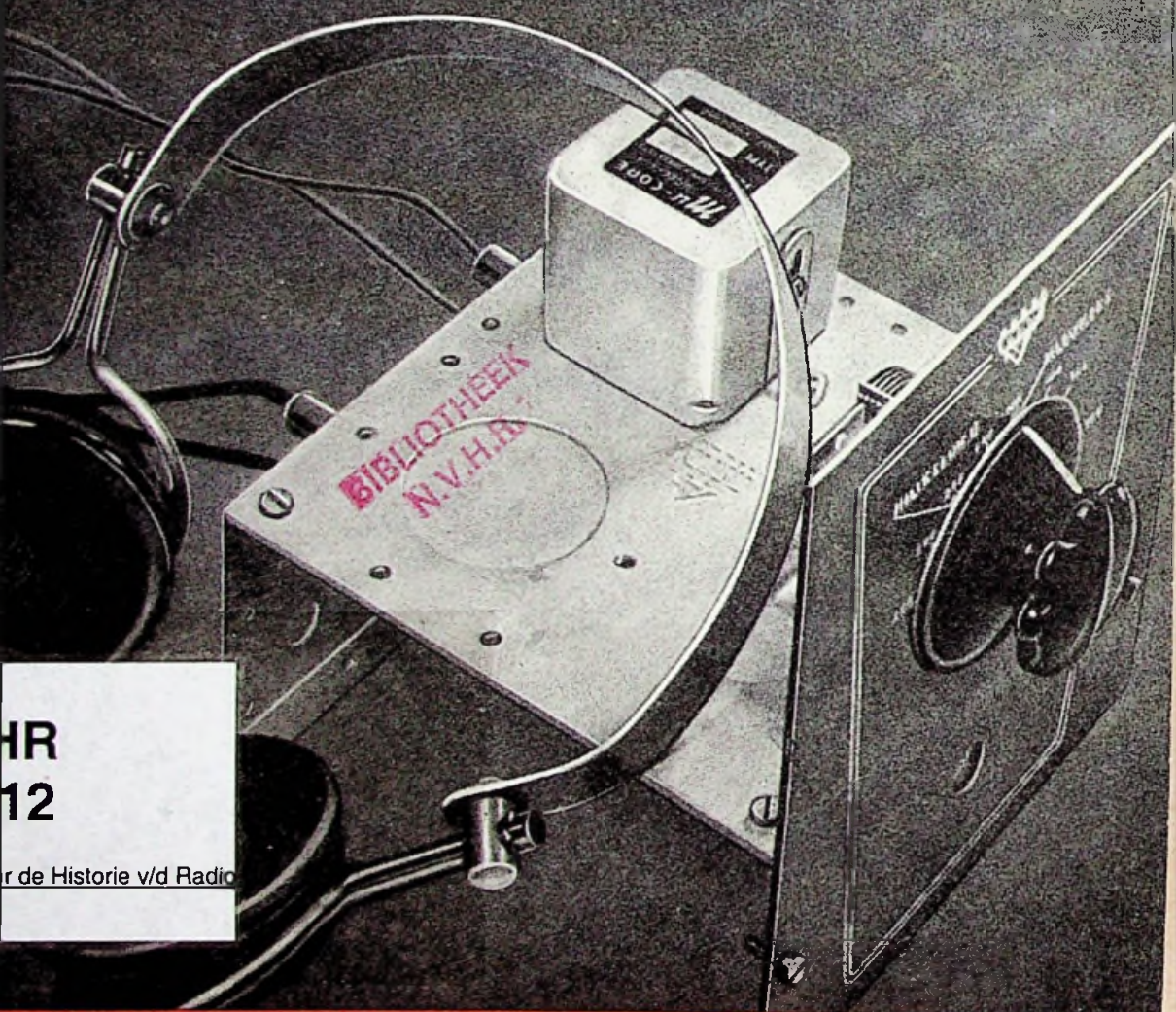


Deine

1

Radiotraxis

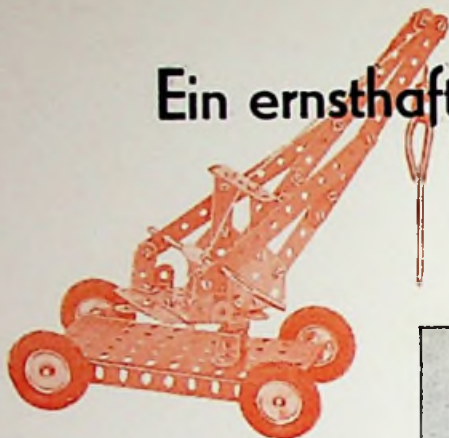


HR
12

de Historie v/d Radio

KRISTALLEMPFÄNGER MIT GERMANIUMDIODE

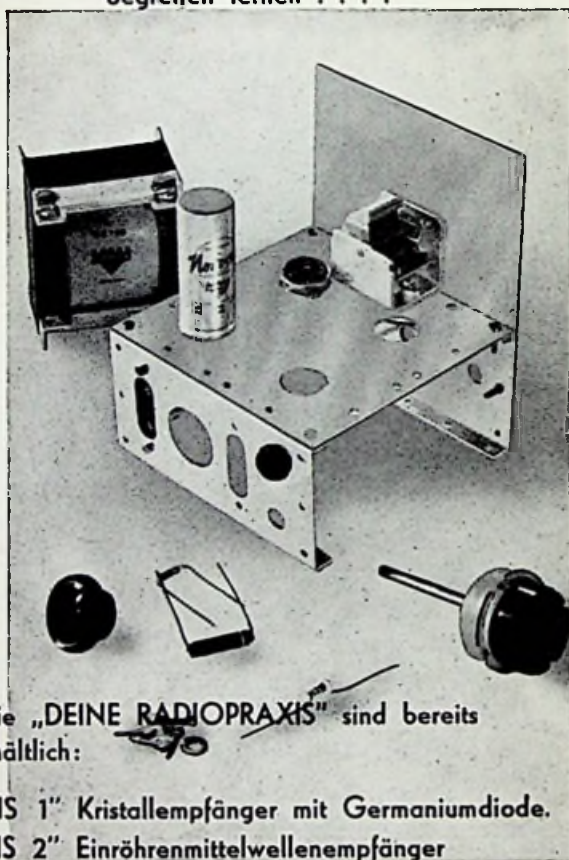
Ein ernsthaftes Spiel....



treiben kleine Jungen mit ihren Metallbaukästen, aus denen sie schon früh die Gesetze der Mechanik begreifen lernen

Elektronik

ist der Schlüssel zur Technik der kommenden Jahrzehnte. Sie zu beherrschen lernt man ebenso spielend mit den AMROH-Baukästen „DEINE RADIOPRAXIS“. Zusammengestellt aus sorgfältig ausgesuchten Einzelteilen, enthalten sie bis zum kleinsten Schraubchen alles Material zum Selbstbau elektronischer Apparate, wie Radio-Empfänger und Verstärker.



Aus der AMROH-Serie „DEINE RADIOPRAXIS“ sind bereits folgende Baukäste erhältlich:

„DEINE RADIOPRAXIS 1“ Kristallempfänger mit Germaniumdiode.

„DEINE RADIOPRAXIS 2“ Einröhrenmittelwellenempfänger

für Batteriebetrieb

„DEINE RADIOPRAXIS 3“ Zweiröhrenmittelwellenempfänger

für Batteriebetrieb

„DEINE RADIOPRAXIS 4“ 4 Watt Plattenspielerverstärker

für Wechselstrom

„DEINE RADIOPRAXIS 5“ Einröhrenmittelwellenempfänger

für Wechselstrom



ELEKTRONISCHE PRODUKTE

GRONAU (Westf.) Telef. 2219

DEINE RADIOPRAXIS

HEFT 1

Kristallempfänger mit Germaniumdiode



HOLLAND - DEUTSCHLAND - BELGIEN

Eine Buchserie für den Amateur, in Verbindung mit den gleichnamigen AMROH-Baukästen zum Selbstbau leistungsfähiger Radiogeräte und Verstärker

HERAUSGEBER UND ALLEINVERTRIEB IN DEUTSCHLAND:
AMROH-GRONAU (Westf.)

