichtwiderstand	470 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 53	800 631.1	Schichtwiderstand	10 MΩ 10 % 25.311 TGL 8728	
R 54	813 813.8	Schichtwiderstand	150 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 55	818 527.3	Widerstand	150 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 56	814 500.8	Schichtwiderstand	300 Ω 5 % 25.207 TGL 8728	
R 57	803 188.4	Schichtdrehwiderstand	S 1 kΩ 1-05-554 TGL 11 886	
R 58	813 831.4	Schichtwiderstand	510 Ω 5 % 25.207 TGL 8728	
R 59	815 437.1	Schichtwiderstand	5,1 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 60	803 192.3	Schichtdrehwiderstand	S 5 kΩ 1-05-554 TGL 11 886	
R 61	813 832.2	Schichtwiderstand	680 Ω 5 % 25.207 TGL 8728	
R 62	813 807.4	Schichtwiderstand	12 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 63	815 437.1	Schichtwiderstand	5,1 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
T 1	503 241.2	Transformator		
V 1 bis				
V 7	810 847.0	Transistor	KT 326 B	
V 8 und				
V 9	804 392.7	Transistor	SF 126 D-TGL 200-8439	
V 12	810 847.0	Transistor	KT 326 R	
V 13 und				
V 14	818 569.1	Transistor	SC 236 D-TGL 27 147	
V 15	810 847.0	Transistor	KT 326 B	
V 16	818 569.1	Transistor	SC 236 D-TGL 27 147	
V 17	814 711.4	Transistor	KP 303 W - TGL 34 167	
V 18	810 847.0	Transistor	KT 326 B	
V 19	818 569.1	Transistor	SC 236 D-TGL 27 147	
V 20	812 634.3	Z-Diode	SZX 21/6,8 TGL 27 338 L2/4	
V 21 und				
V 22	807 293.1	Schaltdiode	SAY 32/4 TGL 200-8466	
V 25 bis				
V 32	807 293.1	Schaltdiode	SAY 32/4 TGL 200-8466	
V 35 bis				
V 37	807 293.1	Schaltdiode	SAY 32/4 TGL 200-8466	
V 38	815 599.1	Diode	SZX 21/5,1 TGL 27 338 L2/4	
V 39 bis				
V 41	817 165.3	Gleichrichterdiode	SY 320/3 TGL 28818	
V 42 und				
V 43	807 293.1	Schaltdiode	SAY 32/4 TGL 200-8466	
X 7	818 635.4	Steckerleiste	115-30 TGL 25 176-PDAU	

Kurz-bez.	MKD-Sach-Nr.	Benennung	Standardbezeichnung	Bemerkungen
<u>A 1 Kondensatorgruppe 518 337.0</u>				
C 14 bis				
C 17	813 224.5	KT-Kondensator	0,1/10/1000 TGL 200-8424	
C 18 und				
C 19	818 669.2	KT-Kondensator	0,068/10/1000 TGL 200-8424	
C 20	818 675.4	KT-Kondensator	6800/10/630 TGL 200-8424	
C 20	818 675.4	KT-Kondensator	6800/10/630 TGL 200-8424	für Abgleich
C 20	818 675.6	KT-Kondensator	2200/10/630 TGL 200-8424	für Abgleich
<u>A 2 Batterie 524 830.6</u>				
G 1	813 418.3	Batterie	10 KC 3P - TGL 22 807 B	
X 6	520 849.3	Steckdose, vollständig,	enthält:	
	813 974.1	HF-Steckdose	22 TGL 24 813	
Netzstromversorgungssteil 81 028				
=====				
A 1	518 074.5	Kühlkörperbaustein		
A 2	518 280.2	Leiterplatte, komplett		
C 1 und				
C 2	818 646.7	Elyt-Kondensator	4700/25 TGL 5151	
F 1	806 309.6	G-Schmelzeinsatz	T 630 TGL 0-41 571	
F 2	812 794.7	G-Schmelzeinsatz	F 2,5 TGL 0-41 571	
H 1	802 217.6	Lampe	MSKB 24 V 0,05A - TGL 10 449	
T 1	503 193.4	Transformator		
V 1 und				
V 2	810 467.6	Gleichrichterdiode	SY 171/1 TGL 24 285	
V 5	804 806.4	Transistor	KU 611 } auf Kühlkörperbaustein 518 074.5	
V 6	818 075.1	Transistor	KD 605	
X 1	818 215.8	Gerätestecker	B - TGL 10 267	
X 2	813 976.6	Steckdose	25-0-0-0 TGL 24 685	
X 3	804 852.1	Lötöse	1A 6C - TGL 0-41 496	
<u>A 2 Leiterplatte, komplett 518 280.2</u>				
C 3	818 644.2	Elyt-Kondensator	1000/16 TGL 7198	
C 4	818 645.0	Elyt-Kondensator	1000/16 TGL 7198	
R 1	800 348.7	Schichtwiderstand	360 Ω 5 % 25.412 TGL 8728	
R 2	813 832.2	Schichtwiderstand	680 Ω 5 % 25.207 TGL 8728	
R 3	813 323.8	Schichtwiderstand	1 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 4	803 163.4	Schichtdrehwiderstand	P 1 kΩ 1-1-554 TGL 11 886	
R 5	813 807.4	Schichtwiderstand	12 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 6 und				
R 7	813 323.8	Schichtwiderstand	1 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
V 3	813 105.1	Diode	SZX 21/6,2 TGL 27 338 L2/4	
V 4	810 847.0	Transistor	KT 326 B	



