



DAS GÜTEZEICHEN FÜR ELEKTRONISCHE BAUSÄTZE VON WELTRUF

HEATHKIT

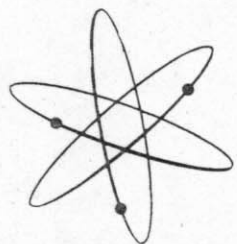
Geräte GmbH

6079 Sprendlingen (bei Frankfurt)
Robert-Bosch-Straße 32-38
Telefon (06103) 1077



HEATHKIT®

Bau- und Bedienungsanleitung



Signalverfolger
Modell IT-12E

Bau- und Bedienungs- anleitung



Signalverfolger Modell IT-12 E



INHALTSVERZEICHNIS

	<u>Seite</u>
Technische Daten	2
Schaltbild	3
Einleitung	4
Schaltungsbeschreibung	5
Hinweise zum Zusammenbau	6
Stückliste	8
Richtiges Löten	11
Schritt-für-Schritt-Methode	13
Schrittweiser Zusammenbau	13
Zusammenbau der Frontplatte	13
Zusammenbau des Chassis	16
Verdrahtung des Chassis	20
Einbau und Anschluss der Anzeigeröhre	27
Zusammenbau des Tastkopfes und Herstellung der Prüfkabel	29
Abschliessender Zusammenbau	33
Hinweise zur Fehlersuche	37
Bedienungsanweisung	38
HF-Signalverfolgung	39
NF-Signalverfolgung	41
Krachprüfung	42
Weitere Anwendungsmöglichkeiten	45
Kundendienst-Informationen	47
Kundendienst	47
Ersatzteil-Lieferung	49
Versand-Hinweise	50
Garantie	51

HEATHKIT

Geräte GmbH

6079 Sprendlingen (bei Frankfurt)
Robert-Bosch-Straße 32-38
Telefon (06103) 1077

Copyright © 1962 by Heath Company USA. Translation 1967 by HEATHKIT Geräte GmbH, Sprendlingen/Hessen on permission of Heath Company USA.

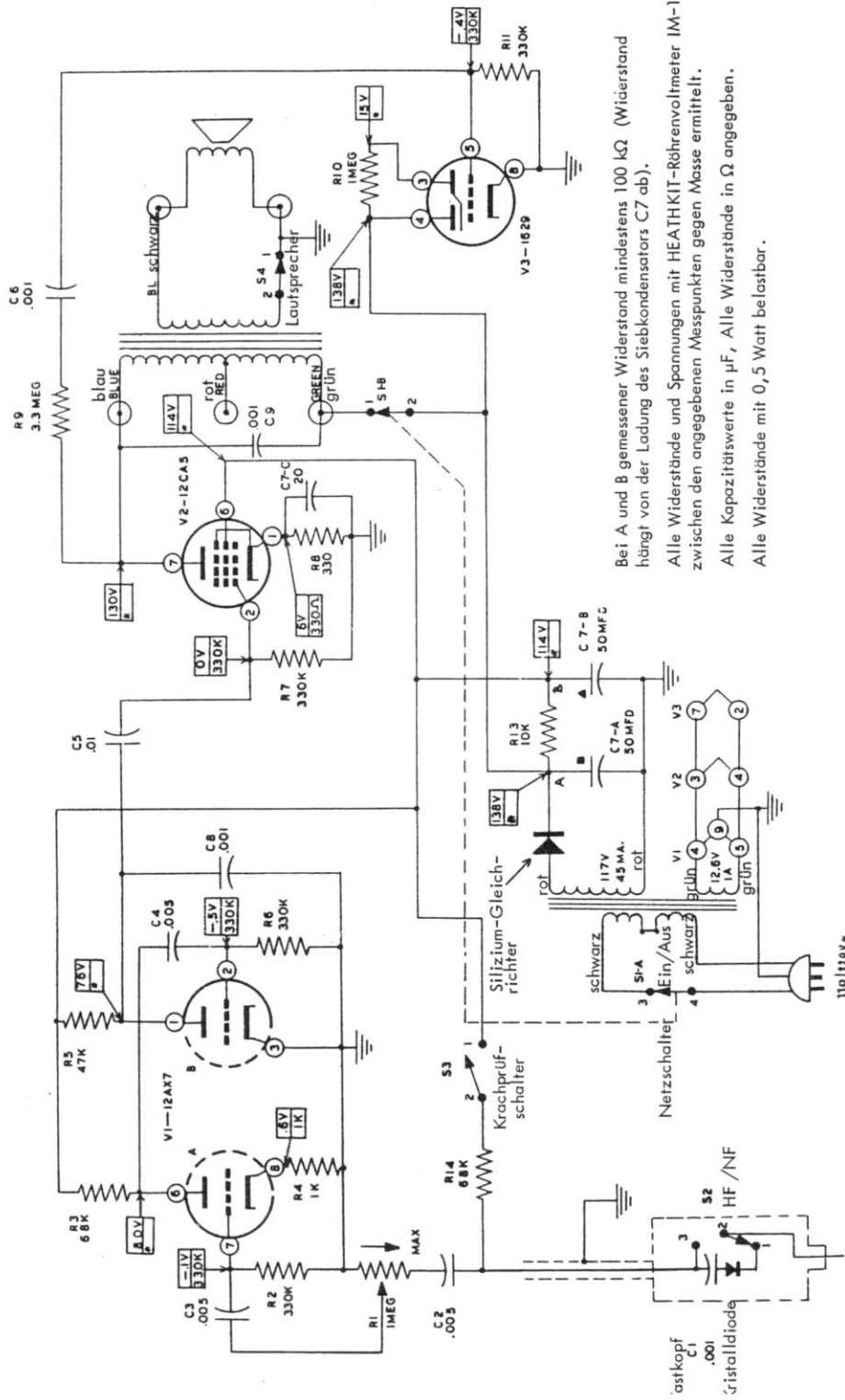
Copyright © 1962 by Heath Company USA. Übersetzung gefertigt 1967 von HEATHKIT Geräte GmbH, Sprendlingen/Hessen, mit Erlaubnis von Heath Company USA.

Alle Preise für HEATHKIT-Geräte können ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Wir behalten uns das Recht vor, jederzeit Geräte aus der Fertigung zu ziehen oder Änderungen vorzunehmen, ohne uns damit zu verpflichten, diese Änderungen in bereits verkauften Geräten nachträglich vorzunehmen.

Überarbeitete Fassung Oktober 1967

TECHNISCHE DATEN

Netzteil	Universal-Netztransformator, prim. 110/220 V, 50-60 Hz, mit nachgeschaltetem Einweg-Silizium-Gleichrichter
Leistungsaufnahme	25 VA
Röhrenbestückung	V1 - 12AX7 (= ECC 81) Doppeltriode als hochverstärkende Eingangsstufe in Kaskodenschaltung V2 - 12CA5 Leistungspentode als Endröhre V3 - 1629 Elektronenstrahl-Anzeigeröhre (Magisches Auge)
Lautsprecher	permanentmagnetischer Rundlautsprecher, 8,5 cm Korbdurchmesser, Impedanz 8 Ohm, Belastbarkeit 1,5 Watt
Tastkopf	umschaltbarer Universal-Tastkopf mit Schiebe-Umschalter für HF und NF mit 1,20 m langem abgeschirmten Zuleitungskabel
Prüfkabel	zwei je 90 cm lange flexible Kabel (schwarz und rot) mit Bananensteckern und Krokodilklemmen
Abmessungen	Höhe 19 cm x Breite 11,5 cm x Tiefe 10,2 cm
Nettogewicht	1,8 kg
Versandgewicht	ca. 2,2 kg



Bei A und B gemessener Widerstand mindestens 100 kΩ (Widerstand hängt von der Ladung des Siebkondensators C7 ab).
 Alle Widerstände und Spannungen mit HEATHKIT-Röhrenvoltmeter IM-11 zwischen den angegebenen Messpunkten gegen Masse ermittelt.
 Alle Kapazitätswerte in μF, Alle Widerstände in Ω angegeben.
 Alle Widerstände mit 0,5 Watt belastbar.

SCHALTBILD DES HEATHKIT-SIGNALVERFOLGERS, MODELL IT-12E

EINLEITUNG

Der HEATHKIT-Signalverfolger, Modell IT-12E, ist ein handliches, vielseitiges und servicegerechtes Prüfgerät mit optischer und akustischer Anzeige, das sich bei der Prüfung und Instandsetzung von Rundfunk-, Fernseh- und Tonbandgeräten, Niederfrequenzverstärkern und anderen elektro-akustischen Geräten als unersetzlicher und zuverlässiger Helfer erweist. Es ist fast unmöglich, die vielen Anwendungsmöglichkeiten und besonderen Eigenschaften dieses Gerätes in allen Einzelheiten zu beschreiben, weshalb wir uns auf die wesentlichsten Vorzüge beschränken wollen :

- Hohe Signalspannungsverstärkung zur direkten Signalverfolgung in HF-, ZF- und NF-Stufen von Rundfunk-, Fernseh- und Tonbandgeräten, Verstärkern usw.
- Umschaltbarer Tastkopf zur Untersuchung des Signalverlaufs in HF- und NF-Kreisen
- Wahlweise oder kombinierte optische und akustische Anzeige durch Magisches Auge und eingebauten Lautsprecher
- Möglichkeit zur sogenannten "Krachprüfung" (NOISE LOCATOR) durch systematische Suche und Einkreisung defekter Bauteile, kalter Lötverbindungen, gebrochener Drähte, Haarrisse in gedruckten Schaltungen und anderer Umstände, die durch mikroskopisch kleine Funkenüberschläge zu "weissem Rauschen", Knistern oder Krachen im Lautsprecher führen
- Behelfsmässiger NF-Verstärker zur Prüfung von Plattenspielern und -wechslern, Tonbandchassis, Verstärkerbausteinen, Tunern usw.
- Geeignet zur Prüfung und Instandsetzung von Mikrofonen, Tonabnehmersystemen, Lautsprechern, elektronischen Musikinstrumenten (z.B. Orgeln, Gitarren) und anderen elektro-akustischen Geräten
- Verwendbar als getrennter Ersatzlautsprecher mit oder ohne Ausgangsübertrager
- Schätzbare Messung der Ausgangsleistung von Verstärkern usw. durch Beobachtung der Anzeige des Magischen Auges.

SCHALTUNGSBESCHREIBUNG

Der HEATHKIT-Signalverfolger, Modell IT-12E, ist ein universell einsetzbares und qualitativ hochwertiges, netzbetriebenes Prüfgerät, dessen Schaltungsprinzip auf dem eines empfindlichen Tonfrequenzverstärkers mit hohem Verstärkungsgrad basiert. Zur akustischen Anzeige dient ein eingebauter 8,5 cm-Lautsprecher, während für die optische Anzeige der Signalspannung zusätzlich ein Magisches Auge vorgesehen ist. Der auf HF- und NF-Signalabtastung umschaltbare Tastkopf ist über ein abgeschirmtes Kabel mit dem Gerät verbunden. Die Endstufe des Signalverfolgers ist so geschaltet, dass der Ausgangsübertrager und/oder der eingebaute Lautsprecher über besonders gekennzeichnete Polklemmen an der Frontplatte direkt zugänglich sind, wodurch beide Bauteile wahlweise für bestimmte Prüfungen getrennt und unabhängig vom Signalverfolger zugeschaltet werden können.

Zum besseren Verständnis des Signalverlaufs im Gerät und dessen Wirkungsweise empfiehlt es sich, das Schaltbild auf Seite 3 heranzuziehen. Der in der Tastkopfhülse fest eingebaute Schiebeschalter S2 überbrückt je nach Schalterstellung (RF / AF entsprechend HF / NF) die in Serie liegende Kristalldiode und den Schutzkondensator C1. Auf diese Weise können entweder hoch- oder niederfrequente Spannungen getastet werden, wobei C1 die Diode vor Zerstörung durch Gleich- oder Überspannungen schützt.

Wird der Krachprüfschalter S3 (NOISE) geschlossen, so gelangt eine positive Gleichspannung über R14 an die Spitze des Tastkopfes. Der Schiebeschalter S2 muss dabei in Stellung AUDIO (NF) stehen. Durch die über den Tastkopf in die zu untersuchende Schaltung eingespeiste positive Gleichspannung wird die später beschriebene Krachprüfung (NOISE TEST) ermöglicht.

Die durch die Prüfspitze des Tastkopfes abgegriffene Signalspannung des zu untersuchenden Schaltkreises gelangt über den Koppelkondensator C2 an den Verstärkungsregler R1 und von dessen Schleifer aus über C3 an das Steuergitter des ersten Systems der Doppeltriode V1. Wegen der enorm hohen Verstärkung dieser Stufe ist es erforderlich, den Verstärkungsregler R1 durch C2 und C3 zu entstoren, da sich sonst beim Bewegen des Schleifers über die Kohlebahn dieses Reglers ein kratzendes Geräusch im Abhörlautsprecher bemerkbar machen würde.

Die Röhre V1 ist, wie bereits eingangs erwähnt, als hochverstärkende Kaskodestufe geschaltet. Die Anode des ersten Triodensystems ist über C4 kapazitiv an das Steuergitter des zweiten Systems dieser Röhre gekoppelt. Die verstärkte Signalspannung gelangt von der Anode des Röhrensystems V1B über C5 an das Steuergitter der Endröhre V2, einer Leistungspentode vom Typ 12CA5.

Die Mittenanzapfung, wie auch die beiden Enden der Primärwicklung des Ausgangsübertragers sind über drei an der Frontplatte angebrachte Polklemmen mit der Anode der Endröhre V2 bzw. der Siebkette des Netzteils verbunden. Beim Öffnen des zweipoligen Netzschalters S1A/S1B wird nicht nur die Netzzuleitung abgeschaltet, sondern auch die Mittenanzapfung des Ausgangsübertragers von der Siebkette getrennt, wodurch die Anodenspannungsversorgung unterbrochen wird. Auf diese Weise lässt sich der von der Schaltung des Signalverfolgers abgetrennte Ausgangsübertrager als separates Bauteil, wie z. B. bei der Prüfung von Verstärker-Endstufen, heranziehen.

Die beiden Anschlüsse der Sekundärwicklung des Ausgangsübertragers sind mit den Schwingspulanschlüssen des eingebauten Kontroll-Lautsprechers verbunden, wobei die an Masse liegende Lautsprecherzuleitung durch den Schalter S4 getrennt werden kann. Zwei weitere Polklemmen an der Frontplatte des Gerätes sind mit den Schwingspulanschlüssen parallel geschaltet. Durch Öffnen des

Schalters S4 werden der Lautsprecher und die an Masse liegende Sekundär-Polklemme an der Frontplatte vom Ausgangsübertrager des Signalverfolgers getrennt. Der Lautsprecher lässt sich dann als unabhängiges Bauteil, z.B. als Abhörkontrolle bei der Prüfung von Verstärker-Endstufen sowie für verschiedene andere Zwecke verwenden.

Über R9 und C6 gelangt ein kleiner Teil der Primär-Ausgangsspannung an das Steuergitter der Anzeigeröhre V3 (Magisches Auge), deren Leuchtsegmente sich bei zunehmender Spannung mehr und mehr schliessen.

Die Heizspannung von 12,6 Volt und die Anodenspannungen für die drei Röhren werden an den Sekundärwicklungen des Netztransformators abgenommen. Die Anodenspannung wird durch eine Siliziumdiode in Einwegschaltung gleichgerichtet und mit Hilfe des aus C7A/C7B und R13 bestehenden Siebgliebes geglättet.

HINWEISE ZUM ZUSAMMENBAU

Diese Bauanleitung wurde so ausführlich wie möglich gehalten. Die Anordnung der Teile und die zweckmässigste Aufbau-Reihenfolge wurden in vielen Versuchen erprobt, damit der Selbstbau des Gerätes bei sorgfältiger Beachtung der Anweisungen unserer "Schritt-für-Schritt-Methode" ohne Schwierigkeiten zum gewünschten Erfolg führt.

Es ist ratsam, zunächst die Baubeschreibung aufmerksam durchzulesen, damit Sie erkennen, in welcher Reihenfolge der Zusammenbau vor sich gehen soll und welche Punkte dabei besonders zu beachten sind.

Nach Erhalt der Sendung packen Sie den Bausatz vorsichtig aus. Prüfen Sie alle Einzelteile an Hand der Stückliste. Sollte ein Stück fehlen oder durch den Transport beschädigt sein, verständigen Sie uns bitte. Vergessen Sie aber nicht, die Teile-Nummer aus der Stückliste sowie die Rechnungs-Nummer anzugeben und den Kontrollschein der Reklamation beizufügen.

Um etwaige Lieferfristen zu vermeiden, kann es geschehen, dass ein verwendetes Teil dem abgebildeten nicht hundertprozentig entspricht. So kann es zum Beispiel vorkommen, dass an Stelle eines 50 k Ω -Widerstandes ein 47 k Ω -Widerstand oder an Stelle einer 10%-Ausführung ein Teil mit 5% Toleranz beiliegt. Solche Änderungen sind aber vorher sorgfältig geprüft und haben keinen Einfluss auf die einwandfreie Arbeitsweise des Gerätes.

Widerstände haben Toleranzen von $\pm 10\%$, falls sie nicht anders gekennzeichnet sind. Der Widerstand eines 100 k Ω -Widerstandes kann also zwischen 90 k Ω und 110 k Ω liegen. Bei Kondensatoren sind die Toleranzen allgemein noch grösser, wobei Elektrolyt-Kondensatoren mit - 50% ... + 100% die Spitze halten. Bei unseren Bausätzen ist das Material so ausgesucht, dass derartige Abweichungen ohne Einfluss auf die Funktion des Gerätes bleiben.

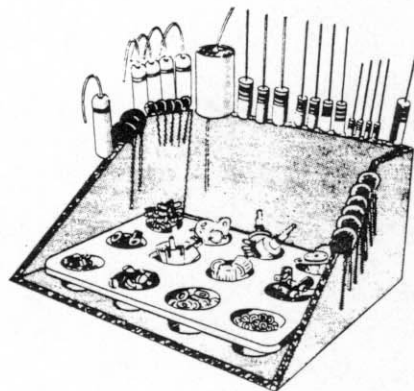
Um die Anordnung der Einzelteile übersichtlicher beschreiben zu können, sind in den Abbildungen zusätzlich Bezeichnungen eingeführt, die jedoch auf dem Teil selbst nicht erscheinen. Wenn also die Anweisung besagt: "Leitung nach G3", dann suchen Sie diesen Punkt in der entsprechenden Abbildung und löten die Leitung an Kontakt 3 des Sockels G.

Um Verwechslungen und Fehler auszuschalten, dürfte es - besonders für Ungeübte - zweckmässig sein, diese Bezeichnungen neben dem Einzelteil mit Hilfe eines selbstklebenden Schildchens zu notieren.

Damit der Zusammenbau des Bausatzes zügig und zeitsparend durchgeführt werden kann, empfehlen wir :

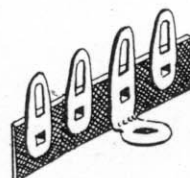
- 1) Machen Sie sich bereits vor Beginn der Tätigkeit durch gründliches Studium der Baumappe mit der Reihenfolge des Zusammenbaues vertraut.
- 2) Ordnen Sie die Bausatz-Einzelteile in kleine Schachteln ein, damit Sie dieselben ohne Suchen zur Hand haben.
- 3) Beschaffen Sie sich einen guten Werkzeugsatz. Zur Grundausrüstung gehören : ein Schraubenzieher mit 6 mm breiter Klinge, ein kleiner Schraubenzieher mit 3 mm breiter Klinge, eine Spitzzange, ein Drahtschneider oder besser noch ein Seitenschneider, ein kleines, scharfes Messer zum Entfernen der Isolation von Schaltdrähten oder eine spezielle Abisolierzange, ein LötKolben oder eine Lötpistole sowie erstklassiges Lötzinn mit Kolophoniumfüllung. Obgleich nicht unbedingt erforderlich, sind Muttern-Aufstecker oder Muttern-Dreher oft sehr nützliche Hilfsmittel. Für Lötarbeiten an gedruckten Schaltungen eignen sich besonders sogenannte Lötgriffel oder LötKolben mit sehr feiner Lötspitze.

Plastikdosen oder ein Presstoff-Eierkarton sind für das Einordnen kleiner Teile besonders praktisch. Widerstände und Kondensatoren können mit ihren Anschlussdrähten in die Kanten eines Wellpappe-Kartons gesteckt werden. Die elektrischen Werte lassen sich neben jedem Teil auf den Karton schreiben.