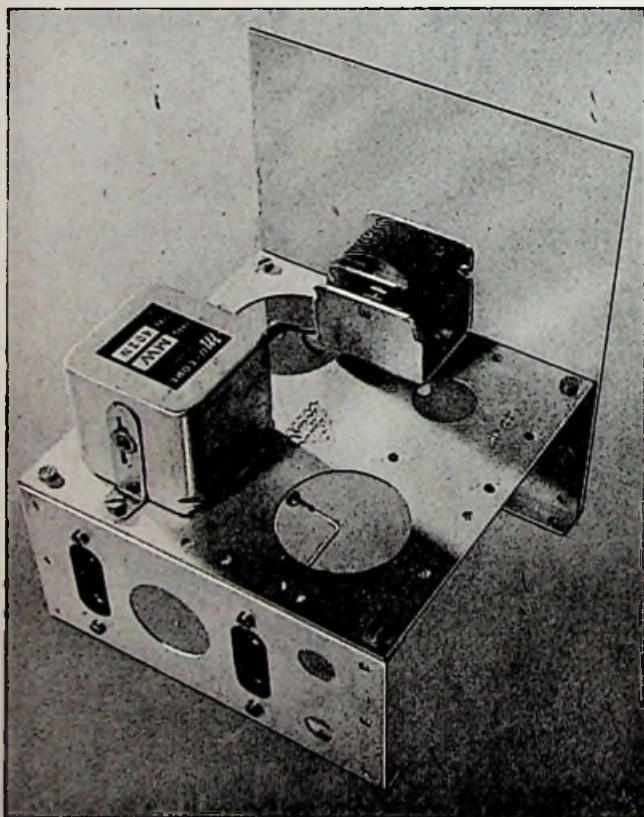
Kristallempfänger

Der Kristallempfänger ist auch heute noch das einfachste und billigste Gerät zum Empfang einiger starker Sender. Trotz dieser Einschränkung haben sich diese kleinen Geräte, obwohl sie nur für Kopfhörerempfang geeignet sind, bei den Amateuren bis heute behaupten können. Ihr Vorteil liegt besonders darin, dass die Kristallempfänger völlig unabhängig von jeglicher Stromquelle arbeiten. Der Kristallempfänger ist daher überall und zu jeder Zeit betriebsbereit, ob Netzanschluss vorhanden ist oder nicht.

Nun gibt es im Handel verschiedene Arten von Kristallempfängern, bereits fertig montiert in Bakelit oder Plastik-Gehäusen, aber auch in Einzelteilen. Wenn auch alle diese Geräte praktisch in ihrer Schaltung gleich sind, so gibt es doch noch bemerkenswerte Unterschiede, und zwar in der Leistung, deren Ursache in den Eigenschaften und in der Qualität der beim Zusammenbau benutzten Einzelteile zu suchen ist.

Bei so einem kleinen Empfänger ist die Güte der Einzelteile von besonderer Bedeutung, da von den äusserst schwachen Signalen, die von der Antenne aufgenommen werden, so gut wie nichts verlorengehen darf. Es ist daher unbedingt erforderlich, dass die wenigen Einzelteile, die zum Aufbau eines Kristallempfängers gehören, äusserst verlustarm und so aufeinander abgestimmt sind, dass die Umwandlung des empfangenen

Signals in hörbare Schwingungen auf bestmögliche Weise erfolgt. Lässt man sich jedoch dazu verleiten, nur ganz billige Teile zu verwenden, so wird man kaum zu befriedigenden Empfangsergebnissen kommen, da diese Teile den oben genannten Anforderungen nicht gewachsen sein können. Die in diesem Heft empfohlenen und in Baukästen zusammengefassten Teile ermöglichen dem ernsthaften Bastler, höchste Leistung aus seinem Gerät herauszuholen, wobei in erster Linie grösster Wert auf Qualität bei angemessenem Preis gelegt wurde.



Der Detektor

Das Herz des Gerätes ist der Kristall, dem die Aufgabe der Detektion zukommt. Durch ihn werden die schwachen Wechselspannungen, die durch

die Radiowellen in der Empfangsantenne ausgelöst werden, in elektrische Schwingun-

gen verwandelt, die mittels Kopfhörer hörbar gemacht werden. Der Detektor muss, da er die von der Antenne kommenden Spannungen nicht verstärken kann, äusserst leistungsfähig sein.

Wir benutzen deshalb eine Kristalldiode, die zwar teurer als die allgemein bekannten Silizium- oder Bleiglanzdetektoren ist, aber den wesentlichen Vorteil hat, dass sie in jeder Beziehung bessere Ergebnisse erzielt und nicht eingestellt zu werden braucht. Letzteres ist besonders wichtig. Der grosse Nachteil der veralteten Kristalldetektoren liegt darin, dass man immer wieder vorsichtig und mit Fingerspitzengefühl den Kristall mit dem dünnen Kontaktfederchen absuchen muss, um die günstigste Einstellung zu finden. Dieses unsichere Abtasten ist nun bei der modernen Kristalldiode nicht mehr notwendig, da die höchstempfindliche Einstellung bereits fabrikatorisch festliegt. Die Empfindlichkeit des Kristallempfängers ist daher besonders durch den Einbau einer Germaniumdiode merkbar grösser, als bei Verwendung eines, wenn auch guten, Silizium- oder Bleiglanzdetektors alter Bauart.