Ansicht Bestückungsseite
 Вид со стороны оснащения
 View of Insertion End

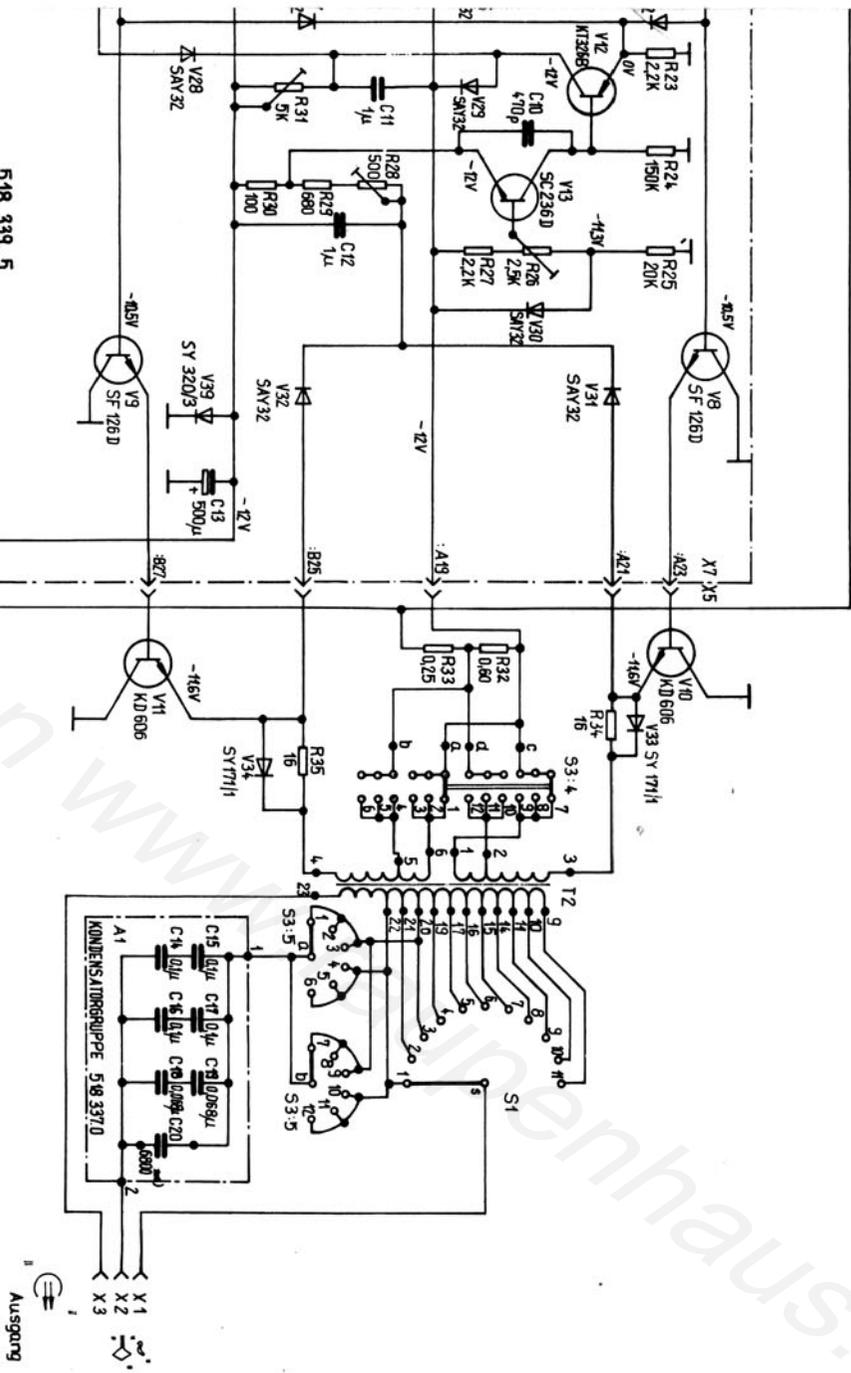
Position der Bauelemente
 Расположение деталей
 Component Location