STÜCKLISTE

Teile-Nr.	Anzahl je Bausatz	Beschreibung
<u>WIDERSTÄNDE, Belastbarkeit 0,5 Watt</u>		
01-4	1	330 Ω (orange-orange-braun)
01-9	1	1 k Ω (braun-schwarz-rot)
01-20	1	10 k Ω (braun-schwarz-orange)
01-25	1	47 k Ω (gelb-violett-orange)
01-31	4	330 k Ω (orange-orange-gelb)
01-35	1	1 M Ω (braun-schwarz-grün)
01-38	1	3,3 M Ω (orange-orange-grün)
01-60	2	68 k Ω (blau-grau-orange)
<u>KONDENSATOREN</u>		
21-14	4	0,001 μ F (1 nF) keram. Scheibenkondensator
21-27	3	0,005 μ F (5 nF) keram. Scheibenkondensator
23-34	1	0,01 μ F (10 nF) Rollkondensator, 400 V
25-65	1	50+50+20 μ F / 150-150-25 V Dreifach-Becher-elektrolytkondensator mit Schränkklappenbefestigung
<u>RÖHREN, DIODEN</u>		
56-26	1	Kristalldiode
57-27	1	Siliziumdiode
0411-26	1	Röhre 12AX7 (= ECC 83)
411-30	1	Röhre 1629 (Magisches Auge)
0411-111	1	Röhre 12CA5
<u>LÖTLEISTEN, FASSUNGEN, POLKLEMMEN</u>		
75-17	10	Durchführungsisolator
75-22	1	Pertinaxplatte (für Tastkopf)
427-3	5	Polklemmen-Gewindestift
0431-16	1	Lötleiste, 2-polig
0431-40	1	Lötleiste, 4-polig
0431-51	1	Lötleiste, 2-polig, aufrechtstehend
434-15	1	Pertinax-Röhrenfassung, 7-polig (Miniatur)
434-31	1	Pertinax-Röhrenfassung, 8-polig (Oktal)
434-77	1	Pertinax-Röhrenfassung, 9-polig (Noval) mit Masseröhrchen
100-16-2	2	Polklemmen-Schraubkappe, schwarz
100-16-18	3	Polklemmen-Schraubkappe, rot



431-40



Teile-Nr.	Anzahl je Bausatz	Beschreibung
<u>KABEL, DRAHT, ISOLIERSCHLAUCH</u>		
89-1	1	Netzkabel, 2-adrig, mit anvulkanisiertem Flachstift-Netzstecker nach amerikanischer Norm oder
089-1	1	Netzkabel, 3-adrig, mit anvulkanisiertem Schuko-stecker nach VDE-Vorschrift
0340-2	1	Stück Schaltdraht, blank
0341-1	1	Stück Prüfkabel, schwarz
0341-2	1	Stück Prüfkabel, rot
0343-2	1	Stück abgeschirmtes Prüfkabel
0344-59	1	Rolle Schaltdraht, isoliert
345-1	1	Stück Abschirmgeflecht (Masseband)
0346-1	1	Stück Isolierschlauch
347-1	1	Stück 8-adriges Kabel
<u>REGLER, SCHALTER</u>		
10-67	1	Potentiometer, 1 M Ω
60-1	2	Schiebeschalter, 1-polig
60-7	1	Schiebeschalter, 1-polig (schmaler Knopf)
63-145	1	Drehumschalter, 2 Schaltstellungen, 1 Ebene
<u>BLECHTEILE, LAUTSPRECHER</u>		
090-236	1	Gehäuse
209-10	1	Lautsprechergitter
211-15	1	Traggriff
401-21	1	permanentmagnetischer Lautsprecher, 8 Ω , 8,5 cm \varnothing
0200-150	1	Chassis
0203-143-2	1	Frontplatte
0204-150	1	Montägewinkel für Anzeigeröhre
<u>KLEINTEILE</u>		
208-2	1	Federklammer
250-212	4	Schneidgewindeschraube 2-56
250-2	4	Schraube 3-48x5/16"
250-8	2	Blehschraube Nr. 6
250-18	2	Schraube 8-32
250-52	2	Schraube 4-40x1/4"
250-31	1	Schraube 6-32, kurz
250-83	2	Blehschraube Nr. 10
250-89	16	Schraube 6-32x3/8"
252-1	4	Mutter 3-48
252-3	21	Mutter 6-32
252-4	2	Mutter 8-32

Teile-Nr.	Anzahl je Bausatz	Beschreibung
<u>KLEINTEILE (Fortsetzung)</u>		
252-7	2	Regler-Befestigungsmutter
252-22	2	Schnellspannmutter
253-10	2	Regler-Unterlegscheibe, vernickelt
253-27	4	Unterlegscheibe 5-32
254-1	11	Zahnscheibe Nr. 6
254-2	2	Zahnscheibe Nr. 8
254-4	1	Regler-Zahnscheibe
259-1	6	Lötfahne Nr. 6
259-10	2	Regler-Masselötfahne
438-13	2	Bananensteckerstift
477-3	1	Tastspitze
481-2	1	Elko-Montageplatte
<u>VERSCHIEDENES</u>		
51-31	1	Ausgangsübertrager
54-64-24	1	Universal-Netztransformator, 110/220 Volt
70-5	1	Bananensteckerhülse, schwarz
70-6	1	Bananensteckerhülse, rot
73-1	1	3/8" Chassis-Gummidurchführung
075-71	1	Universal-Zugentlastung für flaches Netzkabel
075-30	1	Universal-Zugentlastung für rundes Netzkabel
260-1	3	Krokodilklemme
261-4	4	Gummifuss
462-187	2	Drehknopf mit Zeigermarkierung
476-11	1	Tastkopfhülse
390-40	1	Aufklebeschild für Tastkopfhülse
459-2	1	Tastkopf-Endstück, rot, Kunststoff
459-3	1	Tastkopf-Endstück, schwarz, Kunststoff
0423-1	1	Sicherungshalter
0421-19	1	Feinsicherung 20x5 mm, 0.3 A
0331-6	1	Lötzinn mit Kolophoniumfüllung
0595-570	1	Bau- und Bedienungsanleitung

RICHTIGES LÖTEN

Der Erfolg Ihrer Arbeit hängt von einer einwandfreien Lötstelle ab. Schlechte Lötstellen weisen ständig wechselnde Übergangswiderstände auf und verursachen Störungen, die sich als Rauschen, Aussetzfehler oder völliger Funktionsausfall bemerkbar machen. Oft ist die "kalte" Lötstelle schwer zu finden, da sie nicht immer äusserlich erkennbar ist. Deshalb wollen wir hier die wichtigsten Punkte aufzählen und besprechen.

Nachdem die Bauelemente miteinander verbunden sind, drücken Sie die flache Seite der Lötspitze an die Breitseite der Lötöse und geben etwas Lötzinn an die Berührungsstelle. Das schmelzende Zinn dringt zwischen Kolbenspitze und Lötöse und erhöht die Wärmeübertragung beträchtlich. Nehmen Sie nicht zu viel Lötzinn. Es ist nicht notwendig, dass die Öffnung der Lötöse ausgefüllt wird. Sobald das Zinn gleichmässig um die Lötstelle herumgeflossen ist, entfernen Sie den LötKolben. Es ist sehr wichtig, dass die Teile während des Erstarrungsvorganges nicht in ihrer Lage verändert werden. Derartig gestörte Lötstellen weisen eine matte und raue Oberfläche auf, während eine gute Lötstelle glatt und glänzend aussieht.

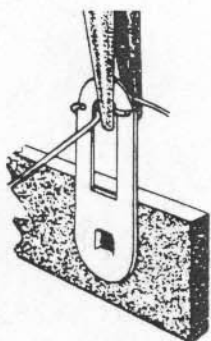
Achten Sie bei der Verdrahtung darauf, dass sich keine Drahtenden und Zinnreste an Sockeln und Lötösen festsetzen und Kurzschlüsse verursachen.

Legen Sie die Teile so hin, dass die Schwerkraft das Lötzinn dort hinlaufen lässt, wo es sein soll. Der Kolben muss die richtige Temperatur haben. Auch Überhitzung ist schädlich. Sie bekommt weder dem Zinn, das dann schnell oxydiert und nicht mehr fliesst, noch den Isolierteilen, an denen die Lötösen oder Leiterbahnen befestigt sind. Gewisse Schalterelemente - wie Halbleiter oder Kontaktfedern - werden durch übermässige Hitzeeinwirkung unbrauchbar.

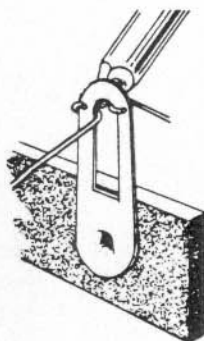
Allerdings kann man die richtige Löttechnik nicht alleine durch Theorie erwerben. Deshalb empfehlen wir Ihnen einige Vorübungen mit einer alten Röhrenfassung und einigen Drahtresten.

Noch ein Wort über die Sorgfalt, die beim Löten unerlässlich ist. Untersuchen Sie jede Lötstelle genau von allen Seiten. Entfernen Sie Zinnkügelchen und abgeschnittene Drahtreste sorgfältig. Prüfen Sie, ob Sie nicht Teile verlötet haben, die elektrisch voneinander getrennt sein sollten.

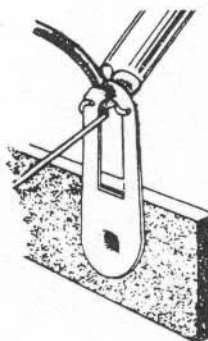
Denken Sie daran : Nach beendetem Zusammenbau sind Lötfehler schwer zu finden !



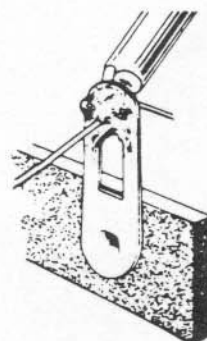
Anschluss umbiegen



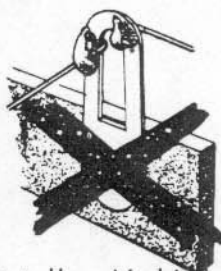
Verbindung erhitzen



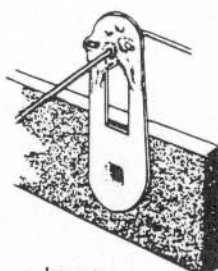
Lötzinn zuführen



Lötzinn gut verlaufen lassen



kalte Lötstelle - Verbindung ungenügend erhitzt



gut verlötete Verbindung



kalte Lötstelle - Anschluss während des Erhaltens bewegt

ANMERKUNG :

WIR REPARIEREN KEINE GERÄTE, BEI DENEN SÄUREHALTIGE LÖT- ODER FLUSSMITTEL VERWENDET WORDEN SIND. BEI DIESEN GERÄTEN SIND ALLE GARANTIEEN AUFGEHOBEN. WENN ZUSÄTZLICHES LÖTZINN BENÖTIGT WIRD, KAUFEN SIE NUR RADIO-LÖTZINN MIT KOLOPHONIUMFÜLLUNG MIT EINEM ZINN:BLEI-VERHÄLTNIS VON 60 : 40 ODER 50 : 50.

SCHRITT-FÜR-SCHRITT-METHODE

Der Zusammenbau unserer Geräte erfolgt nach der "Schritt-für-Schritt-Methode", die keine besonderen Vorkenntnisse voraussetzt und Irrtümer weitgehend ausschliesst.

Vor jedem Arbeitsgang ist ein eingeklammerter Raum für die Kontrolle freigelassen. Nach der Durchführung eines jeden Schrittes sollte dessen Erledigung durch Abhaken angezeigt werden (✓). Dieses Vorhaben verhindert das Überspringen einer Anweisung und ist besonders wichtig, wenn Sie den Aufbau in zeitlich getrennten Abständen durchführen.

Am Ende einiger Einzelanweisungen stehen die Abkürzungen "NL" bzw. "L", wobei "NL" bedeutet, dass diese Verbindung noch nicht verlötet werden darf, da später noch weitere Leitungen zu diesem Punkt verlegt werden. Erst wenn alle Drähte zu einem Anschlusspunkt verlegt sind, erfolgt die Lötanweisung, d.h. "L". Wenn bei der Lötanweisung "L" eine Zahl genannt ist, gibt diese an, wie viele Leitungen zu dem entsprechenden Anschluss führen müssen, ehe er verlötet werden darf. Wenn es zum Beispiel heisst: "Verbinden Sie einen Anschlussdraht eines 47 k Ω -Widerstandes mit Lötöse 1 (L-2)", dann muss bereits vorher eine andere Leitung zu dieser Leitung verlegt worden sein, so dass nunmehr zwei Drähte in der Lötöse stecken und verlötet werden müssen. Die zusätzliche laufende Prüfung während der Verdrahtung stellt eine wirksame Kontrolle dar und schliesst das mehrfache Nachlöten einer Lötstelle aus.

Falls nicht anders angegeben, sollten alle verwendeten Drähte isoliert sein. Blanker Draht wird nur bei kurzen Verbindungen, bei denen keine Gefahr eines Kurzschlusses besteht, verwendet. In besonderen Fällen ist die Benutzung von Isolierschlauch vorgeschrieben. Beim Abisolieren isolierter Schaltdrähte ist äusserste Vorsicht geboten, damit der Draht nicht angeschnitten wird und dadurch später abbricht.

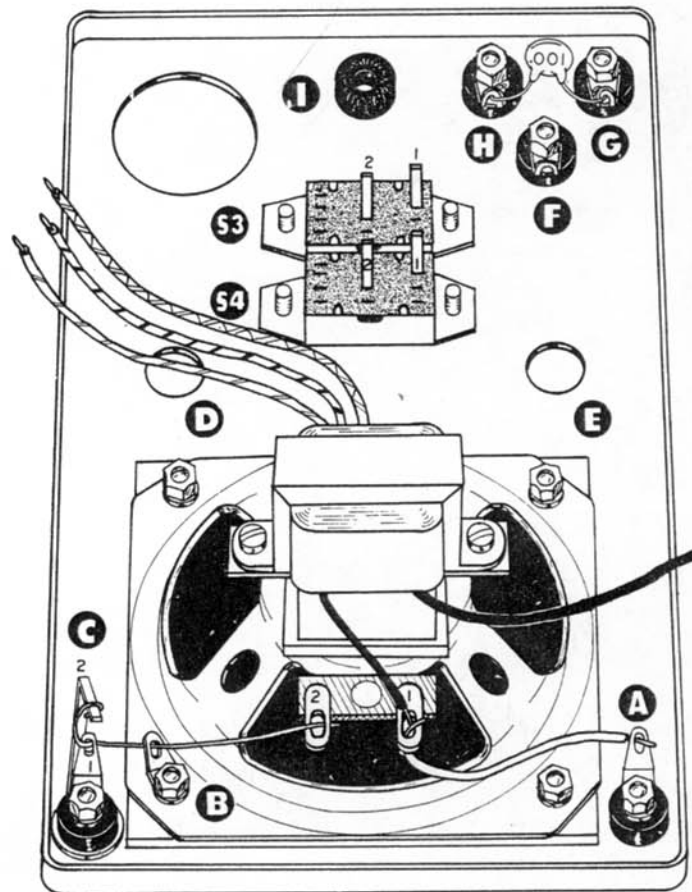
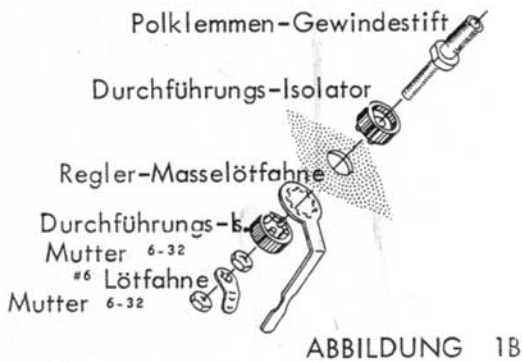
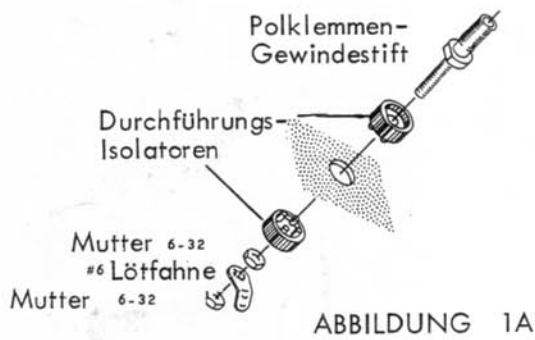
Die Anschlussdrähte der Widerstände, Kondensatoren und Transformatoren sind bei der Lieferung meistens länger als notwendig. Nach dem Einbau der Einzelteile an der vorgeschriebenen Stelle in der Schaltung sind die Anschlussdrähte so weit zu kürzen, dass dadurch die kürzeste Verbindung zu den jeweiligen Schaltungspunkten zustande kommt. Damit wird nicht nur die Verdrahtung sauberer und übersichtlicher, sondern auch die einwandfreie Funktion des Gerätes gewährleistet, die sonst durch zu grosse Leitungslängen in Frage gestellt werden könnte.

SCHRITTWEISER ZUSAMMENBAU

Der Zusammenbau des HEATHKIT-Signalverfolgers, Modell IT-12E, beginnt mit der Montage der Frontplatte. Die nachstehenden Arbeitsanweisungen werden in Bild 1 erläutert.

ZUSAMMENBAU DER FRONTPLATTE

- () Suchen Sie aus dem Bausatz die kurze Schraube 6-32 (Teile-Nr. 250-31) heraus und bewahren diese bis zur späteren Verwendung sorgfältig auf.
- () Suchen Sie aus dem Bausatz die Frontplatte heraus. Legen Sie diese, wie in Bild 1 gezeigt, mit der beschrifteten Seite nach unten auf den Arbeitstisch. Es empfiehlt sich ein weiches Tuch unterzulegen, um ein Verkratzen der im Siebdruckverfahren angebrachten Lackierung zu vermeiden.



- () Bringen Sie entsprechend Abbildung 1A einen Polklemmen-Gewindestift mit Hilfe von zwei selbstverriegelnden Durchführungsisolatoren (Teile-Nr. 75-17) bei A (siehe Bild 1) an der Frontplatte an. Die mit seitlich gegeneinander versetzten Verriegelungsstiften versehenen Durchführungsisolatoren sind dazu von der Vorder- und Rückseite der Frontplatte in die Bohrung A einzusetzen und der Gewindestift von vorne her durch die Bohrung der Isolatoren zu schieben. Sichern Sie den Gewindestift abschliessend mit einer Mutter 6-32, dann folgt eine Löt-fahne Nr. 6 und eine weitere Mutter 6-32. Achten Sie dabei auf die aus Bild 1 ersichtliche Lage dieser Löt-fahne.

HINWEIS: Achten Sie vor dem Anziehen der Muttern darauf, dass das Querloch im Vorderteil des Gewindestiftes senkrecht stehen muss. Dadurch wird beim späteren Betrieb des Signalverfolgers das Anbringen von Drahtverbindungen wesentlich erleichtert. - Dieser Hinweis gilt auch für alle weiteren, noch zu montierenden Polklemmen.

- () Bringen Sie in der gleichen Weise und unter Zuhilfenahme desselben Befestigungsmaterialies weitere Polklemmen bei H, G und F an der Frontplatte an. Achten Sie auch hier wieder auf die aus Bild 1 ersichtliche Lage der Löt-fahnen.

- () Bringen Sie gemäss Abbildung 1B und Bild 1 einen weiteren Polklemmen-Gewindestift bei C an der Frontplatte an. Legen Sie unter den auf der Innenseite der Frontplatte anzubringenden Durchführungsisolator noch eine zusätzliche Regler-Masselötfahne (Teile-Nr. 259-10).
- () Bringen Sie einen einpoligen Schiebeschalter - wie aus Bild 1 ersichtlich - bei S4 mit Hilfe von Schrauben der Grösse 6-32 auf der Innenseite der Frontplatte an. Achten Sie auf die vorschriftsmässige Lage der Lötflächen.
- () Bringen Sie in der gleichen Weise den zweiten einpoligen Schiebeschalter bei S3 auf der Innenseite der Frontplatte an. Achten Sie auch hier wieder auf die aus Bild 1 ersichtliche Lage der Schalter-Lötflächen.
- () Bringen Sie die 3/8" Chassis-Gummidurchführung in der Bohrung I an.
- () Legen Sie einen keramischen 0,001 μ F (1 nF)-Scheibenkondensator zwischen die Lötfläche der Polklemme H (NL) und die der Polklemme G (NL) (siehe Bild 1).
- () Montieren Sie den Ausgangsübertrager entsprechend Abbildung 1 so auf dem Lautsprecher, dass die beiden schwarzen Anschlussdrähte des Übertragers zu den Schwingspul-Anschlusslötlösen am Lautsprecher weisen. Verwenden Sie zur Montage zwei Schrauben 6-32, zwei Zahnscheiben Nr. 6 und zwei Muttern 6-32.
- () Bringen Sie den Lautsprecher und das Lautsprechergitter, wie in Bild 1 und Abbildung 1 gezeigt, mit Befestigungsmaterial der Grösse 6-32 an der Frontplatte an. Montieren Sie dabei unter der Lautsprecherbefestigungsmutter, die der Polklemme C am nächsten liegt, noch eine Lötfläche Nr.6. Zwischen Lautsprecherkorb und -gitter sind die vier dem Bausatz beiliegenden Unterlegscheiben 5-32 anzubringen. Achten Sie beim Einbau des Lautsprechers darauf, dass die Anschlusslötleiste zur Frontplatten-Oberkante weisen muss.

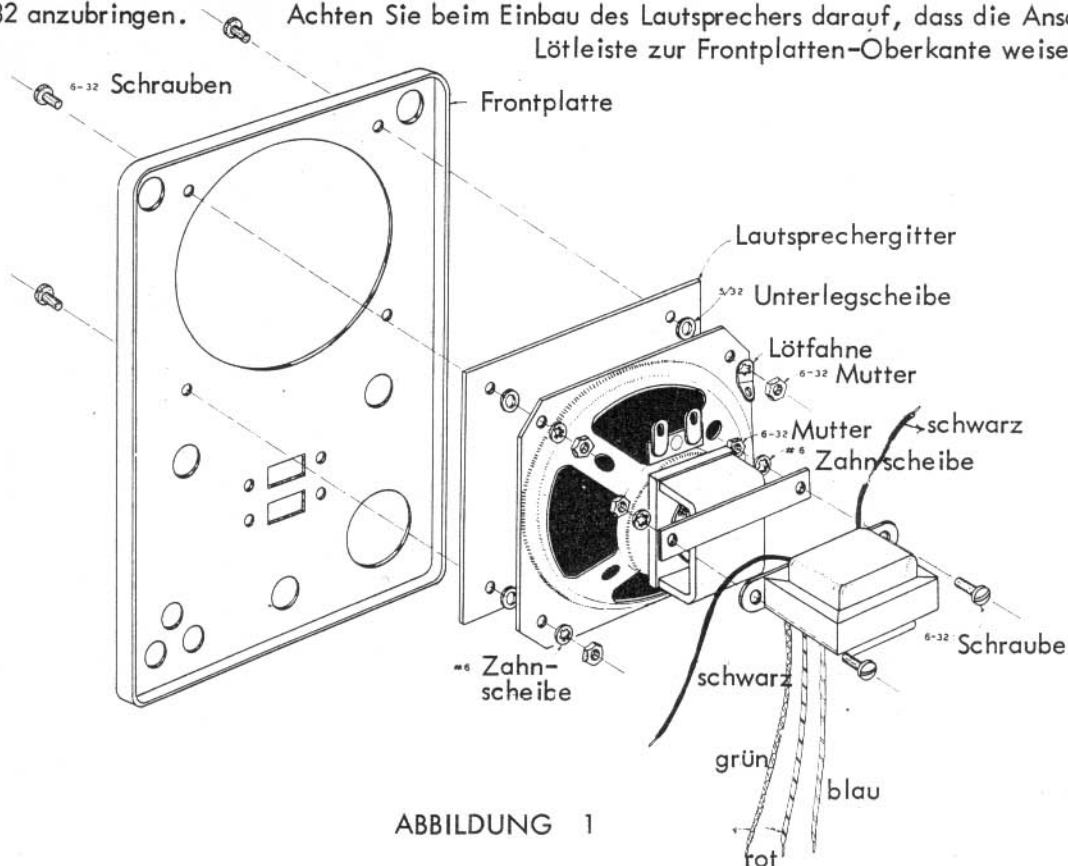


ABBILDUNG 1

- () Verbinden Sie einen 7,5 cm langen blanken Schaltdraht einseitig mit Lötfläche 2 (L-1) der Lautsprecher-Lötleiste. Verlegen Sie das andere Ende dieses Schaltdrahtes durch die Lötfläche B (L-2), dann durch die Lötfläche C1 (L-2) und wickeln es schliesslich um die unter der Polklemme C angebrachte Masselötfläche (L-1).
- () Kürzen Sie einen der beiden schwarzen Anschlussdrähte des Ausgangsübertragers auf die erforderliche Länge, entfernen etwa 6 mm der Isolation und verbinden das Drahtende schliesslich mit Lötfläche 1 (NL) der Lautsprecher-Lötleiste.
- () Verbinden Sie einen 5 cm langen isolierten Schaltdraht mit der Lötfläche der Polklemme A (L-1) und Lötfläche 1 (L-2) der Lautsprecher-Lötleiste.

Legen Sie die so weit vormontierte und verdrahtete Frontplatte bis zum späteren Einbau beiseite.

ZUSAMMENBAU DES CHASSIS

HINWEIS: Bild 2 bzw. 2A zeigt die Chassis-Oberseite, Bild 3 bzw. 3A die Chassis-Unterseite des Gerätes.

Die nachstehenden Arbeitsanweisungen werden in den Bildern 2 bzw. 2A und 3 bzw. 3A erläutert. Die Bilder 2 und 3 beziehen sich auf die Verdrahtung des Gerätes für späteren Betrieb mit 220 Volt Netzspannung während die Bilder 2A bzw. 3A die Verdrahtung für 110 Volt-Betrieb zeigen.

Montage der 7- und 9-poligen Röhrenfassungen

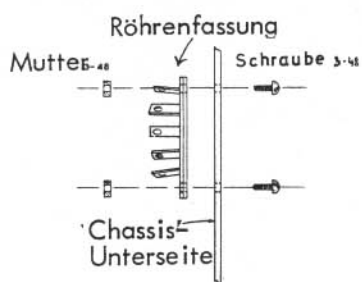


ABB. 2

- () Montieren Sie eine 9-polige Pertinax-Röhrenfassung bei V1 gemäss Abbildung 2 und Bild 3 bzw. 3A auf der Chassis-Unterseite. Verwenden Sie zur Montage Schrauben und Muttern der Grösse 3-48, jedoch ausnahmsweise keine Zahnscheiben. Achten Sie beim Einbau der Röhrenfassung auf die vorgeschriebene Lage der "Lücke" zwischen den Sockelstiften 1 und 9, die in Bild 2 bzw. 2A durch einen Pfeil gekennzeichnet ist.
- () Montieren Sie in der gleichen Weise und unter Verwendung des gleichen Befestigungsmaterials die 7-polige Pertinax-Röhrenfassung bei V2 auf der Chassis-Unterseite. Achten Sie auch hier wieder auf die Lage der "Lücke" zwischen den Lötflächen 1 und 7 der Röhrenfassung, die in Bild 2 bzw. 2A durch einen Pfeil gekennzeichnet ist.

- () Befestigen Sie die Elko-Montageplatte mit Hilfe von Schrauben und Muttern der Grösse 6-32 und zweier Zahnscheiben Nr. 6 bei C7 auf der Chassis-Oberseite (siehe Bild 2 bzw. 2A). Achten Sie dabei auf die richtige Einbaulage der Platte in Bezug auf die beiden Schränkflaschen-Slitze U und W, die in Bild 3 bzw. 3A zu erkennen sind.

Montage von Lötleisten

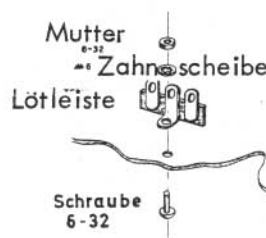
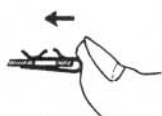


ABB. 3



Schnellspannmutter auf die Kante des Chassisbleches stecken



Schnellspannmutter mit dem Daumen so weit auf das Chassisblech schieben, bis die Federlaschen an der gebogenen Seite der Mutter in die Bohrung einrasten.

ABBILDUNG 4

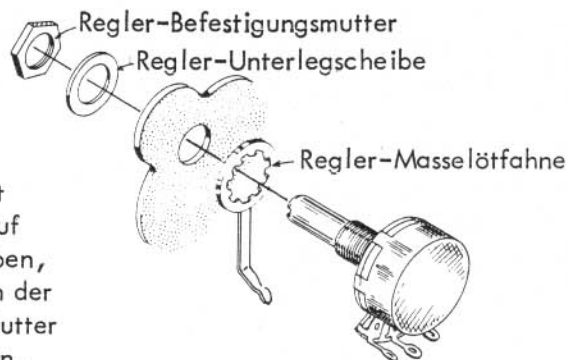


ABBILDUNG 5

- () Montieren Sie eine 2-polige Lötleiste gemäss Abbildung 3 bei X auf der Chassis-Unterseite (siehe Bild 3 bzw. 3A). Verwenden Sie dazu Befestigungsmaterial der Grösse 6-32.
- () Bringen Sie die aufrechtstehende 2-polige Lötleiste T auf der Chassis-Oberseite und dabei gleichzeitig noch eine 4-polige Lötleiste bei Q auf der Chassis-Unterseite an. Die Einbaulage dieser beiden Lötleisten geht aus den Bildern 2 und 3 bzw. 2A und 3A hervor. Beide Lötleisten werden mit einer gemeinsamen Schraube 6-32, zwei Zahnscheiben Nr. 6 und einer Mutter 6-32 montiert.
- () Schieben Sie die beiden Schnellspannmuttern so auf die abgeschrägten Ecken der Chassis-Rückwand, dass die abgeflachten Laschen an der Aussenseite der Chassis-Rückwand aufliegen und die Bohrungen der Schnellspannmuttern genau über den entsprechenden Bohrungen der Chassis-Rückwand liegen. Abbildung 4 zeigt die Montage von Schnellspannmuttern.
- () Bringen Sie das 1 M Ω -Potentiometer entsprechend Abbildung 5 mit einer Regler-Masselötfahne und einer Regler-Befestigungsmutter bei R1 an der Chassis-Vorderwand an. Achten Sie dabei auf die richtige Lage der Regler-Lötfahnen, die aus Bild 3 bzw. 3A zu ersehen ist.
- () Bringen Sie in der gleichen Weise den Drehumschalter bei S1 an der Chassis-Vorderwand an. Verwenden Sie hierbei eine Regler-Zahnscheibe zwischen Schalter und Chassisblech. Achten Sie beim Einbau des Schalters auf die aus Bild 2 bzw. 2A ersichtliche Lage der Lötfahnen.
- () Befestigen Sie den 50+50+20 μ F Dreifach-Elektrolytkondensator bei C7 auf der bereits vorher angebrachten Elko-Montageplatte wie folgt: Richten Sie den Elko so aus, dass die mit einem Quadrat gekennzeichnete Lötfahne auf seiner isolierten Bodenplatte zur Chassis-Rückwand weist. Führen Sie die Schränkklappen des Elkos in dieser Stellung in die entsprechenden Schlitz der Montageplatte ein. Drücken Sie den Elko mit einer Hand fest gegen die Chassis-Oberseite, und verdrehen Sie mit Hilfe einer Flachzange die auf der Chassis-Unterseite heraustretenden Schränkklappen um etwa eine Achteldrehung (siehe Bild 3 bzw. 3A).
- () Bringen Sie den Universal-Netztransformator mit Hilfe zweier Schrauben und Muttern der Grösse 8-32 und zweier Zahnscheiben Nr. 8, wie aus Bild 3 bzw. 3A ersichtlich, auf der Chassis-Unterseite an. Die aus dem Trafo herausgeführten Anschlussdrähte müssen dabei zur Röhrenfassung V2 weisen.

- () Bauen Sie den Einbau-Sicherungshalter bei L in die Chassis-Rückwand ein. Verwenden Sie zur Montage das dem Sicherungshalter beiliegende Befestigungsmaterial.

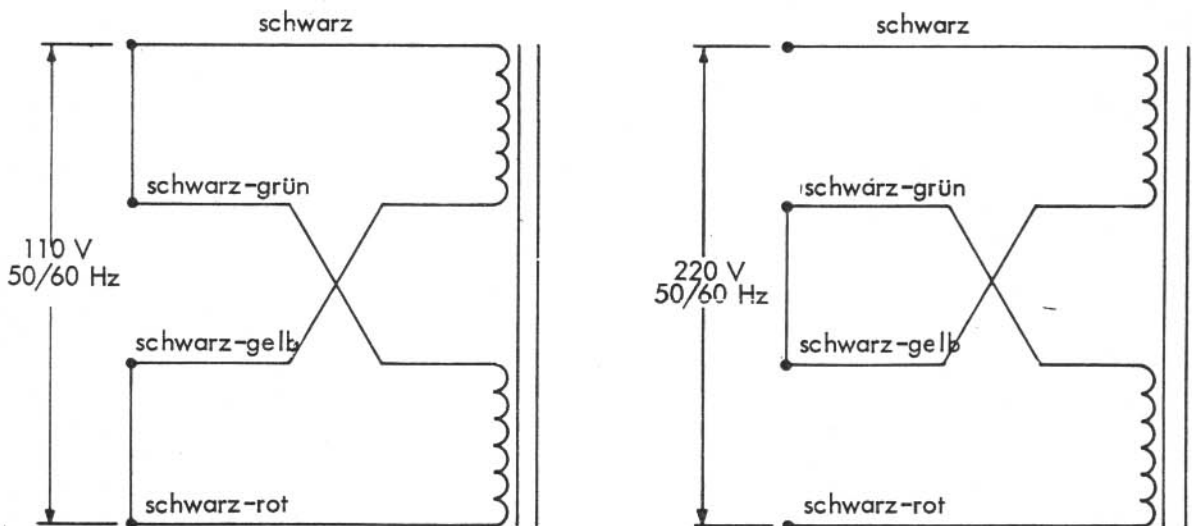
Damit ist die Montage des Chassis beendet. Prüfen Sie nochmals sämtliche Teile anhand der Textabbildungen auf die richtige Einbaulage, und achten Sie darauf, dass alle Schrauben und Muttern fest angezogen sind.

VERDRAHTUNG DES CHASSIS

HINWEIS: Dem HEATHKIT-Signalverfolger, Modell IT-12E, liegt ein Universal-Netztransformator bei, der den Betrieb des Gerätes mit einer Netzspannung von 110 oder 220 Volt bei 50-60 Hz Netzfrequenz ermöglicht.

Wie das nachstehende Schaltschema zeigt, werden die beiden Hälften der Primärwicklung des Transformators bei 220 V Netzspannung in Reihe, bei 110 V Netzspannung jedoch parallel geschaltet. Achten Sie daher bei der primärseitigen Verdrahtung des Netztransformators genau auf die vorgeschriebene Farbkennzeichnung der vier Anschlussdrähte. Bei Verwechslungen kann der Trafo unter Umständen beim ersten Einschalten des Gerätes sofort durchbrennen.

ANSCHLUSS-SCHEMA DES HEATHKIT-UNIVERSAL-NETZTRANSFORMATORS



Für 110 Volt Primärwicklungen
parallel geschaltet

Für 220 Volt Primärwicklungen
in Reihe geschaltet

Die folgenden Arbeitsanweisungen werden auf den Bildern 2 bzw. 2A, 3 bzw. 3A sowie 4 und 5 erläutert. Bilder 2 und 3 zeigen die Verdrahtung des Signalverfolgers bei späterem 220 Volt-Betrieb, die Bilder 2A und 3A bei 110 Volt-Betrieb. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wird auf den Bildern 4 und 5 nur die Verdrahtung für 220 Volt-Betrieb gezeigt.

- () Verdrillen Sie die beiden grünen Drähte des Netztransformators miteinander. Verbinden Sie einen der beiden Drähte mit Lötfläche 3 (NL), den anderen mit Lötfläche 4 (NL) der Röhrenfassung V2.
- () Verbinden Sie einen der beiden roten Anschlussdrähte des Netztransformators mit der Masselötfläche U (NL) des Elektrolytkondensators C7.
- () Verlegen Sie den zweiten roten Anschlussdraht des Netztrafos durch die Bohrung P im Chassisblech und verbinden ihn dann mit Lötfläche 1 (NL) der aufrechtstehenden 2-poligen Lötleiste T.

ANSCHLUSS DES NETZTRANSFORMATORS BEI 220 VOLT- BETRIEB

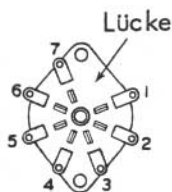
Die folgenden Schritte beziehen sich auf die Bilder 2 und 3.

- () Verbinden Sie den schwarz-roten Anschlussdraht des Netztransformators mit Lötfläche 3 (L-1) des Drehumschalters S1.
- () Verlegen Sie den schwarzen Anschlussdraht des Netztrafos durch die Bohrung N im Chassisblech und verbinden ihn dann mit Lötfläche 2 (L-1) des Einbau-Sicherungshalters.
- () Kürzen Sie den schwarz-grünen und den schwarz-gelben Anschlussdraht des Netztransformators auf entsprechende Länge, und entfernen Sie etwa 5 mm der Isolation an beiden Drahtenden. Verzinnen Sie die freigelegten Litzenenden. Jetzt verbinden Sie diese beiden Drähte mit Lötfläche 1 (L-2) der Lötleiste Q.

ANSCHLUSS DES NETZTRANSFORMATORS BEI 110 VOLT- BETRIEB

Die folgenden Schritte beziehen sich auf die Bilder 2A bzw. 3A.

- () Verdrillen Sie den schwarzen und den schwarz-grünen Anschlussdraht des Netztransformators miteinander. Verbinden Sie dieses Drahtpaar dann mit Lötfläche 3 (L-2) des Drehumschalters S1.
- () Verdrillen Sie den schwarz-gelben und den schwarz-roten Anschlussdraht des Netztrafos miteinander. Verlegen Sie dieses Drahtpaar durch die Bohrung N im Chassisblech und verbinden es schliesslich mit Lötfläche 2 (L-2) des Einbau-Sicherungshalters



Numerierung der Lötflächen an 7-poligen Röhrenfassungen

ABBILDUNG 6



Numerierung der Lötflächen an 9-poligen Röhrenfassungen

ABBILDUNG 7

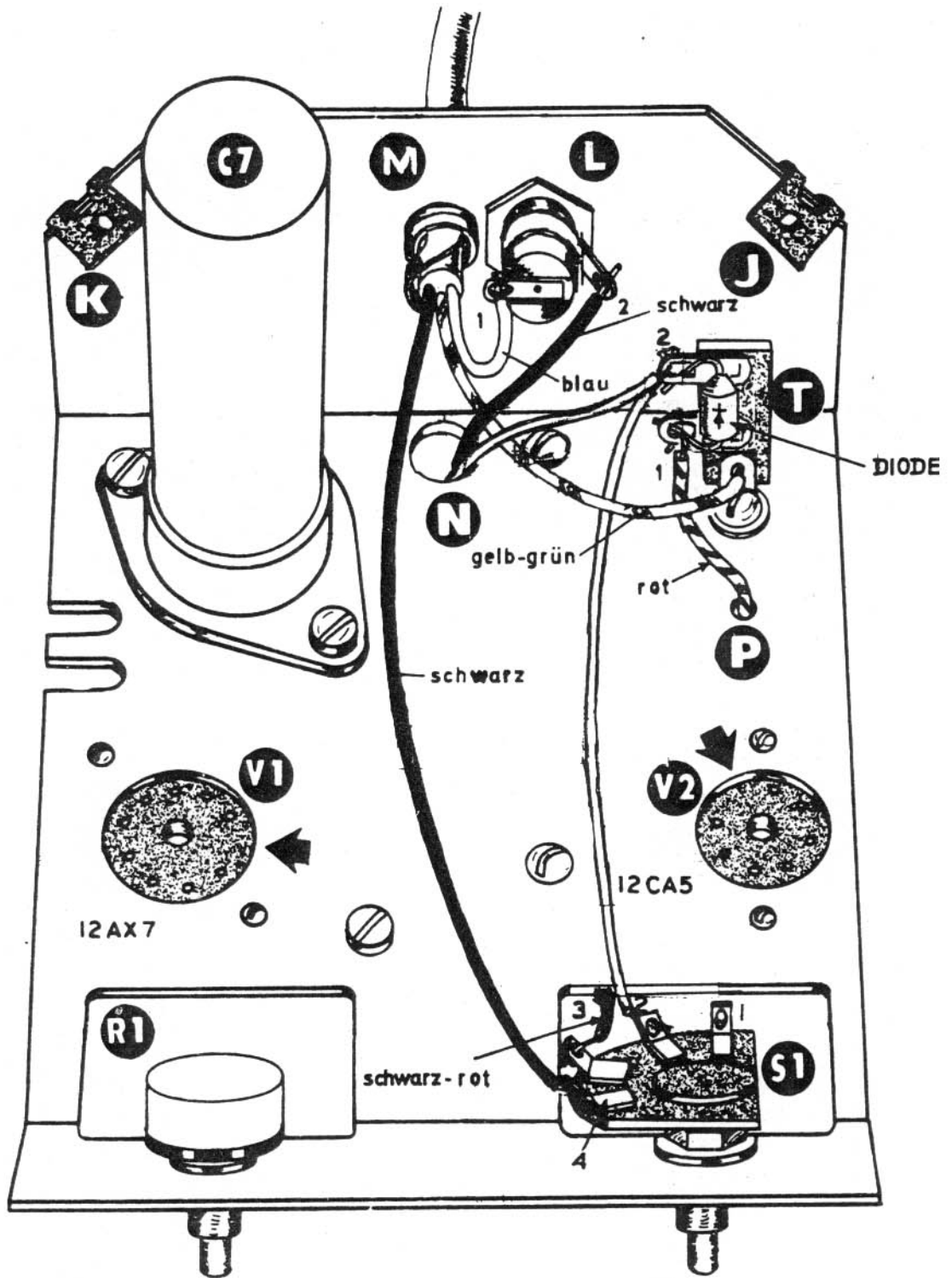


BILD 4

Die folgenden Schritte werden in den Bildern 4 und 5 erläutert.