C 518 339.5

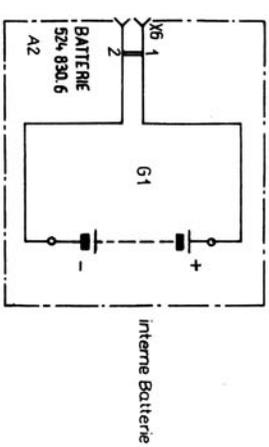
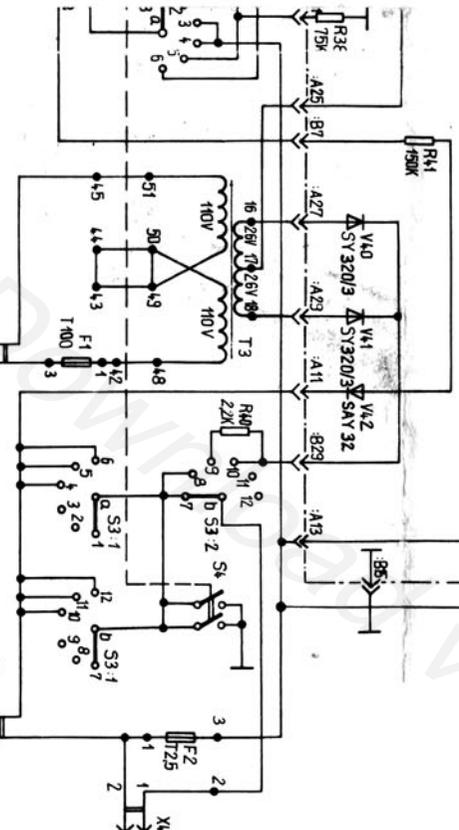
Leiterplatte, komplett
 Печатная плата, компл.
 Printed circuit board, compl.

kostenlo

www.raupenhaus.de

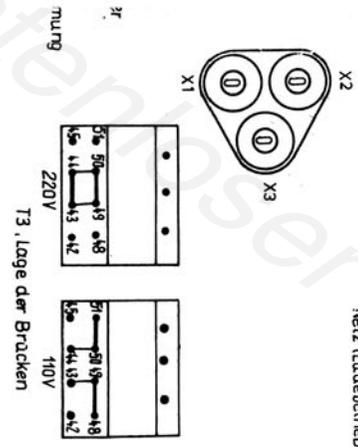


5 18 339. 5



Alle Gleichspannungen gemessen gegen
 T. mit Instrument 100kΩ/V, Meßbereich 15V;
 S2 auf „-“, R7 auf linkem Anschlag

SY 17111
 Kathode am Behäuser



T3, Lage der Brücken

Stromlaufplan
 Электрическая схема
 Wiring Diagram

TRASSENSUCHGENERATOR
 ГЕНЕРАТОР ИСКАТЕЛЯ ТРАСС
 ТРУБОПРОВОДОВ И КАБЕЛЕЙ
 CONDUCTOR TRACING GENERATOR

81 027