- () Verbinden Sie ein 5 cm langes blankes Schaltdrahtstück einseitig mit Lötfahne 3 (L-1) der Röhrenfassung V1. Verlegen Sie das andere Drahtende zunächst durch die Querlöcher des Masseröhrchens (L-2) und durch die Lötfahne 9 (L-2) dieser Röhrenfassung und verbinden es schliesslich mit Lötfahne 2 (NL) der Lötleiste X.
- () Schneiden Sie zwei je 15,5 cm lange Schaltdrahtstücke zurecht. Entfernen Sie je 5 mm der Isolation an den Enden beider Drähte. Verdrehen Sie beide Drähte miteinander. Verbinden Sie einen der beiden Drähte von einem Ende des Drahtpaares mit Lötfahne 3 (L-2), den anderen mit Lötfahne 4 (L-2) der Röhrenfassung V2. Verlegen Sie das andere Ende der verdrehten Leitung, wie Bild 5 zeigt, zwischen dem Netztrafo und der Chassis-Vorderwand entlang zur Röhrenfassung V1. Verbinden Sie dort den einen Draht der verdrehten Leitung mit Lötfahne 4 (NL), den anderen mit Lötfahne 5 (NL).
- () Verbinden Sie einen 11,5 cm langen Schaltdraht mit Lötfahne 1 (L-1) der Röhrenfassung V2 und Lötfahne 3 (NL) des Elkos C7.
- () Legen Sie einen 330 Ω -Widerstand (orange-orange-braun) zwischen Lötfahne 3 (L-2) des Elkos C7 und dessen Masselötfahne U (L-2).
- () Legen Sie einen 10 k Ω -Widerstand (braun-schwarz-orange) zwischen die Lötfahnen 1 (NL) und 2 (NL) des Elkos C7.
HINWEIS: Lötfahne 1 ist durch ein Quadrat, Lötfahne 2 durch ein Dreieck gekennzeichnet.
- () Verbinden Sie einen 13 cm langen Schaltdraht einseitig mit Lötfahne 2 (NL) des Elkos C7. Verlegen Sie das andere Ende dieses Drahtes, das erst später angeschlossen wird, zwischen dem Netztrafo und der Röhrenfassung V1 verlaufend zur Chassis-Vorderwand (siehe Bild 5).
- () Legen Sie einen 330 k Ω -Widerstand (orange-orange-gelb) zwischen Lötfahne 2 (NL) der Röhrenfassung V1 und der Masselötfahne W (L-1) des Elkos C7.
- () Überziehen Sie beide Anschlussdrähte eines 47 k Ω -Widerstandes (gelb-violett-orange) mit Isolierschlauch. Legen Sie den Widerstand dann zwischen Lötfahne 1 (NL) der Röhrenfassung V1 und Lötfahne 2 (NL) des Elkos C7.
- () Überziehen Sie beide Anschlussdrähte eines 68 k Ω -Widerstandes (blau-grau-orange) mit Isolierschlauch. Legen Sie den Widerstand dann zwischen Lötfahne 6 (NL) der Röhrenfassung V1 und Lötfahne 2 (L-4) des Elkos C7.
- () Legen Sie einen 0,005 μ F (5 nF) Scheibenkondensator zwischen Lötfahne 2 (L-2) und 6 (L-2) der Röhrenfassung V1.
- () Führen Sie einen Anschlussdraht eines 1 k Ω -Widerstandes (braun-schwarz-rot) durch die Lötfahne 3 (L-2) des Potentiometers R1 und wickeln darauf das Ende dieses Anschlussdrahtes um die Regler-Masselötfahne Y (NL). Verbinden Sie den anderen Anschlussdraht des Widerstandes mit Lötfahne 8 (L-1) der Röhrenfassung V1.
- () Verbinden Sie einen Anschlussdraht eines 330 k Ω -Widerstandes (orange-orange-gelb) mit Lötfahne 7 (NL) der Röhrenfassung V1. Wickeln Sie den anderen Anschlussdraht um die Regler-Masselötfahne Y (L-2).

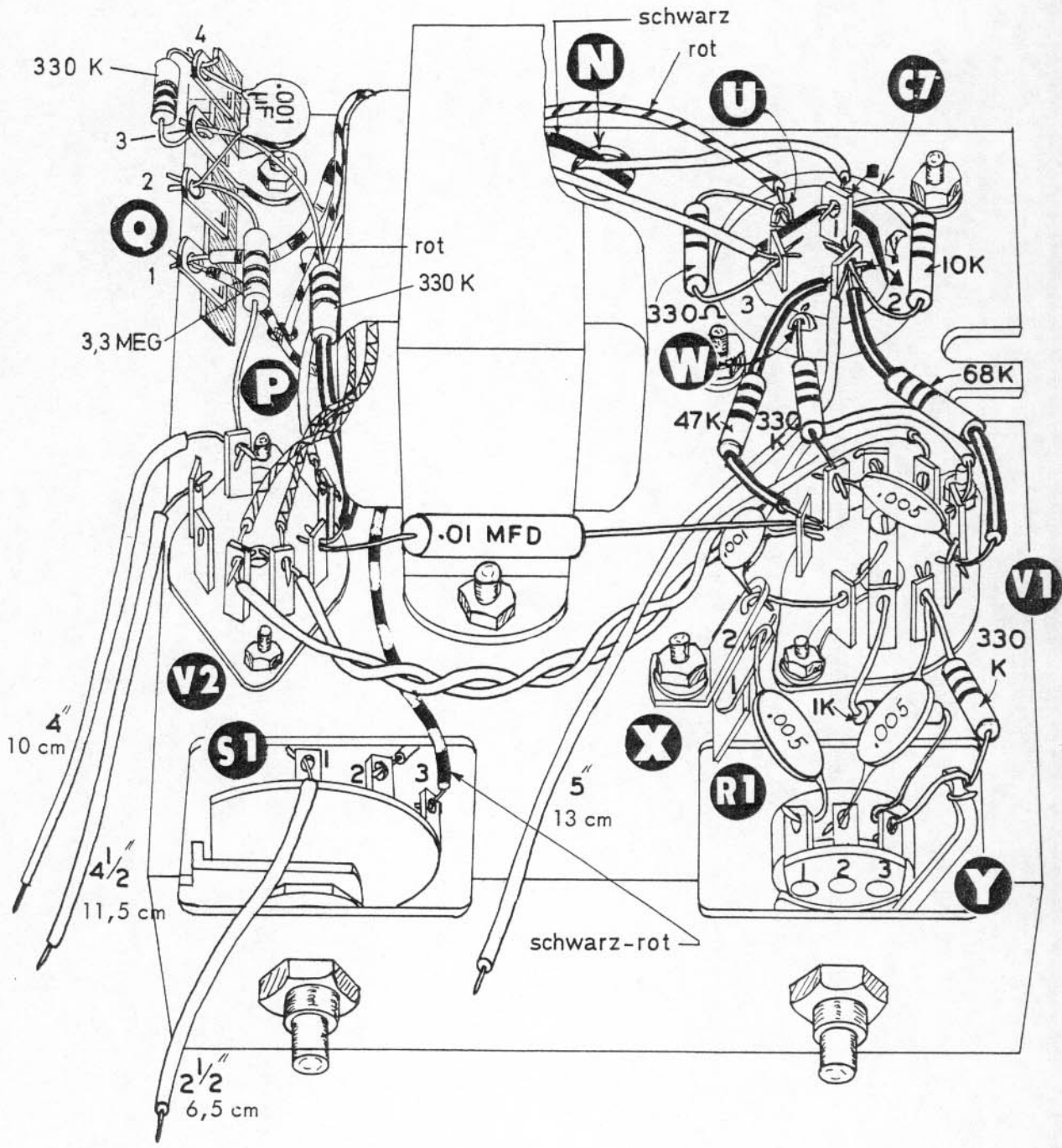


BILD 5

- () Legen Sie einen 0,005 μF (5 nF) Scheibenkondensator zwischen Lötfläche 7 (L-2) der Röhrenfassung V1 und Lötfläche 2 (L-1) des Potentiometers R1.
- () Legen Sie einen weiteren 0,005 μF (5 nF) Scheibenkondensator zwischen Lötfläche 1 (L-1) des Potentiometers R1 und Lötfläche 1 (NL) der Lötleiste X.
- () Legen Sie einen 0,001 μF (1 nF) Scheibenkondensator zwischen Lötfläche 1 (NL) der Röhrenfassung V1 und Lötfläche 2 (NL) der Lötleiste X.
- () Überziehen Sie beide Anschlussdrähte eines 0,01 μF (10 nF) Rollkondensators mit Isolierschlauch. Legen Sie den Kondensator dann - wie in Bild 5 gezeigt - zwischen Lötfläche 1 (L-3) der Röhrenfassung V1 und Lötfläche 2 (NL) der Röhrenfassung V2.
- () Überziehen Sie beide Anschlussdrähte eines 330 $\text{k}\Omega$ -Widerstandes (orange-orange-gelb) mit Isolierschlauch. Legen Sie den Widerstand dann zwischen Lötfläche 2 (L-2) der Röhrenfassung V2 und Lötfläche 3 (NL) der Lötleiste Q.
- () Legen Sie einen weiteren 330 $\text{k}\Omega$ -Widerstand (orange-orange-gelb) zwischen die Lötflächen 3 (NL) und 4 (NL) der Lötleiste Q.
- () Legen Sie einen 0,001 μF (1 nF) Scheibenkondensator zwischen die Lötflächen 2 (NL) und 4 (NL) der Lötleiste Q.
- () Legen Sie einen 3,3 $\text{M}\Omega$ -Widerstand (orange-orange-grün) zwischen Lötfläche 2 (L-2) der Lötleiste Q und Lötfläche 7 (NL) der Röhrenfassung V2.
- () Verbinden Sie einen 10 cm langen Schaltdraht einseitig mit Lötfläche 7 (L-2) der Röhrenfassung V2. Verlegen Sie das andere Ende dieses Drahtes, das erst später angeschlossen wird, an der Chassis-Seitenkante entlang zur Vorderwand (siehe Bild 5).
- () Verbinden Sie einen 11,5 cm langen Schaltdraht einseitig mit Lötfläche 6 (L-1) der Röhrenfassung V2. Verlegen Sie das andere Ende dieses Drahtes bis zum späteren Anschluss ebenfalls zur Chassis-Vorderwand.
- () Verbinden Sie einen 6,5 cm langen Schaltdraht einseitig mit Lötfläche 1 (L-1) des Drehumschalters S1.
- () Verbinden Sie einen 11,5 cm langen Schaltdraht einseitig mit Lötfläche 1 (NL) des Elkos C7. HINWEIS : Diese Lötfläche ist durch ein Quadrat gekennzeichnet. Verlegen Sie das andere Ende dieses Drahtes durch die Bohrung N im Chassisblech und verbinden es mit Lötfläche 2 (NL) der Lötleiste T auf der Chassis-Oberseite.
- () Verbinden Sie ein 14 cm langes Schaltdrahtstück mit Lötfläche 2 (NL) der Lötleiste T und Lötfläche 2 (L-1) des Drehumschalters S1.
- () Verbinden Sie den kathodenseitigen Anschlussdraht der Silizium-Diode (Teile-Nr. 57-27) mit Lötfläche 2 (L-3), den anderen Anschlussdraht mit Lötfläche 1 (L-2) der Lötleiste T. HINWEIS : Die Kathodenseite von Siliziumdioden ist entweder durch einen Farbpunkt, einen Farbiring oder eine farbige Stirnfläche gekennzeichnet. Darüber hinaus ist auf den meisten Dioden auch noch das Schaltungssymbol für diese Bauteile angegeben. Der Pfeil dieses Symbols weist stets auf die Kathodenseite.

- () Legen Sie einen 0,005 μF (5 nF) Scheibenkondensator zwischen Lötfläche 7 (L-2) der Röhrenfassung V1 und Lötfläche 2 (L-1) des Potentiometers R1.
- () Legen Sie einen weiteren 0,005 μF (5 nF) Scheibenkondensator zwischen Lötfläche 1 (L-1) des Potentiometers R1 und Lötfläche 1 (NL) der Lötleiste X.
- () Legen Sie einen 0,001 μF (1 nF) Scheibenkondensator zwischen Lötfläche 1 (NL) der Röhrenfassung V1 und Lötfläche 2 (NL) der Lötleiste X.
- () Überziehen Sie beide Anschlussdrähte eines 0,01 μF (10 nF) Rollkondensators mit Isolierschlauch. Legen Sie den Kondensator dann - wie in Bild 5 gezeigt - zwischen Lötfläche 1 (L-3) der Röhrenfassung V1 und Lötfläche 2 (NL) der Röhrenfassung V2.
- () Überziehen Sie beide Anschlussdrähte eines 330 $\text{k}\Omega$ -Widerstandes (orange-orange-gelb) mit Isolierschlauch. Legen Sie den Widerstand dann zwischen Lötfläche 2 (L-2) der Röhrenfassung V2 und Lötfläche 3 (NL) der Lötleiste Q.
- () Legen Sie einen weiteren 330 $\text{k}\Omega$ -Widerstand (orange-orange-gelb) zwischen die Lötflächen 3 (NL) und 4 (NL) der Lötleiste Q.
- () Legen Sie einen 0,001 μF (1 nF) Scheibenkondensator zwischen die Lötflächen 2 (NL) und 4 (NL) der Lötleiste Q.
- () Legen Sie einen 3,3 $\text{M}\Omega$ -Widerstand (orange-orange-grün) zwischen Lötfläche 2 (L-2) der Lötleiste Q und Lötfläche 7 (NL) der Röhrenfassung V2.
- () Verbinden Sie einen 10 cm langen Schaltdraht einseitig mit Lötfläche 7 (L-2) der Röhrenfassung V2. Verlegen Sie das andere Ende dieses Drahtes, das erst später angeschlossen wird, an der Chassis-Seitenkante entlang zur Vorderwand (siehe Bild 5).
- () Verbinden Sie einen 11,5 cm langen Schaltdraht einseitig mit Lötfläche 6 (L-1) der Röhrenfassung V2. Verlegen Sie das andere Ende dieses Drahtes bis zum späteren Anschluss ebenfalls zur Chassis-Vorderwand.
- () Verbinden Sie einen 6,5 cm langen Schaltdraht einseitig mit Lötfläche 1 (L-1) des Drehumschalters S1.
- () Verbinden Sie einen 11,5 cm langen Schaltdraht einseitig mit Lötfläche 1 (NL) des Elkos C7. HINWEIS : Diese Lötfläche ist durch ein Quadrat gekennzeichnet. Verlegen Sie das andere Ende dieses Drahtes durch die Bohrung N im Chassisblech und verbinden es mit Lötfläche 2 (NL) der Lötleiste T auf der Chassis-Oberseite.
- () Verbinden Sie ein 14 cm langes Schaltdrahtstück mit Lötfläche 2 (NL) der Lötleiste T und Lötfläche 2 (L-1) des Drehumschalters S1.
- () Verbinden Sie den kathodenseitigen Anschlussdraht der Silizium-Diode (Teile-Nr. 57-27) mit Lötfläche 2 (L-3), den anderen Anschlussdraht mit Lötfläche 1 (L-2) der Lötleiste T. HINWEIS : Die Kathodenseite von Siliziumdioden ist entweder durch einen Farbpunkt, einen Farbiring oder eine farbige Stirnfläche gekennzeichnet. Darüber hinaus ist auf den meisten Dioden auch noch das Schaltungssymbol für diese Bauteile angegeben. Der Pfeil dieses Symbols weist stets auf die Kathodenseite.

EINBAU UND ANSCHLUSS DES NETZKABELS FÜR 110 VOLT-BETRIEB

Die folgenden Schritte werden in der Detailzeichnung in Bild 4 erläutert.

- () Suchen Sie aus dem Bausatz das zweiadrige Netzkabel mit dem anvulkanisierten Flachstift-Netzstecker nach amerikanischer Norm heraus.
- () Verdrillen und verzinnen Sie die bereits abisolierten Litzenenden des Netzkabels.
- () Führen Sie das so vorbereitete Ende des Netzkabels von aussen her durch die Bohrung M der Chassis-Rückwand.
- () Verbinden Sie den einen der beiden Innenleiter mit Lötflanke 1 (L-1) des Einbau-Sicherungs-halters, den anderen mit Lötflanke 4 (L-1) des Drehumschalters S1.
- () Bringen Sie die Universal-Zugentlastung, die gleichzeitig auch als isolierte Netzkabeleinführung dient, wie in Abbildung 5A gezeigt, mit Hilfe einer schmalen Flach- oder Telefonzange von aussen her in die Bohrung M der Chassis-Rückwand an.

EINBAU UND ANSCHLUSS DER ANZEIGERÖHRE (MAGISCHES AUGE)

Die folgenden Schritte werden in den Abbildungen 5B und 5C erläutert.

- () Drehen Sie zwei Blechschrauben Nr. 6 auf die Hälfte in die dafür vorgesehenen Bohrungen des Montagewinkels für die Anzeigeröhre ein (siehe Abbildung 5B).
- () Schneiden oder brechen Sie die seitlichen Laschen der Federklammer ab, wie in Abbildung 5B gezeigt.
HINWEIS: Verwenden Sie dazu nur einen Hebel-Vorschneider, einen Seitenschneider für Stahldraht oder eine Kombizange.
- () Bringen Sie die Federklammer entsprechend Abbildung 5B mit der kurzen Schraube 6-32 (die Sie vor Beginn des Zusammenbaues dem Bausatz entnommen und gesondert aufbewahrt hatten), einer Zahnscheibe Nr. 6 und einer Mutter 6-32 am Montagewinkel für die Anzeigeröhre an.

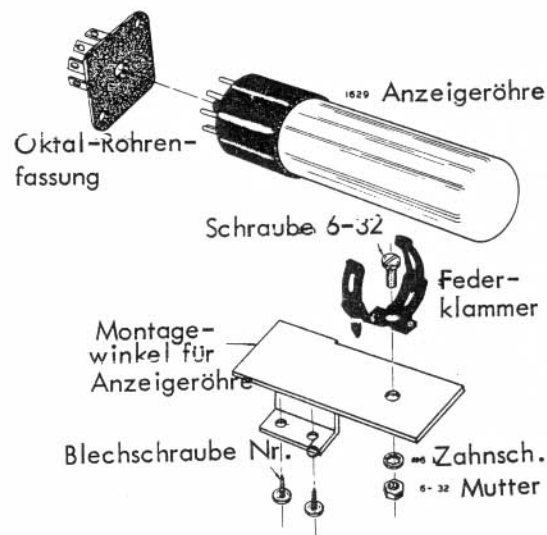
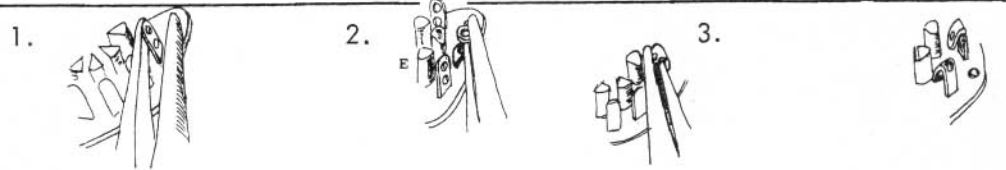
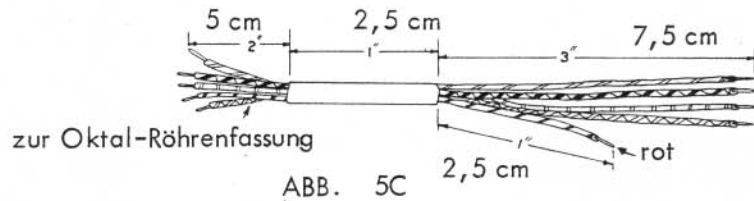


ABBILDUNG 5B

- () Suchen Sie die 8-polige Oktal-Röhrenfassung aus dem Bausatz heraus, und biegen Sie deren Lötflanken, wie in Abbildung 5D gezeigt, zurecht. Verwenden Sie dazu eine Telefon- oder Langschnabelzange.
- () Legen Sie einen 1 M Ω -Widerstand (braun-schwarz-grün) zwischen Lötflanke 4 (NL) und 3 (L-1) der Oktal-Röhrenfassung (siehe Abbildung 5E).



1. Obere Hälfte der Lötfläche mit der Zange fassen.
2. Lötfläche etwas nach aussen biegen, dann Lötflächen Oberteil, wie gezeigt, scharf nach innen umbiegen. Die Kelchfedern der Fassung dürfen dabei nicht verdeckt werden !
3. Lötflächen-Oberteil, wie gezeigt, ganz nach unten biegen.

ABBILDUNG 5D

- () Suchen Sie aus dem Bausatz das etwa 16 cm lange achtadrige Kabel heraus.
- () Trennen Sie die Aussenisolation dieses Kabels an einem Ende auf 7,5 cm, am anderen Ende auf 5 cm mit einem scharfen Messer vorsichtig in Längsrichtung auf. Ziehen Sie dann die Innenleiter seitlich heraus und entfernen die aufgeschlitzte Aussenisolation mit einem Messer oder Seitenschneider (siehe Abbildung 5C).
- () Ziehen Sie den weissen, den schwarzen und den gelben Innenleiter, die nicht benötigt werden, aus dem 8-adrigen Kabel heraus.
- () Kürzen Sie den roten Innenleiter des Kabels um 5 cm. Entfernen Sie dann je 5 mm der Isolation an beiden Enden sämtlicher Innenleiter. Verdrillen Sie die freigelegten Litzenenden und verzinnen diese.

Als nächstes werden die fünf Innenleiter des Kabels einseitig mit den Lötflächen der Oktal-Röhrenfassung verbunden.

<u>VERBINDEN SIE DEN</u>	<u>MIT</u>
() blauen Innenleiter	Lötfläche 2 (L-1)
() roten Innenleiter	Lötfläche 4 (L-2)
() grünen Innenleiter	Lötfläche 5 (L-1)
() orangefarbenen Innenleiter	Lötfläche 7 (L-1)
() braunen Innenleiter	Lötfläche 8 (L-1)

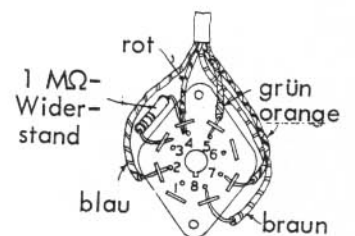


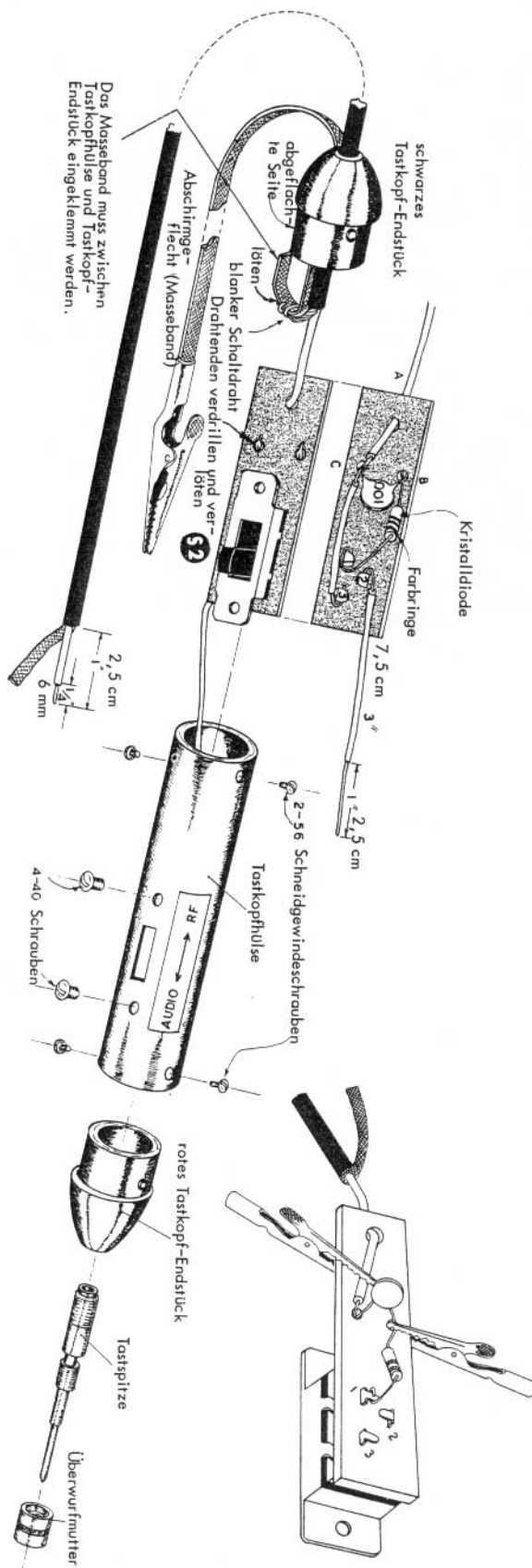
ABBILDUNG 5E

- () Stecken Sie die Anzeigeröhre (Magisches Auge) in die Oktal-Röhrenfassung und schieben diese seitlich in die Federklammer, wie in Abbildung 5B gezeigt.
 HINWEIS : Um ein Verdrehen der Röhre in der Klammer beim späteren Transport des Signalverfolgers zu vermeiden empfiehlt es sich, einen Streifen Isolierband um den Glaskolben zu wickeln.

ZUSAMMENBAU DES TASTKOPFES UND HERSTELLUNG DER PRÜFKABEL

Die folgenden Schritte werden in Bild 6 erläutert.

- () Bringen Sie den einpoligen Schiebe-Umschalter S2, wie in Bild 6 gezeigt, auf dem schmalen Pertinax-Plättchen (Teile-Nr. 75-22) an. Schieben Sie die drei Lötflansen des Schalters, wie aus der Ausschnittzeichnung von Bild 6 hervorgeht, durch die dafür vorgesehenen Schlitze des Pertinax-Plättchens. Biegen Sie anschliessend die Lötflansen mit einer Flachzange nach innen um.
 HINWEIS : Die Lötflansen des Schalters sollen dabei nicht fest auf dem Pertinax-Plättchen aufliegen, da später noch einige Drähte daruntergeschoben werden.
- () Schieben Sie das eine Ende eines 4,5 cm langen Schaltdrahtes durch die Bohrung C des Pertinax-Plättchens (siehe Bild 6). Verbinden Sie das andere Ende dieses Drahtes mit Lötflanze 3 (L-1) des Schiebe-Umschalters S2.
- () Verbinden Sie ein 7,5 cm langes Schaltdrahtstück einseitig mit Lötflanze 2 (L-1) des Schiebe-Umschalters S2. Entfernen Sie dann etwa 2,5 cm der Isolation am anderen Ende des Schaltdrahtes (siehe Bild 6).
- () Führen Sie den einen Anschlussdraht eines 0,001 μF (1 nF)-Scheibenkondensators durch die Bohrung B, den anderen durch die Bohrung C des Pertinax-Plättchens.
- () Kürzen Sie den kathodenseitigen Anschlussdraht der Kristalldiode (Teile-Nr. 56-26) auf etwa 15 mm Länge.
 HINWEIS : Die Kathodenseite von Kristalldioden ist durch drei verschiedenfarbige oder einfarbige Ringe gekennzeichnet. Überziehen Sie diesen Anschlussdraht mit einem 10 mm langen Stück Isolierschlauch und verbinden ihn dann mit Lötflanze 1 (L-1) des Schiebe-Umschalters S2.
VORSICHT ! Kristalldioden sind sehr wärmeempfindlich. Erhitzen Sie die Diode daher nicht zu lange mit dem LötKolben ! Es empfiehlt sich, den Anschlussdraht der Diode beim Lötten zur besseren Wärmeableitung mit einer Pinzette oder schmalen Zange zu fassen.
- () Schieben Sie den anderen Anschlussdraht der Kristalldiode durch die Bohrung B des Pertinax-Plättchens, verdrillen ihn auf dessen Rückseite mit dem Anschlussdraht des bereits vorher eingebauten Scheibenkondensators und verlöten dann beide Anschlussdrähte. Schneiden Sie das überstehende Drahtende dicht an der Lötstelle ab.
 HINWEIS : Es empfiehlt sich, die Anschlussdrähte der einzelnen Bauteile vor dem Lötten mit einer Krokodilklemme auf dem Pertinaxplättchen anzuheften, wie die Ausschnittzeichnung in Bild 6 zeigt.
- () Entfernen Sie 25 mm der Aussenisolation am einen und 50 mm am anderen Ende des abgeschirmten (Coax-)Kabels. Dazu wird der Aussenmantel vorsichtig kreisförmig eingeschnitten, um eine Beschädigung des darunterliegenden Abschirmgeflechtes zu verhindern. Dann werden die abgetrennten Enden der Aussenisolation entfernt (siehe Abbildung 6A).



- () Stauchen Sie das Abschirmgeflecht des abgeschirmten Kabels an beiden Enden zusammen. Erweitern Sie dann eine Masche des Geflechts mit einer Ahle oder einem anderen spitzen Gegenstand in der Nähe des stehengebliebenen Aussenmantels. Knicken Sie das Kabel an dieser Stelle scharf nach hinten um und ziehen den Innenleiter durch die so geschaffene Öffnung im Abschirmgeflecht nach aussen. Ziehen Sie das Abschirmgeflecht bandartig aus. Verzinnen Sie die Enden dieser Bänder. Entfernen Sie dann je 6 mm der Innenleiter-Isolation an beiden Kabelenden, verdrehen die freigelegten Litzenenden und verzinnen diese ebenfalls leicht, um ein Ausfransen zu vermeiden (siehe Abbildung 6A).
- () Schieben Sie das aus Kunststoff gefertigte schwarze Tastkopf-Endstück bis zum Ende des stehengebliebenen Aussenmantels auf das Ende des abgeschirmten Koaxkabels, dessen Isolation auf 5 cm Länge entfernt wurde.
- () Führen Sie den Innenleiter des abgeschirmten Kabels von der Schalterseite aus durch die Bohrung A des Pertinaxplättchens und ziehen ihn dann durch die Bohrung C wieder zur Oberseite. Verdrehen Sie das Ende des Innenleiters dort mit dem Anschlussdraht des 0,001 μ F-Scheibenkondensators und dem zur Lötfläche 3 des Schalters S2 führenden Schaltdraht, verlöten dann alle drei Drähte und schneiden die überstehenden Enden unmittelbar oberhalb der Lötstelle ab.

zu Abbildung 6A:

- A) Aussenisolation kreisförmig einschneiden
- B) Aussenisolation entfernen
- C) Abschirmgeflecht erweitern, Kabel nach hinten umknicken und Innenleiter nach aussen ziehen
- D) Abschirmgeflecht zu einem Band glattziehen

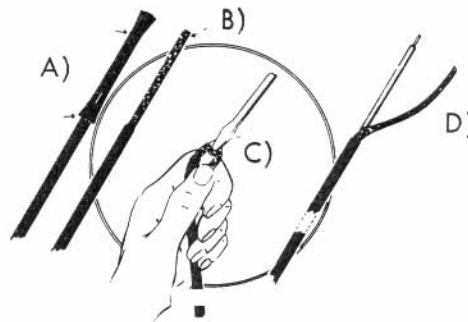


ABBILDUNG 6A

- () Schieben Sie das dem Bausatz beiliegende Stück Masseband (bandförmiges Abschirmgeflecht) durch das schwarze Tastkopf-Endstück, durch das vorher bereits das abgeschirmte Kabel gezogen wurde. Biegen Sie das Masseband auf der Innenseite des Tastkopf-Endstückes, wie in Bild 6 gezeigt, halbkreisförmig nach unten, so dass es genau auf dem bandförmig ausgezogenen Abschirmgeflecht des abgeschirmten Kabels liegt.
- () Wickeln Sie ein kurzes Stück blanken Schaltdraht so um das Masseband und das bandförmige Abschirmgeflecht des abgeschirmten Kabels, dass eine sichere mechanische Verbindung entsteht, und verlöten Sie anschliessend das Ende dieser Verbindung. Achten Sie darauf, dass das Lötzinn nicht zu stark verläuft, da sonst die Verbindung nicht mehr flexibel genug ist und den Zusammenbau des Tastkopfes erschwert. Das andere Ende des Massebandes darf nicht gekürzt werden !
- () Löten Sie eine Krokodilklemme, wie in Bild 6 gezeigt, an das andere Ende des durch das Tastkopf-Endstück verlegten Massebandes (L-1).

- () Schieben Sie das vorverdrahtete Pertinaxplättchen in die Alu-Tastkopfhülse bis der rechteckige Schalterknopf genau in dem dafür vorgesehenen Ausschnitt der Tastkopfhülse liegt. Befestigen Sie dann das Pertinaxplättchen gemäss Bild 6 in der Tastkopfhülse. Verwenden Sie dazu zwei Schrauben der Grösse 4-40, die in die beiden Gewindebohrungen des Schalters einzudrehen und durch die beiden Bohrungen links und rechts vom Schalterknopf zu führen sind.
- () Schieben Sie das schwarze Tastkopf-Endstück auf die Tastkopf-Hülse. Richten Sie dabei die kleinen Bohrungen im Tastkopf-Endstück auf die seitlichen Bohrungen in der Tastkopf-Hülse aus. Achten Sie ferner darauf, dass das Ende der beiden zusammengelöteten Massebänder zwischen der abgeflachten Seite des Tastkopf-Endstücks und der Tastkopf-Hülse eingeklemmt wird. Dies ist insofern sehr wichtig, als das Massebandende nicht nur als Zugentlastung für den Tastkopf dient, sondern auch für eine einwandfreie Masseverbindung zwischen Tastkopf und Chassis sorgt. Sichern Sie das Tastkopf-Endstück abschliessend mit zwei Schneidgewindeschrauben der Grösse 2-56 in der Tastkopf-Hülse.
- () Entfernen Sie die Überwurfmutter von der Tastspitze und schrauben diese in die Gewindebohrung des roten Tastkopf-Endstückes.
- () Schieben Sie das rote Tastkopf-Endstück so weit über den auf 5 cm Länge abisolierten Draht, den Sie bereits einseitig mit Lötfahne 2 des Schalters S2 verbunden haben, bis das Drahtende an der seitlichen Öffnung der Tastspitze wieder heraustritt.
- () Schieben Sie das rote Tastkopf-Endstück jetzt bis zum Anschlag in die Tastkopf-Hülse und sichern es, wie bereits vorher beschrieben, mit zwei Schneidgewindeschrauben der Grösse 2-56.
- () Wickeln Sie das Ende des durch die seitliche Öffnung der Tastspitze heraustretenden Schaltdrahtes im Uhrzeigersinn um die Nut im Gewindestift der Tastspitze und schrauben abschliessend die Überwurfmutter auf den jetzt fertiggestellten Tastkopf.
- () Suchen Sie aus dem Bausatz das schmale selbstklebende Schild mit der Aufschrift "RF - AUDIO" heraus. Ziehen Sie das Schutzpapier ab. Bringen Sie den Aufkleber - wie in Bild 6 gezeigt - so über dem Schiebeumschalter auf der Tastkopfhülse an, dass die Aufschrift "AUDIO" zur Tastspitze weist.
- () Suchen Sie aus dem Bausatz das schwarze und das rote Prüfkabel heraus. Entfernen Sie je 12 mm der Isolation an den Enden beider Drähte, verdrehen die freigelegten Litzenenden und verzinnen diese, jedoch nur an einem Ende jedes Kabels.

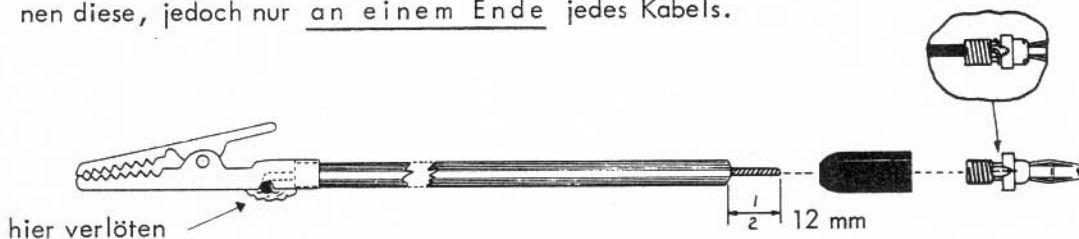


ABBILDUNG 6B

- () Löten Sie entsprechend Abbildung 6B an die verzinnten Enden des roten und des schwarzen Prüfkabels je eine Krokodilklemme an.

- () Schieben Sie die roten bzw. schwarzen Bananensteckerhülsen auf die nicht verzinnten Enden der entsprechenden Prüfkabel. Die Innengewinde der Bananensteckerhülsen müssen dabei zum jeweiligen Kabelende weisen.
- () Schieben Sie die Kabelenden so weit in die Bananensteckerstifte, bis die Litzenenden aus den seitlichen Öffnungen der Steckerstifte heraustreten. Wickeln Sie die Litzen dann im Uhrzeigersinn um die Nut vor dem Gewinde des jeweiligen Steckerstiftes und schrauben dann die Steckerhülsen bis zum Anschlag auf. Die Prüfkabel sind nun einwandfrei mit den Bananensteckern verbunden.

ABSCHLIESSENDER ZUSAMMENBAU

Die folgenden Schritte werden in Bild 7 erläutert.

- () Schrauben Sie die provisorisch angebrachten Befestigungsmuttern vom Potentiometer R1 und Drehschalter S1 an der Chassis-Vorderwand ab. Schieben Sie die vormontierte und vorverdrahtete Frontplatte über die Gewindemuffen von R1 und S1. Richten Sie dabei die Frontplatte so aus, dass die Öffnung für das Magische Auge (von vorne gesehen) links unten liegt.
- () Befestigen Sie die Frontplatte mit zwei vernickelten Regler-Unterlegscheiben und den vorher abgenommenen Reglermuttern am Chassis.
- () Ziehen Sie die vier restlichen Anschlussdrähte des Ausgangsübertragers durch den rechteckigen Ausschnitt vor Schalter S1 zur Chassis-Unterseite (siehe Bild 7).
- () Verbinden Sie den schwarzen Anschlussdraht des Ausgangsübertragers mit Lötfläche 1 (L-1) des Schiebeschalters S4.
- () Verbinden Sie Lötfläche 2 (L-1) des Schiebeschalters S4 und Lötfläche 2 (NL) der Lötleiste X mit einem kurzen Stück blanken Schaltdraht.
- () Legen Sie einen 68 k Ω -Widerstand (blau-grau-orange) zwischen Lötfläche 2 (L-1) des Schiebeschalters S3 und Lötfläche 1 (NL) der Lötleiste X.
- () Verbinden Sie den bereits einseitig an Lötfläche 2 des Elkos C7 angeschlossenen Schaltdraht mit Lötfläche 1 (NL) des Schalters S3.
- () Verbinden Sie den bereits einseitig an Lötfläche 6 der Röhrenfassung V2 angeschlossenen Schaltdraht mit Lötfläche 1 (L-2) des Schalters S3.
- () Verbinden Sie den bereits einseitig an Lötfläche 1 des Schalters S1 angeschlossenen Schaltdraht mit der Lötfläche an Polklemme H (NL).
- () Verbinden Sie den grünen Anschlussdraht des Ausgangsübertragers mit der Lötfläche an Polklemme H (L-3).
- () Verbinden Sie den roten Anschlussdraht des Ausgangsübertragers mit der Lötfläche an Polklemme F (L-1).

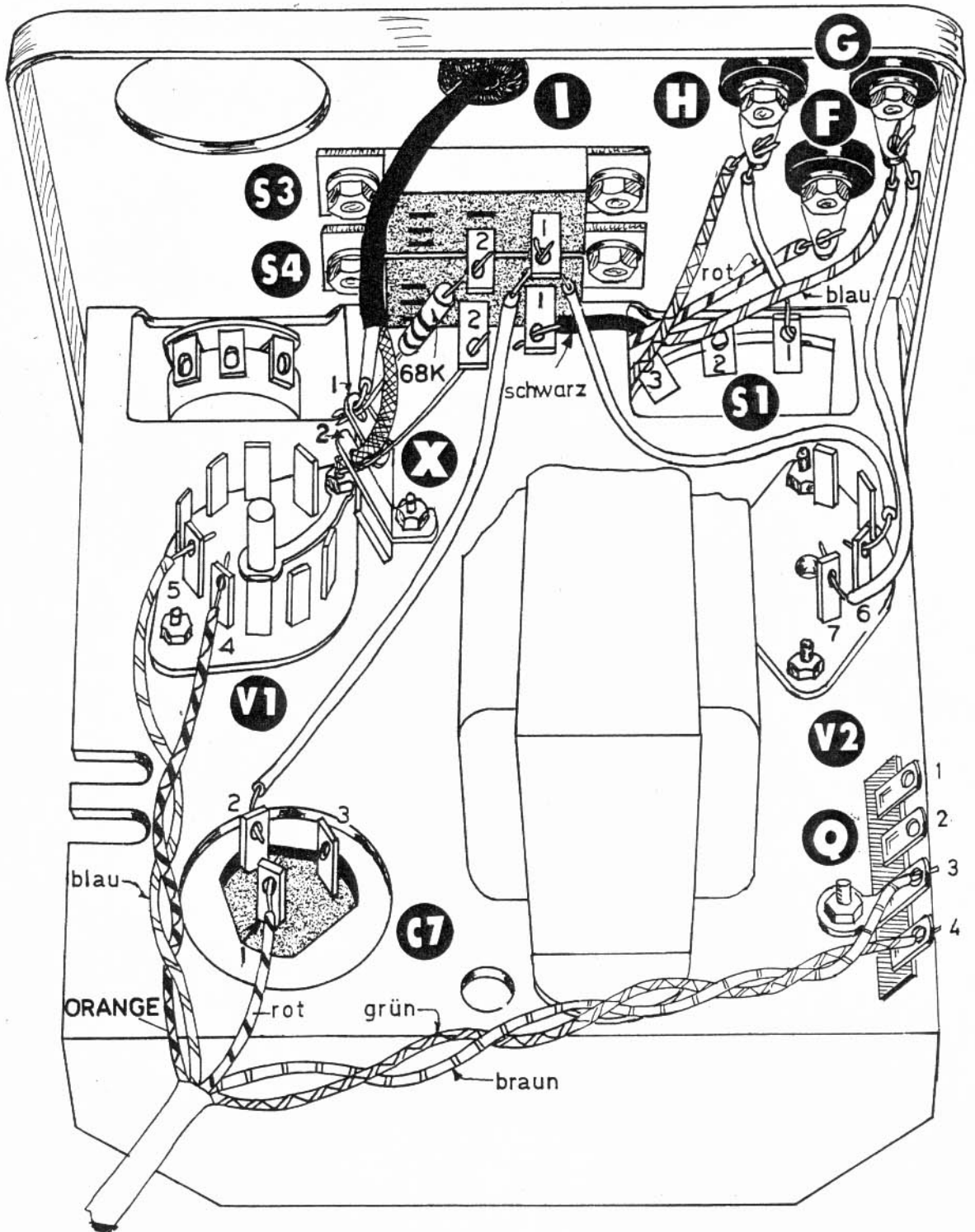


BILD 7

- () Verbinden Sie den bereits einseitig an Lötfläche 7 der Röhrenfassung V2 angeschlossenen Schalt-
draht mit der Lötfläche an Polklemme G (NL).
- () Verbinden Sie den blauen Anschlussdraht des Ausgangsübertragers mit der Lötfläche der Polklem-
me G (L-3).
- () Führen Sie das Ende des abgeschirmten Tastkopf-Kabels durch die Gummidurchführung I in das
Geräteinnere. Verbinden Sie den Innenleiter des Kabels mit Lötfläche 1 (L-3) und die Abschir-
mung mit Lötfläche 2 (L-4) der Lötleiste X.

Als nächstes folgt der Anschluss des bereits einseitig mit der Oktalfassung für das Magische Auge
verbundenen mehradrigen Kabels.

- () Verdrillen Sie den grünen und den braunen Anschlussdraht miteinander. Verbinden Sie den
grünen Draht mit Lötfläche 4 (L-3), den braunen mit Lötfläche 3 (L-3) der Lötleiste Q (siehe
Bild 7).
- () Verbinden Sie den roten Anschlussdraht mit Lötfläche 1 (L-3) des Elkos C7.
HINWEIS : Diese Lötfläche ist durch ein Quadrat gekennzeichnet.
- () Verdrillen Sie den blauen und den orangefarbenen Anschlussdraht miteinander. Verbinden Sie
den orangefarbenen Draht mit Lötfläche 4 (L-2) und den blauen mit Lötfläche 5 (L-2) der Röh-
renfassung V1.

Damit ist die Verdrahtung des HEATHKIT-Signalverfolgers IT-12E abge-
schlossen.

Kontrollieren Sie jetzt nochmals die gesamte Schaltung auf einwandfreie Lötverbindungen und Lei-
tungsführung, besonders bei blanken Schaltdrähten und Anschlussdrähten von dicht beieinanderlie-
genden Bauteilen. Schütteln Sie anschliessend das Chassis mehrmals kräftig, damit abgeschnittene
Drahtenden, Isolationsrückstände oder Lötzinnspritzer, die sich zwischen den einzelnen Bauteilen
verklemt haben und somit Kurzschlüsse verursachen können, herausfallen.

- () Setzen Sie die Röhre 12AX7 (= ECC83) in die Röhrenfassung V1, die Röhre 12CA5 in die Röh-
renfassung V2 ein.
- () Befestigen Sie den Montagewinkel für das Magische Auge - wie in Abbildung 7A gezeigt -
seitlich am Chassis. Schieben Sie dazu die beiden am Montagewinkel angebrachten Blech-
schrauben in die Schlitzlöcher des Chassisblechs, und richten Sie das Magische Auge so aus, dass
es genau in der Mitte des dafür vorgesehenen kreisförmigen Ausschnittes der Frontplatte liegt.
Ziehen Sie dann die beiden Blechschrauben fest und schieben die Röhre so weit nach vorne,
dass sie etwa 5 mm über die Frontplatte hinausragt.
- () Drehen Sie die Achsen des Reglers R1 und des Drehumschalters S1 mit Hilfe einer Flachzange
bis zum linken Endanschlag.

- () Bringen Sie die Drehknöpfe mit Zeigermarkierung auf den Achsen des Reglers R1 und des Schalters S1 an. Richten Sie die Knöpfe so aus, dass deren Zeigermarkierung auf die äussersten linken Markierungen der zugehörigen Skalenbeschriftungen auf der Frontplatte weisen. Ziehen Sie in dieser Stellung der Knöpfe die Madenschrauben fest.
- () Bringen Sie die roten Isolier-Schraubkappen auf folgenden Polklemmen an : SPKR, CTP.
- () Bringen Sie die schwarzen Isolier-Schraubkappen auf folgenden Polklemmen an : B+, P.
- () Setzen Sie die vier Gummifüsse entsprechend Abbildung 7B in die dafür vorgesehenen Bohrungen auf der Unterseite des Gehäuses ein.
- () Montieren Sie den Plastik-Traggriff mit zwei Blechschrauben Nr. 10 auf der Gehäuse-Oberseite.
HINWEIS : Es empfiehlt sich, die Löcher im Traggriff vor dessen Montage vorzuschneiden, indem man eine Blechschraube Nr. 10 zunächst in das eine, dann in das andere Montageloch im Traggriff bis zum Anschlag hineindreht. Nach dem Herausdrehen der Schraube sind beide Montagelöcher so weit vorgeschritten, dass sich der Traggriff mühelos von der Innenseite des Gehäuses aus befestigen lässt. Am besten eignet sich dazu ein kurzer sogenannter Vergaser-Schraubenzieher.

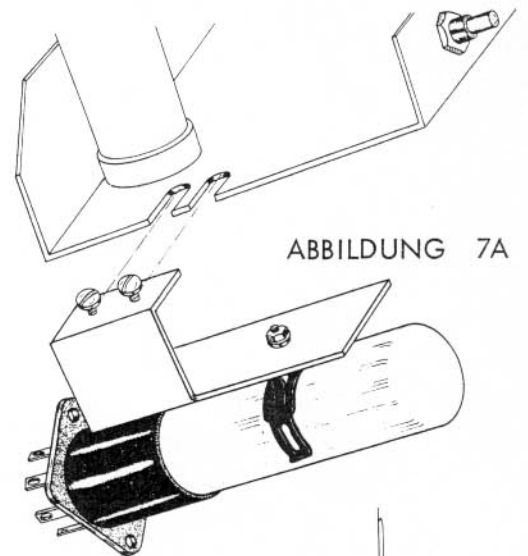


ABBILDUNG 7A

Gummifüsse einsetzen wie gezeigt

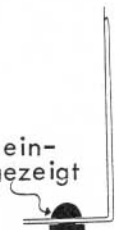


ABBILDUNG 7B

Damit ist der Zusammenbau des HEATHKIT-Signalverfolgers, Modell IT-12E, beendet.

Bevor das Chassis mit der Frontplatte in das Gehäuse eingebaut wird, sollte eine kurze Funktionsprüfung vorgenommen werden.

- () Führen Sie den Netzstecker des Gerätes je nach Schaltung des Universal-Netztransformators in eine Netzsteckdose ein, die 220 Volt bzw. 110 Volt Wechselspannung bei 50-60 Hz Netzfrequenz führt.

WARNUNG: Der HEATHKIT-Signalverfolger darf nicht an Gleichspannungsnetze oder Wechselspannungsnetze mit abweichender Netzfrequenz angeschlossen werden, da hierbei der Netztransformator sofort durchbrennen würde !

- () Bringen Sie den Netzschalter (Drehumschalter S1) in Stellung "ON" und den Verstärkungsregler (LEVEL) in Stellung "100". Nach kurzer Zeit müssen die Heizfäden der Röhren zu glühen beginnen und der fächerartige Leuchtschirm des Magischen Auges bis auf einen viertelkreisförmigen Ausschnitt grün aufleuchten, wodurch bewiesen ist, dass die Heiz- und Anodenspannungsversorgung des Gerätes einwandfrei sind. Der viertelkreisförmige Ausschnitt auf dem Leuchtschirm des Magischen Auges muss bei richtiger Einbaulage der Röhre genau unterhalb der Beschriftung "LEVEL" auf der Frontplatte liegen. Ist dies nicht der Fall, kann die Röhre durch Drehen in der Federklammer leicht nachjustiert werden. Nach kurzer Zeit muss aus dem Lautsprecher ein leichtes Brummen zu hören sein. Berühren Sie nun die Spitze des Tastkopfes mit dem Zeigefinger. Es muss jetzt ein sehr lauter Brummtönen aus dem Lautsprecher zu hören sein, während sich gleichzeitig der Anzeigesektor des Magischen Auges schliesst und hellgrün aufleuchtet. Betätigen Sie abschliessend noch den im Tastkopf eingebauten Schiebeumschalter. Der Brummtönen aus dem Lautsprecher muss in Stellung "RF" lauter sein als in Stellung "AUDIO". Ist dies der Fall, kann das Gerät als betriebsbereit in das Gehäuse eingebaut werden. Anderenfalls ist im Kapitel "HINWEISE ZUR FEHLERSUCHE" über geeignete Abhilfe nachzulesen.
- () Falls die Funktionsprüfung zufriedenstellend verläuft, bauen Sie das Chassis mit der Frontplatte in das Gehäuse ein. Ziehen Sie dazu das Netzkabel mit dem anvulkanisierten Netzstecker von innen nach aussen durch den runden Ausschnitt in der Gehäuserückwand. Befestigen Sie das Gehäuse mit zwei Schrauben der Grösse 6-32 am Chassis. Die Schrauben sind durch die dafür vorgesehenen Montagebohrungen in der Gehäuserückwand zu führen und in die am Chassis-Rückteil angebrachten Schnellspannmutter zu drehen. Schnellspannmuttern notfalls mit einer Ahle oder einem kleinen Schraubenzieher justieren.

HINWEISE ZUR FEHLERSUCHE

1. Überprüfen Sie die Verdrahtung. Kennzeichnen Sie jede Leitung mit Farbstift auf der Zeichnung, deren Vorhandensein Sie festgestellt haben. Oft ist es besser, wenn ein Freund Ihr Gerät überprüft. Jemand, der mit dem Gerät nicht vertraut ist, kann leichter etwas finden, was Sie selbst vielleicht wiederholt übersehen haben.
2. Es ist interessant, dass 90% der zur Reparatur eingesandten Geräte nur wegen schlechter Verbindungen und Lötstellen nicht arbeiten. Deshalb können manche Fehler durch Nachlöten aller Verbindungen behoben werden, bis die Lötstellen so aussehen, wie es die Abbildungen im Kapitel "Richtiges Löten" zeigen.
3. Überzeugen Sie sich, dass die Heizfäden aller Röhren leuchten.
4. Prüfen Sie die Röhren mit einem Prüfgerät oder durch Einsetzen von Röhren des gleichen Typs, deren einwandfreie Beschaffenheit bekannt ist.
5. Prüfen Sie die Werte aller Bauteile nach. Stellen Sie fest, ob die richtigen Teile in die Schaltung eingesetzt wurden, wie in den entsprechenden Zeichnungen und Anweisungen angegeben.

6. Suchen Sie nach Lötzinnresten, Drahtenden oder anderen Fremdkörpern, die in der Verdrahtung unter dem Chassis liegen können.
7. Wenn nach sorgfältiger Prüfung der Fehler noch nicht lokalisiert wurde und ein Voltmeter zur Verfügung steht, messen Sie die im Schaltbild angegebenen Spannungswerte nach.
HINWEIS : Die angegebenen Spannungswerte wurden mit einem Röhrenvoltmeter mit 11 M Ω Eingangsleistung gemessen. Schwankungen von $\pm 10\%$ können durch die Netzspannung oder durch die Toleranz der Teile verursacht werden.
8. Ein nochmaliges Studium der Schaltungsbeschreibung kann bei der Feststellung helfen, wo der Fehler zu suchen ist.

Prüfen Sie das Gerät abschliessend noch einmal auf Durchgang. Berühren Sie dazu den Sockelstift 2 der Röhre 12CA5 (V2) mit der Klinge eines kleinen Schraubenziehers. Drücken Sie nun mit dem Finger leicht auf die Klinge. Dabei muss ein tiefer Brummtton aus dem Lautsprecher zu hören sein.

Halten Sie dann die Schraubenzieherklinge an Sockelstift 2, dann an Sockelstift 7 der Doppeltriode 12AX7 (V1). Der Brummtton aus dem Lautsprecher muss dabei noch lauter zu hören sein. Ist dies nicht der Fall, muss der Fehler zwischen der betreffenden und der letzten Stufe der Schaltung, bei deren Prüfung noch ein Brummtton zu hören war, gesucht werden.

WARNUNG:

Berühren Sie bei den oben beschriebenen Prüfungen nur die im Text erwähnten Sockelstifte der beiden Röhren ! Berühren Sie auf keinen Fall mit der freien Hand das Chassis oder andere metallische Gegenstände ! Machen Sie es sich zur Gewohnheit, bei derartigen Prüfungen die freie Hand in die Hosentasche zu stecken.

BEDIENUNGSANWEISUNG

Der HEATHKIT-Signalverfolger IT-12E zählt zu den konstruktiv einfachsten aber wirksamsten Messgeräten, die dem Service-Techniker bei der Prüfung und Instandsetzung von Rundfunk-, Fernseh- und Tonbandgeräten, Verstärkern sowie anderen elektro-akustischen Geräten zur Verfügung stehen. Die Grundsaltung des Gerätes basiert auf der eines breitbandigen Verstärkers, der nicht auf einen bestimmten Frequenzbereich ausgelegt ist und sich daher für HF- wie auch für NF-Prüfungen eignet. Die Schaltung kommt mit einem Minimum an Einstellmöglichkeiten aus, was die Bedienung des Gerätes wesentlich erleichtert.

Die konstruktiven Merkmale des Signalverfolgers ermöglichen dem Service-Techniker schnelle und sichere Fehlereinkreisung und -diagnose in einem defekten Gerät.

Viele der sich anbietenden Prüfmöglichkeiten werden sich im einen oder anderen Fall ganz von selbst ergeben und nehmen nur einige Minuten in Anspruch, wodurch der Service selbst bei starkem Reparaturanfall wirkungsvoll rationalisiert werden kann. Auch wenn Sie mit der Handhabung eines Signalverfolgers bereits vertraut sind, empfiehlt es sich, die nachstehenden Ausführungen und Hinweise gründlich zu studieren, um den grösstmöglichen Nutzen aus den vielseitigen Anwendungsmöglichkeiten dieses Gerätes ziehen zu können.

Die folgenden Hinweise über die verschiedenen Einsatzmöglichkeiten des Signalverfolgers erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sondern beschränken sich in der Hauptsache auf diejenigen Arbeiten, denen der Service-Techniker bei der routinemässigen Instandsetzung und Prüfung von Rundfunk-, Fernseh- und anderen Geräten täglich gegenüber steht. Jeder Benutzer des Signalverfolgers wird nach kurzer Einarbeitungszeit seine eigenen Methoden bei der Benutzung dieses vielseitigen Gerätes entwickeln.

HF-SIGNALVERFOLGUNG

Zur Untersuchung von HF- und ZF-Kreisen in Rundfunk- und Fernsehgeräten wird der Tastkopf-Umschalter in Stellung "RF" (Hochfrequenz), der Netzschalter des Gerätes auf "ON", der Lautsprecherschalter (SPKR) ebenfalls auf "ON" und der Schalter für die Krachprüfung (NOISE) auf "OFF" gestellt. Der Verstärkungsregler (LEVEL) kann während der Prüfung nach Bedarf eingestellt werden. In einigen Fällen ist es wünschenswerter, den eingebauten Kontroll-Lautsprecher abzuschalten und das Signal mit Hilfe des Magischen Auges zu beobachten.

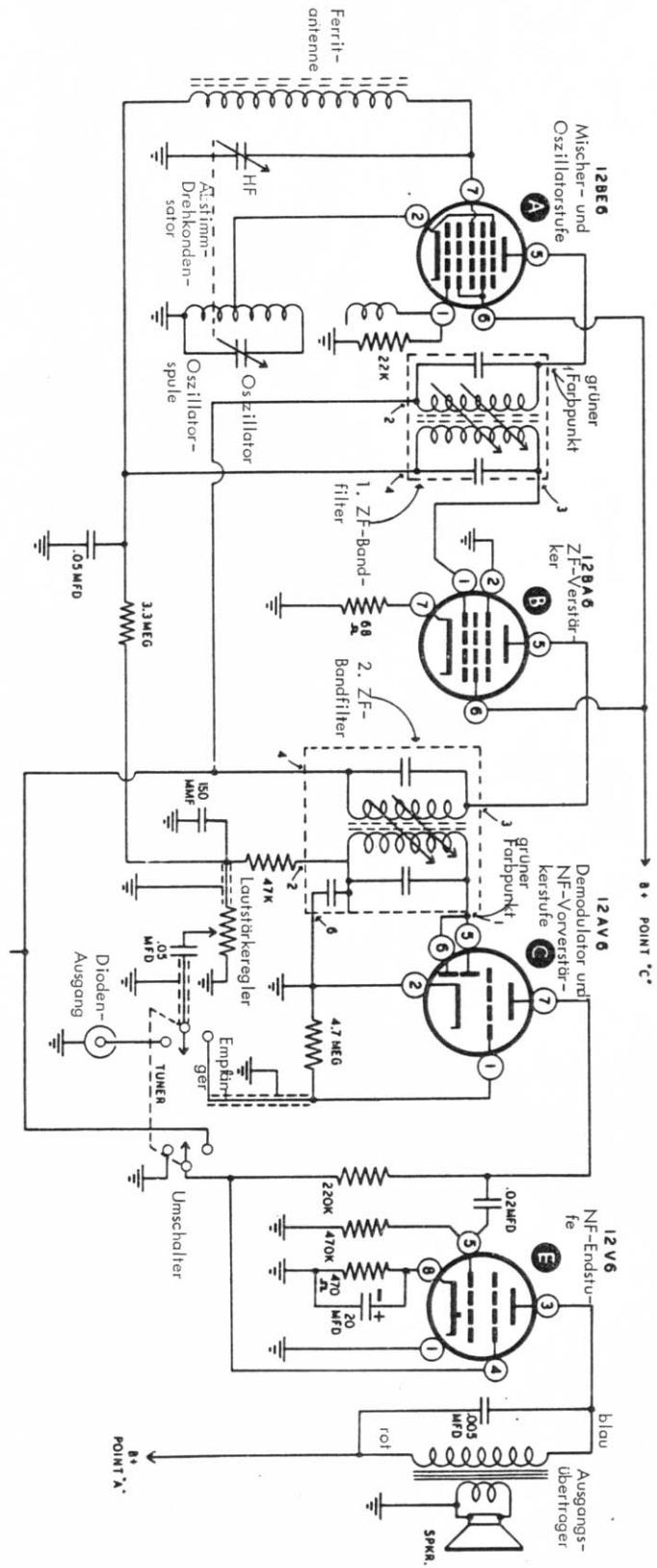
HINWEIS: In Stellung "100" (maximale Verstärkung) des Reglers LEVEL wird ein mehr oder weniger starker Brummtönen aus dem Lautsprecher zu hören sein. Dieses Brummen hängt mit der hohen Verstärkung des Signalverfolgers zusammen. Ausserdem ist zu bedenken, dass die Gitterzuleitung der ersten Verstärkerstufe (System 1 der Doppeltriode 12AX7) praktisch bis zur Tastkopfspitze reicht wodurch noch verschwindend kleine Wechselspannungen, wie z.B. Brummeinstreuungen durch die Netztransformatoren in der Nähe stehender Geräte aufgenommen und vielfach verstärkt wiedergegeben werden.

Um die Wirkungsweise des Signalverfolgers verständlicher zu machen und seine Handhabung näher zu erklären, sind in dem Schaltbild eines typischen amerikanischen Mittelwellen-Heimempfängers (Skizze 1) alle Testpunkte eingezeichnet, die man bei der HF-, ZF- und NF-Signalverfolgung nach einem bestimmten Schema abtastet.

Als Fehler sei eine zu geringe Lautstärke des Gerätes bei voll aufgedrehtem Lautstärkereglern angenommen. Ist der Empfänger sonst betriebsfähig, wird er eingeschaltet und auf die Frequenz eines bekannten Mittelwellensenders abgestimmt. Der Lautstärkereglern des Empfängers wird auf geringste Lautstärke eingestellt, damit die mit Hilfe von dem Kontroll-Lautsprecher im Signalverfolger vorgenommenen Messungen nicht verfälscht werden. Die Krokodilklemme an der Tastkopf-Masseleitung des Signalverfolgers wird mit dem Empfänger-Chassis verbunden.

Ist der Empfänger auf einen stark einfallenden Sender, wie z.B. den Ortssender, eingestellt, muss bereits beim Berühren der Ferritantennen-Anschlüsse, des Drehkondensators oder des Steuergitter-Sockelstiftes der Röhre A (12BE6) mit der Tastspitze ein Signal aus dem Kontroll-Lautsprecher wahrnehmbar sein. Beim Abtasten des Anoden-Sockelstiftes dieser Röhre muss das Signal bereits mit wesentlich grösserer Lautstärke zu hören sein. Ein dabei wahrnehmbarer leichter Brumm ist bedeutungslos, da die Anodenspannung von Misch-, Oszillator- und ZF-Verstärkeröhren meist nicht vollständig gesiebt wird.

Das an der Anode der Mischröhre A (Sockelstift 5) auftretende Signal erscheint noch verhältnismässig schwach und erfordert eine relativ hohe Verstärkung im Signalverfolger, die durch Einstellen des Reglers LEVEL auf die Markierung "100" erreicht wird. Dadurch wird naturgemäss auch die der Anodenspannung der Röhre A anhaftende Restwelligkeit durch ein mehr oder weniger starkes Brummen angezeigt. Bei mangelhafter Siebung der Anodenspannung (wie dies z.B. bei sehr preiswerten Zweitempfängern der Fall ist) übertönt der Brummtönen das abgetastete Signal fast vollständig. In



SKIZZE 1

Typisches Schaltbild eines amerikanischen 4-Röhren-Mittelwellen-Kleinempfängers

solchen Fällen ist es ratsamer, das Signal an Lötfläche 3 des 1. ZF-Bandfilters oder am Steuergitter (Sockelstift 1) der ZF-Verstärkerröhre B abzunehmen. Dabei kann gleichzeitig auch die Funktion der Misch- und Oszillatorstufe geprüft werden.

Unter Beibehaltung dieses Schemas lässt sich das Signal von Stufe zu Stufe bis zum Demodulator verfolgen, wobei die Lautstärke zum Demodulator hin immer mehr zunimmt, da ja auch die Signalspannung nach jeder Verstärkung immer weiter ansteigt. Der Verstärkungsgrad innerhalb der einzelnen Stufen lässt sich - falls entsprechende Angaben im Schaltbild des zu prüfenden Gerätes fehlen - leicht durch Vergleichsmessungen an den entsprechenden Schaltkreisen einwandfrei arbeitender, gleich oder ähnlich geschalteter Empfänger ermitteln.

Beim Abtasten abgestimmter Schwingkreise ist in einigen Fällen mit einer leichten Verstimmung dieser Kreise durch die Eigenkapazität des Tastkopfes und der abgeschirmten Tastkopfzuleitung zu rechnen. In diesen Fällen ist es ratsam, gleich den nächstfolgenden Messpunkt abzutasten. Erscheint das Signal hier mit der erforderlichen Lautstärke, ist mit Sicherheit anzunehmen, dass die davor liegende Stufe einwandfrei arbeitet.

HF- und ZF-Stufen von Fernsehempfängern können auf die gleiche Weise geprüft werden. Wenn es lediglich darum geht eine Signalspannung zu verfolgen, kann man den Signalverfolger ohne Rücksicht auf die Schaltungsart des betreffenden Gerätes zur Kontrolle des Vorhandenseins oder des Fehlens dieser Signalspannung heranziehen. Bei Fernsehgeräten ohne Netztransformator - wie sie in Deutschland fast ausschliesslich gebaut werden - ist das Chassis bekanntlich nicht schutzgeerdet. Zur Vermeidung von Kurz- oder Erdschlüssen bei der Prüfung derartiger Geräte empfiehlt es sich, den Signalverfolger über einen Trenntransformator ohne Schuko-Erdung zu betreiben oder ihn anderweitig galvanisch vom Netz zu trennen. Wegen der Gefahr elektrischer Schläge ist von der Verwendung alter Dreifachstecker ohne Schutzerdung dringend abzuraten.

SIGNALVERFOLGUNG IN NF-KREISEN

Zur Prüfung reiner NF-Geräte wie Mono- und Stereoverstärker, Nachhallgeräte, Mikrophone, elektronische Musikinstrumente, Tonband- und Echogeräte usw. sowie von NF-Vorverstärker-, Phasenumkehr- und Endstufen in Rundfunk- und Fernsehgeräten sind die Schalter und Regler des Signalverfolgers in folgende Stellungen zu bringen :

- Tastkopfschalter - AUDIO (Niederfrequenz)
- Netzschalter - ON (Ein)
- Lautsprecherschalter (SPKR) - ON (Ein)
- Krachprüfschalter (NOISE) - OFF (Aus)

Wie bei der bereits beschriebenen HF-Signalverfolgung bleibt es auch hier wieder dem Service-Techniker vorbehalten, ob er einer akustischen (Kontroll-Lautsprecher) oder optischen (Magisches Auge) Anzeige den Vorzug gibt. Falls lediglich eine optische Anzeige erwünscht ist, muss der Lautsprecherschalter in Stellung "OFF" (Aus) gebracht werden.

Um die Systematik der NF-Signalverfolgung besser verstehen zu können, wollen wir uns wieder dem Schaltbild des amerikanischen Mittelwellen-Empfängers (Skizze 1) zuwenden, dessen HF- und ZF-Kreise wir bereits durch Signalverfolgung im HF-Bereich des Gerätes (Tastkopfschalterstellung "RF") geprüft haben.

Vom Demodulatorsystem der Verbundröhre C (Sockelstifte 5 und 6) aus können wir jetzt das Signal über die Vorverstärkerstufe (2. System der Verbundröhre C) und die NF-Endstufe (Röhre E) mitsamt den zugehörigen Kopplungsgliedern bis zum Ausgangsübertrager verfolgen. Diese Prüfungen lassen sich besonders leicht und zügig durchführen, da sich jeder Fehler in den genannten Stufen durch ein deutliches Absinken der Signalspannung bemerkbar macht. Das Magische Auge des Signalverfolgers dient hier als Leistungsmesser, wobei der Schliesswinkel der Leuchtsektoren sehr genau Aufschluss über die Höhe der Signalspannung gibt. Defekte Bauteile, wie unterbrochene oder kurzgeschlossene Regler oder fehlerhafte Koppelkondensatoren können ebenfalls schnell gefunden werden. Das Vorhandensein oder Fehlen der Signalspannung vor oder hinter diesen Bauteilen lässt sofortige Schlüsse über deren Zustand zu. So wird zum Beispiel bei den meisten Endröhren in herkömmlichen Rundfunk- und Fernsehgeräten wie auch bei vielen Tonfrequenz-Verstärkern, die negative Gittervorspannung automatisch im Kathodenkreis dieser Röhren erzeugt. Im Beispiel unserer Skizze 1 liegt die Kathode (Sockelstift 8) der Endröhre E (12V6) über ein RC-Glied an Masse. Ist der parallel zum 470Ω -Kathodenwiderstand geschaltete $20 \mu\text{F}$ -Elektrolytkondensator kurzgeschlossen oder sonstwie defekt, tritt am Sockelstift 8 der Röhre beim Abtasten mit dem Signalverfolger-Tastkopf eine positive Signalspannung auf. Bei einwandfreiem Kondensator hingegen wird die Signalspannung an der Kathode nach Masse abgeleitet, so dass am Sockelstift 8 der Röhre keine Spannung anliegen darf.

In den oft kräftig gegengekoppelten Endstufen moderner Leistungsverstärker treten zum Teil ziemlich hohe Signalspannungen auf. Um eine Übersteuerung des Signalverfolgers zu vermeiden, ist dessen Verstärkungsregler (LEVEL) entsprechend einzustellen. Beim Prüfen von Ausgangsübertragern wird man zunächst deren Primär-, dann die Sekundärwicklungsanschlüsse abtasten, wobei ein mehr oder weniger starker Rückgang der Signalspannung festzustellen ist. Dieses Absinken der Signalspannung ist durchaus normal und wird durch das Windungs- oder Untersetzungsverhältnis des Übertragers bestimmt.

KRACHPRÜFUNG

Eine ganz besondere Eigenschaft des HEATHKIT-Signalverfolgers, Modell IT-12E, wird der Praktiker schon nach kurzer Zeit sehr zu schätzen wissen: Durch eine besondere Schaltungstechnik kann man mit dem Gerät fehlerhafte Einzelteile, Wicklungsschluss oder Unterbrechung in Drosseln, Filtern und Drahtwiderständen, Wackelkontakte, kalte Lötstellen, Drahtbrüche sowie haarfeine Risse in den Leiterbahnen von gedruckten Schaltungen etc. systematisch einkreisen und lokalisieren. Bei der Krachprüfung wird den Anschluss-Stellen des zu prüfenden Einzelteils über die Tastkopfspitze eine Gleichspannung von etwa 100 Volt zugeführt. Die durch den hohen Übergangswiderstand verursachten Spannungsabfälle in defekten Bauteilen, an kalten Lötstellen oder an Unterbrechungen werden durch die enorm hohe Verstärkung des Signalverfolgers wahrgenommen und angezeigt. Zur Krachprüfung ist der Tastkopf-Umschalter in Stellung "AUDIO" (NF), der Lautsprecherschalter (SPKR) in Stellung "ON" und der Krachprüfschalter (NOISE) ebenfalls in Stellung "ON" zu bringen. Der Verstärkungsregler wird etwa auf die Marke "50" eingestellt. Die Rückführung der über die Tastspitze eingespeisten Prüfspannung erfolgt naturgemäss über die Abschirmung des Tastkopf-Kabels. Deshalb ist immer darauf zu achten, dass die Tastkopfspitze Spannung gegen Masse führt und stets eine einwandfreie Masserückführung zum Signalverfolger besteht, damit der Benutzer nicht bei der Krachprüfung elektrischen Schlägen ausgesetzt wird. Diese Schläge sind jedoch völlig gefahrlos, da selbst bei einem direkten Kurzschluss (Tastkopfspitze über Krokodilklemme mit Masse verbunden) ein Gleichstrom von höchstens 1 mA fliesst. Durch diesen geringen Kurzschluss-Strom ist daher auch eine Beschädigung von Bauteilen bei der Krachprüfung so gut wie unmöglich. Bei der Durchführung von Krachprüfungen ist folgendes zu beachten:

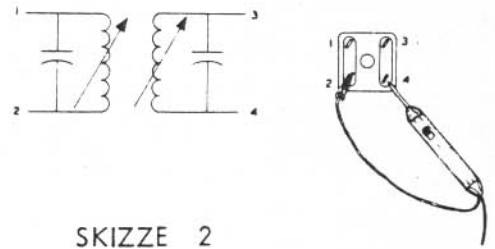
Alle Krachprüfungen werden am spannungslosen Prüfling durchgeführt. Der Netzstecker des zu untersuchenden Gerätes ist auf jeden Fall aus der Steckdose zu ziehen. Die Schalter- und Reglerstellungen des Signalverfolgers sind bereits bekannt.

Das nachstehende Beispiel beschreibt eine solche Krachprüfung. Zunächst wird die Krokodilklemme mit einer anodenspannungsführenden Leitung des zu untersuchenden Gerätes verbunden (Anoden-Sockelstifte der Röhren, Elko-Lötfahnen oder dergleichen). Man berührt mit der Tastspitze den Anoden-Sockelstift der Vorröhre (Misch- oder Oszillatorröhre), wobei der Verstärkungsregler (LE-VEL) des Signalverfolgers langsam im Uhrzeigersinn gedreht wird. Beim Berühren des Anoden-Sockelstiftes muss im Kontroll-Lautsprecher des Signalverfolgers ein kurzes lautes Knackgeräusch zu hören sein. Dieses kurze scharfe Knacken zeigt an, dass die überprüfte Schaltung und deren Bauteile zwischen Tastspitze und Masseverbindung des Signalverfolgers (Krokodilklemme) fehlerfrei ist. Ist jedoch im Lautsprecher ein andauerndes Prasseln zu hören, so liegt im Prüfkreis (zwischen Tastspitze und Krokodilklemme) ein defektes Bauteil bzw. eine mangelhafte Verbindung. Danach wird der fragliche Teil der Schaltung Punkt für Punkt abgetastet, wobei jedes Einzelteil und jeder einzelne Anschluss- oder Verbindungspunkt erfasst wird. Wird die Tastspitze auf diese Weise über die Anschlussstellen von Widerständen, Kondensatoren, Spulen, Drosseln usw. näher an die Massererückführung (Krokodilklemme) gebracht und das prasselnde Geräusch ist plötzlich nicht mehr wahrnehmbar, ist der zuletzt geprüfte Anschlusspunkt nochmals abzutasten. Setzt das Prasseln wieder ein, hat man die Fehlerquelle bereits eingekreist. Das defekte Einzelteil bzw. die mangelhafte Verbindung ist mit Sicherheit im zuletzt geprüften Teil der Schaltung zu suchen und kann im allgemeinen auch sofort lokalisiert werden.

Beim täglichen Umgang mit dem Signalverfolger wird der Benutzer die Feststellung machen, dass sich defekte Bauteile oder mangelhafte Verbindungen bei der Krachprüfung durch ganz typische Geräusche bemerkbar machen, die man nach kurzer Zeit deutlich voneinander unterscheiden kann. Schadhafte Widerstände erkennt man an einem surrenden oder prasselnden Geräusch im Lautsprecher. Das gleiche Geräusch tritt auch bei oxydierten Lötstellen, Drahtbrüchen oder anderen Wackelkontakten auf. Windungsschlüsse in Bandfiltern und HF-Drosseln hingegen erzeugen im Lautsprecher einen jaulenden oder pfeifenden Ton. Einwandfreie Lötverbindungen und Bauteile machen sich beim Abtasten durch ein kurzes scharfes Knacken bemerkbar, wonach sofort wieder Stille eintritt, während schadhafte Bauteile, kalte Lötstellen o.ä. ein anhaltendes, prasselndes Geräusch verursachen.

Die Krachprüfung kann auf jedes einzelne Bauteil des Prüflings ausgedehnt werden, sofern dazu Veranlassung besteht. Dies gilt besonders in den Fällen, bei denen sich rein äußerlich keine sichtbaren Veränderungen, wie z.B. Schwärzung von Bauteilen oder Einbrennstellen, starke Oxydation von Lötstellen oder dgl., feststellen lassen. Thermische Fehler kommen z.B. recht häufig in NF-Endstufen von Leistungsverstärkern vor. Diese thermischen Fehler - meistens handelt es sich um Unterbrechungen im Signalverlauf - treten sporadisch und oft erst bei einer gewissen Betriebstemperatur auf. Nehmen wir an, der Signalverlauf wird zwischen der Phasenumkehrstufe und den Endröhren eines Verstärkers nach kurzer Betriebsdauer unterbrochen. Der Grund hierfür ist im allgemeinen in schadhafte Kopplungskondensatoren oder schlechten Lötverbindungen zu suchen. Wir warten also bis der Aussetzfehler eintritt, trennen den Verstärker vom Netz und führen dann den Anschlusspunkten der Koppelkondensatoren die Krach-Prüfspannung zu. Sollte sich beim Abtasten dieser Punkte lediglich das Knackgeräusch - das ja bekanntlich nur bei einwandfreien Bauteilen zu hören ist - bemerkbar machen, setzen wir die Prüfung fort, indem wir die Tastspitze gegen die Anschlussstelle halten und den verdächtigen Kondensator hin und her bewegen - -, wobei die Hand jedoch nicht mit dem Chassis des zu untersuchenden Gerätes in Berührung kommen soll. Ertönt statt des scharfen kurzen Knackens jetzt ein prasselndes Dauergeräusch aus dem Kontroll-Lautsprecher

des Signalverfolgers, so steht einwandfrei fest, dass der Kondensator ausgetauscht werden muss bzw. seine Anschlüsse nachzulöten sind. Nach dem gleichen Verfahren lässt sich auch der hinreichend bekannte Plattenschluss von Drehkondensatoren feststellen. Hierzu müssen jedoch vorher alle Drehko-Anschlüsse abgelötet werden. Während man mit einer Hand den Tastkopf der Reihe nach an jeden Anschlusspunkt des Drehkos hält, betätigt man mit der anderen den Abstimmknopf des Prüflings. Beim Durchdrehen macht sich ein sporadisch auftretender Plattenschluss durch ein anhaltendes Scharren und Krachen im Lautsprecher bemerkbar.



SKIZZE 2

Auf die gleiche Art und Weise können auch Isolationsfehler zwischen Wicklung und Kern von Spulen, Bandfiltern oder schadhafte Trimmer festgestellt werden. Skizze 2 zeigt den dazu erforderlichen Anschluss von Tastspitze und Masserückführung am Beispiel eines Bandfilters.

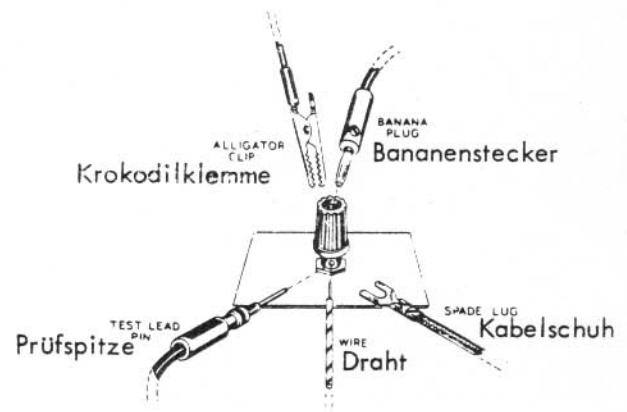
WICHTIGER HINWEIS !

Bei teil- oder volltransistorisierten Geräten darf die Krachprüfung nicht durchgeführt werden ! Fast alle Transistorgeräte arbeiten mit Betriebsspannungen zwischen 3 und 30 Volt. Wenn auch viele der neuen Silizium-Leistungstristoren erhebliche Ströme verkräften können, halten sie doch kaum das Doppelte ihrer Nenn-Betriebsspannung aus. Eine Spannung von 100 Volt, wie sie bei der Krachprüfung an der Tastkopfspitze des Signalverfolgers auftritt, würde die Transistoren in den meisten Fällen unbrauchbar machen. Theoretisch wäre eine Krachprüfung dennoch möglich, doch müssten hierzu alle Transistoren ausgelötet werden. Da dieses jedoch zu zeitraubend und umständlich ist, sollte man sich bei der Prüfung von Transistorgeräten auf die eingangs beschriebene HF- bzw. NF-Signalverfolgung beschränken. Fehlerhafte Bauteile lassen sich in den meisten Fällen auch durch systematische Spannungs-, Strom- und Widerstandsmessungen anhand der im Schaltbild des betreffenden Gerätes angegebenen Messwerte feststellen.

ANSCHLÜSSE AN DER FRONTPLATTE DES SIGNALVERFOLGERS

An der Frontplatte des HEATHKIT-Signalverfolgers sind fünf Polklemmen angebracht, die sich von herkömmlichen Apparatklemmen insofern unterscheiden, als sie den Anschluss verschiedenartiger Steck- und Klemmverbindungen wie Bananen-, Labor- und Büschelstecker, Tastspitzen, Krokodilklemmen, geschlossene und hufeisenförmige Kabelschuhe wie auch Drähte und Litzen ohne weiteres ermöglichen. Die verschiedenen Anschlussmöglichkeiten zeigt die nebenstehende Skizze 3.

Ausser den diesem Bausatz beiliegenden Prüfkabeln können erforderlichenfalls auch andere Meßschnüre, wie sie z.B. für unsere Röhrenvoltmeter geliefert werden, benutzt und angeschlossen werden.



SKIZZE 3

Auf der Frontplatte selbst sind fünf Polklemmen - zwei rote und drei schwarze - angebracht. Die beiden oberhalb des Kontroll-Lautsprechers befindlichen Klemmen stellen die Verbindung zur Sekundärwicklung des Ausgangsübertragers und den beiden Schwingspulanschlüssen des Lautsprechers her und sind mit "SPKR" bezeichnet. Die rote der drei unteren Polklemmen führt direkt zur Mitteanzapfung der Ausgangsübertrager-Primärwicklung und ist mit "CT" (Center Tap) bezeichnet. Die schwarze Klemme rechts unterhalb der roten trägt die Bezeichnung "P" (Plate) und führt zur Anode der Endröhre des Signalverfolgers mit direkter Verbindung zum oberen Ende der Primärwicklung des Ausgangsübertragers. Die zweite schwarze Klemme liegt in der Anodenspannungsleitung zwischen dem Netzteil und dem unteren Ende der Primärwicklung des Ausgangsübertragers. Sie ist mit "B+" bezeichnet und führt bei eingeschaltetem Gerät eine Nenn-Gleichspannung von etwa 114 Volt. Auf diese Weise lassen sich weitere Mess- und Prüfgeräte, wie z.B. Röhren- oder Millivoltmeter, Tuner, Verstärker, Tonbandgeräte usw., NF-seitig an den Signalverfolger anschliessen. Will man beispielsweise bei einem Verstärker nicht nur den Signalverlauf mit Hilfe der akustischen und optischen Anzeigemöglichkeiten des Signalverfolgers untersuchen, sondern die abgetasteten Spannungen auch genauer messen, lässt sich dies mittels eines Röhrenvoltmeters ohne weiteres bewerkstelligen. Das Röhrenvoltmeter wird dazu entweder an die mit "B+" und "P" bezeichneten Polklemmen oder an die "B+"-Klemme und die Massepolklemme (linke "SPKR"-Polklemme direkt oberhalb des Reglers "LEVEL") angeschlossen und auf Wechselspannungsmessungen eingestellt. Die auf diese Weise ermittelten Spannungswerte ermöglichen eine genaue Berechnung der Verstärkung bzw. der Verstärkerleistung. Falls die Ausgangs-Signalspannung eines Verstärkers ohne den Gleichspannungsanteil gemessen werden soll, schliesst man das Röhrenvoltmeter an den beiden obersten Polklemmen ("SPKR") des Signalverfolgers an. Dabei muss jedoch ein gewisser Signalspannungsverlust in Kauf genommen werden, der durch das Wicklungsverhältnis des Ausgangsübertragers bestimmt wird.

VERWENDUNG DES SIGNALVERFOLGERS ALS ABHÖRLAUTSPRECHER

Im Aussendienst-Service kommt es häufig vor, dass das Chassis eines Rundfunk-, Fernseh- oder Tonbandgerätes beim Kunden ausgebaut und dann in der Werkstatt instandgesetzt wird. Bei Musiktruhen, verschiedenen Stereo-Anlagen oder Fernseh-Standgeräten sind die Lautsprecher meistens vom Chassis getrennt oder sogar in gesonderten Gehäusen untergebracht. Darüber hinaus sind sie oft schwer zugänglich und nur unter erheblichem Zeit- und Arbeitsaufwand auszubauen. Steht jedoch ein Signalverfolger zur Verfügung, erübrigt sich der Ausbau des Lautsprechers aus dem instandzusetzenden Gerät. Da die meisten modernen Rundfunk-, HiFi-, Stereo- und Fernsehgeräte heute mit permanentmagnetischen Lautsprechersystemen ausgerüstet sind - also den gleichen Lautsprechern, wie der im Signalverfolger eingebaute Kontroll-Lautsprecher - kann letzterer zu Prüfzwecken eingesetzt werden. Dazu wird der Lautsprecherschalter ("SPKR") an der Frontplatte in Stellung "OFF" gebracht, wobei die Schwingspule galvanisch von der Sekundärwicklung des Ausgangsübertragers getrennt wird. Über ein zweiadriges Verbindungskabel wird jetzt der Lautsprecherausgang des zu untersuchenden Gerätes mit den beiden "SPKR"-Polklemmen des Signalverfolgers verbunden, wonach der eingebaute Lautsprecher des IT-12E als Abhörlautsprecher dient. Bei der Prüfung leistungsstarker HiFi-Geräte oder von Rundfunkgeräten mit hoher NF-Ausgangsleistung sind deren Lautstärkeregler vor Beginn der Prüfung bis zum linken Endanschlag zurückzudrehen und nach Bedarf nachzuregulieren. Anderenfalls könnte die Schwingspule des mit max. 1,5 W belastbaren Signalverfolger-Lautsprechers zerstört werden. Müssen die Prüfungen jedoch mit grösserer Lautstärke durchgeführt werden, legt man einen Hochlast-Drahtwiderstand (Fest- oder Drehwiderstand), dessen Ohm'scher Wert der Ausgangsimpedanz des zu prüfenden Verstärkers entspricht, zwischen die beiden "SPKR"-Polklemmen des Signalverfolgers. Dabei ist jedoch eine geringfügige Verfälschung des Messergebnisses durch Fehlanpassung oft unvermeidlich.

VERWENDUNG DES SIGNALVERFOLGERS ALS BEHELFSMÄSSIGER NF-VERSTÄRKER

Der Service-Techniker steht häufig vor der Aufgabe, Plattenspieler oder -wechsler, Tonbandchassis, Mischpulte, elektronische Musikinstrumente oder ähnliche elektroakustische Geräte instandsetzen zu müssen. Gewöhnlich wird dieses Gerät in der Wohnung des Kunden aus Musiktruhen o.ä. ausgebaut und zur genauen Prüfung und Instandsetzung in die Werkstatt gebracht. Bei Reparaturen an Plattenspieler- oder Tonbandgeräte-Laufwerken, am Wechslermechanismus eines Plattenwechslers und anderen mechanischen Arbeiten und Justierungen ist es vorteilhaft, auch die Tonsysteme dieser Geräte, wie z.B. magnetische oder Kristall-Tonabnehmer, Aufnahme-, Lösch- und Wiedergabeköpfe von Magnetophonen etc. unter Betriebsbedingungen zu prüfen. Dazu verbindet man unter Verwendung von Krokodilklemmen oder Klemm-Prüfspitzen das Tonfrequenzkabel des betreffenden Gerätes mit dem Tastkopf des Signalverfolgers. Nach Inbetriebnahme des Prüflings und des Signalverfolgers kann man über dessen Kontroll-Lautsprecher Störungen im mechanischen Teil von Plattenspielern oder Tonbandgeräten, wie Rumpeln, Jaulen, Quietschen, Pfeifen, Klapper- oder Reibungsgeräusche etc. leicht ausmachen und in den meisten Fällen auch beheben. Die enorme Eingangsempfindlichkeit des Signalverfolgers erleichtert auch das Auffinden tückischer Störungen, wie z.B. Brummeinstreuungen durch unsachgemäss verlegte Heizleitungen, magnetische Störfelder, mangelhaft abgeschirmte Eingangsübertrager, Tonköpfe, Wickelmotoren, Schalter u.a.

Auf die gleiche Weise lassen sich auch alle Arten von Mikrofonen einschliesslich Gitarren-Tonabnehmern mühelos und schnell prüfen. Zur Beurteilung der Funktionstüchtigkeit von Mikrofonen empfiehlt sich eine Vergleichsmessung mit einem nachweislich einwandfreien Modell des gleichen Typs. Schliesslich lässt sich der Signalverfolger als nachgeschalteter Behelfsverstärker bei der Prüfung und Instandsetzung von HF-Geräten wie Tunern usw., die nicht mit eigenem NF-Teil ausgerüstet sind, einsetzen, womit seine Anwendungsmöglichkeiten jedoch keinesfalls erschöpft sind. Der Praktiker wird mit Sicherheit noch andere Mittel und Wege finden, den Signalverfolger als vielseitigen und zuverlässigen Helfer einzusetzen.

Erwähnt sei hier nur das Beispiel des "elektronischen Leitungssuchers", der unter Putz verlegte Wechselspannungsleitungen, deren Verlauf unbekannt ist, leicht und sicher aufspürt. Mit einer einfachen selbstgewickelten Induktionsspule (eine alte HF-Drossel erfüllt den gleichen Zweck), die zwischen Tastkopfspitze und Masseklemme gelegt wird, fährt man vom Schalter oder der Verteilerdose an der Wand entlang. Befindet sich die Spule genau über der Leitung, macht sich dieses durch ein starkes Brummen im Kontroll-Lautsprecher und völlig geschlossene Leuchtsektoren des Magischen Auges im Signalverfolger bemerkbar. Durch systematisches Abtasten der Wand kann die Lage der Leitung in kurzer Zeit genau ermittelt werden. Voraussetzung ist jedoch, dass dabei ein Verbraucher eingeschaltet wird und dadurch Strom in der Leitung fliesst.

VERWENDUNG DES SIGNALVERFOLGERS ALS PEGEL-MESSGERÄT

Der Signalverfolger lässt sich auch als improvisiertes Pegelmessgerät einsetzen, indem man mit der Tastspitze irgendeinen Punkt im NF-Teil eines Rundfunkgerätes abtastet und dessen Lautstärkereglern so weit aufdreht, bis die Leuchtsektoren des Magischen Auges im Signalverfolger einen brauchbaren Ausschlag anzeigen. Bei Abgleicharbeiten können durch Anwendung dieses Verfahrens Maximal- und Minimalwerte des Signalspannungs-Pegels allein durch die Beobachtung des Magischen Auges annähernd ermittelt werden.

KUNDENDIENST - INFORMATIONEN

KUNDENDIENST

Wenn Sie nach Befolgung der Hinweise in dieser Beschreibung und Ihren besten Bemühungen doch nicht in der Lage sind, die richtige Arbeitsweise Ihres Gerätes zu erreichen, dann empfehlen wir, die technischen Vorteile zu nutzen, die wir unseren Kunden bieten.

Eine technische Beratungsstelle wird zu Ihrem Vorteil unterhalten. Dieser Beratungsdienst steht Ihnen kostenlos bei allen HEATHKIT-Niederlassungen und -Vertretungen in der ganzen Welt zur Verfügung. Der Hauptzweck ist die Unterstützung aller Kunden, die Schwierigkeiten beim Zusammenbau, beim Betrieb und bei der Wartung von HEATHKIT-Geräten haben. Die Beratungsstelle ist weder geplant noch ausgerüstet, um als Hauptquelle für technische Informationen, einschliesslich der Abänderung von Bausätzen, zu dienen. Sie befasst sich lediglich mit der normalen und vorschriftsmässigen Betriebsweise der HEATHKIT-Geräte.

Sollten Sie Unterstützung benötigen, wenden Sie sich bitte an die HEATHKIT-Vertretung Ihres Landes oder schreiben Sie an :

HEATHKIT Geräte GmbH

6079 Sprendlingen
Postfach 220

Wenn auch die technischen Berater mit allen Einzelheiten dieses Bausatzes vertraut sind, so hängt die Wirksamkeit ihrer Hilfe doch weitgehend vom Wert und der Genauigkeit der von Ihnen gelieferten Information ab. Sie müssen eine gute Fehlerbeschreibung liefern, damit die Berater Ihnen helfen können.

Befolgen Sie bitte diese Hinweise :

1. Bevor Sie uns schreiben, befolgen Sie alle Kniffe und Ratschläge, die in dieser Beschreibung unter "Hinweise zur Fehlersuche" enthalten sind. Vielleicht brauchen Sie dann nicht mehr zu schreiben.

2. Gegebenenfalls schildern Sie genau die Art des Fehlers. Erwähnen Sie alle angeschlossenen Geräte. Berichten Sie besonders genau die Betriebsvorgänge, Schalterstellungen, Verbindungen zu anderen Geräten und alle sonstigen Tatsachen, die helfen könnten, die Fehlerursache einzukreisen.
3. Berichten Sie vollständig über die Ergebnisse der Vorprüfung und der Erfolge bei der Durchführung der "Hinweise zur Fehlersuche". Falls Messgeräte verwendet wurden, geben Sie auch die Spannungswerte an, die Sie ermittelt haben.
4. Geben Sie die Modell-Nummer des Bausatzes an und - wenn möglich - das Verkaufsdatum.
5. Schreiben Sie Ihren Namen und Ihre Anschrift (Postleitzahl bitte nicht vergessen !) bitte in BLOCKSCHRIFT oder mit Schreibmaschine an zwei Stellen des Briefes auf.

Mit der vorstehend umrissenen Information weiss der Berater genau, welchen Bausatz Sie haben, was er für Sie tun soll und welcher Fehler behoben werden muss. Das Verkaufsdatum sagt ihm, ob seit dem Verkauf an Sie irgendwelche technische Änderungen vorgenommen wurden. Er weiss auch, was Sie zur Einkreisung des Fehlers bereits getan haben und kann so auf Wiederholungen verzichten.

Kurz, der Berater kann seine ganze Zeit dem vorliegenden Problem widmen und ist - durch seine Vertrautheit mit dem Bausatz und Ihren genauen Bericht - in der Lage, Ihnen eine vollständige und hilfreiche Antwort zu geben. Falls Ersatzteile notwendig sind, werden Ihnen diese unter Berücksichtigung der Garantie-Bestimmungen zugesandt.

Die Werk-Kundendienststelle in Deutschland steht zu Ihrer Verfügung, wenn Sie mit der Elektronik nicht ausreichend vertraut sind, um unseren Beratern eine ausreichende Information zu liefern, aus der sich eine Diagnose Ihrer Schwierigkeiten ermitteln lässt oder wenn Sie es vorziehen, den Fehler durch die Kundendienststelle beseitigen zu lassen.

ERSATZTEIL-LIEFERUNG

Das in den HEATHKIT-Produkten gelieferte Material wurde sorgfältig ausgewählt, um die Forderungen der Konstruktion erfüllen zu können und wird diese Funktion normalerweise auch ohne Schwierigkeiten erfüllen. Wenn gelegentlich ein Gerät nicht richtig arbeitet, kann die Ursache ein defektes Einzelteil sein. Sollte die Überprüfung die Notwendigkeit eines Ersatzes ergeben, dann schreiben Sie an die Kundendienststelle unter Beifügung folgender Angaben :

- A) Beschreiben Sie das fragliche Teil genau durch Angabe der Teile-Nummer und Bezeichnung aus der Stückliste dieser Beschreibung.
- B) Geben Sie Typ und Modell-Nummer des Bausatzes an, zu dem das defekte Teil gehört.
- C) Nennen Sie Rechnungs-Nummer und Verkaufsdatum.
- D) Beschreiben Sie die Art des Fehlers oder den Grund, weshalb Sie Ersatz benötigen.

Die Kundendienststelle wird so schnell wie möglich Ersatz liefern.

Nehmen Sie keine Teile auseinander. Dadurch erlischt die Garantie. Diese Ersatzteil-Lieferungsbestimmungen beziehen sich nicht auf den freien Ersatz von Teilen, die durch Unvorsichtigkeit des Bausatz-Erbauers zerbrochen oder anderweitig beschädigt wurden.

VERSAND-HINWEISE

Falls Ihr Gerät zum Service zurückgesandt werden muss, beachten Sie bitte die folgenden Hinweise sorgfältig :

Befestigen Sie einen Anhänger am Gerät, auf dem Ihr Name, Ihre Anschrift mit Postleitzahl, das Verkaufsdatum und eine kurze Fehlerbeschreibung angegeben sind.

Wickeln Sie das Gerät in starkes Papier, das Beschädigungen verhindert.

Verpacken Sie das eingewickelte Gerät in einem festen Karton, in dem das Gerät von allen Seiten mit einer 7 bis 8 cm starken Schicht aus zerknülltem Papier, Holzwolle oder einem anderen federnden Material umgeben wird.

Verschliessen Sie den Karton mit Klebeband oder einer kräftigen Schnur.

Schreiben Sie die Anschrift der HEATHKIT-Vertretung deutlich auf den Karton-

Vergessen Sie nicht, Ihren Namen und die Rücksende-Anschrift auch auf der Aussenseite des Kartons anzugeben.

Kleben Sie auch Schilder mit der Aufschrift "ZERBRECHLICH" oder "VORSICHT GLAS" auf den Karton oder schreiben Sie diese Worte mit Buntstift von leuchtender Farbe auf.

Versenden Sie das Paket durch Bahnexpress, freigemacht. Beachten Sie bitte, dass ein Transport-Unternehmen nicht für Transportschäden haftbar gemacht werden kann, wenn seiner Meinung nach die Verpackung unzureichend ist !

GARANTIE

Auf betriebsfertige Geräte, einschliesslich Röhren, wird eine Garantie von sechs Monaten gewährt. Die Garantie erstreckt sich auf Fabrikationsfehler. Ausgeschlossen sind mechanische Beschädigungen und sonstige Mängel, die auf unsachgemässe Behandlung oder Verwendung zurückzuführen sind.

Auf Bausätze wird nur eine Übernahmegarantie gewährt, die sich auf Vollzähligkeit des gesamten Materials, wie in der Stückliste aufgeführt, und auf die einwandfreie Beschaffenheit sowie Funktion der Einzelteile erstreckt.

Ansprüche auf Ersatz sowie sonstige Ansprüche, gleich welcher Art, stehen dem Besteller nicht zu, wenn durch unsachgemässe Behandlung das Material beschädigt worden ist.

Mängelrügen sind sofort unter Beifügung des defekten Teiles und des entsprechenden Kontrollzettels bei der Lieferfirma anzumelden.

ANMERKUNG :

Die obengenannten Garantie-Bestimmungen verlieren ihre Gültigkeit, und wir werden keine Teile ersetzen, Geräte oder Teile reparieren, wenn für den Zusammenbau säurehaltige Löt- oder Flussmittel verwendet worden sind.

Wenn zusätzliches Lötinn benötigt wird, kaufen Sie nur Radio-Lötinn mit Kolophonium-Füllung und einem Zinn : Blei-Verhältnis von 60 : 40 oder 50 : 50.