Der Abstimmkreis

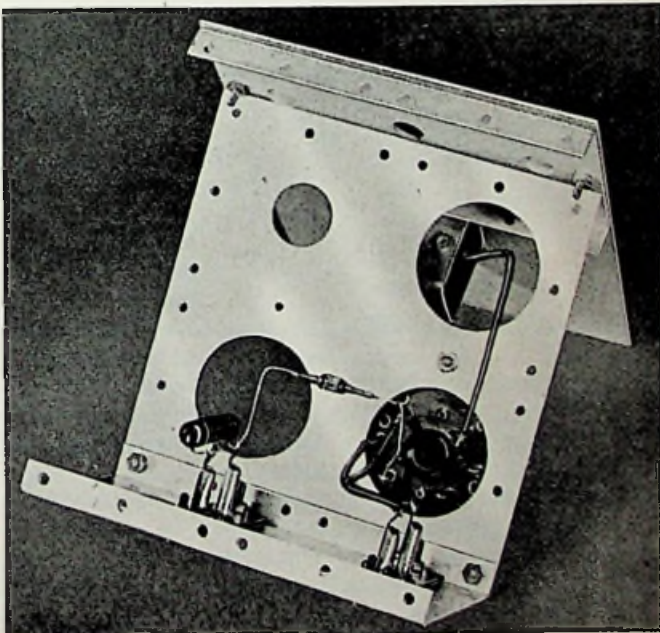
Obwohl ein Empfang bereits möglich ist, wenn man einen Kopfhörer unter Zwischenschaltung eines Detektors über Antenne und Erde verbindet, so kann doch diese Methode zu keinem befriedigenden Ergebnis führen, da hierbei neben dem Programm des Senders mit der stärksten Ausstrahlung gleichzeitig eine oder mehrere andere gleichstarke oder schwächere Stationen gehört werden. Es muss daher noch etwas dazwischengeschaltet werden, was die Trennung der verschiedenen Sender voneinander ermöglicht, damit immer die Spannung von nur einem Sender zur Zeit den Detektor erreichen kann. Man bezeichnet dieses Hilfsmittel als Abstimmkreis, bestehend

aus einer Spule und einem dazu parallel geschalteten Kondensator. Sinngemäss zwischen Detektor und Antenne geschaltet wirkt dieser Abstimmkreis als Selektionsmittel (Resonanzkreis), d.h. durch ihn wird eine bestimmte Frequenz, die sogenannte Resonanzfrequenz des Kreises bevorzugt und die Antennenspannung dieser Frequenz unter geringstem Verlust auf den Detektor übertragen.

Bekanntlich arbeiten die Rundfunksender auf verschiedenen Frequenzen.

Durch den Abstimmkreis wird aber nur ein Sendesignal, das auf einem sehr schmalen Frequenzband um die Trägerwelle konzentriert ist, auf den Detektor übertragen, während die Signale von Sendern, die auf anderen Frequenzen arbeiten, stark geschwächt werden.

Durch Drehen des Abstimmkondensators, wobei dessen Kapazität geändert wird, lässt



sich jedoch die Resonanzfrequenz des Abstimmkreises ändern und damit auch auf eine andere Sendefrequenz abstimmen.

Die Trennschärfe des Abstimmkreises besagt, in welchem Masse die gewünschte Frequenz von den benachbarten Sendefrequenzen getrennt wird. Sie ist um so grösser, je geringer die elektrischen Verluste in der Spule und im Drehkondensator sind. Daher müssen gerade diese Teile eines Kristallempfängers von bester Qualität sein, um einerseits genügend Lautstärke zu gewinnen, andererseits aber die unerwünschten Störungen benachbarter Sender auf ein Minimum herabzudrücken. Man bedenke weiterhin, dass bei diesem Kleinempfänger nur ein einziger Abstimmkreis zur Anwendung kommt, während in einem normalen Rundfunkempfänger 6 und mehr Kreise eingebaut sind, die sämtlich zur allgemeinen Erhöhung der Trennschärfe beitragen. Die oben erwähnten Forderungen erfüllt in jeder Weise die 402-N Spule in Verbindung mit einem Luft-Drehkondensator.

Die Schaltung

Die gesamte Schaltung des Kristallempfängers ist in der Figur 1 dargestellt. Links die 402-N Spule mit den 2 getrennten Wicklungen, von denen jedoch die zwischen den Anschlusspunkten 5 und 6 liegende unbenutzt bleibt. Die Kennzeichnung der Spulenanschlüsse im Schaltbild stimmt mit den Angaben auf der Spule überein. Der unterbrochene senkrechte Strich zwischen den beiden Wicklungen bezeichnet schematisch einen in der Spule befindlichen Hochfrequenz-Eisenkern und der schräge Strich, dass dieser Kern zur Regelung der Selbstinduktion einstellbar ist. Bei einfachen Empfängern, wie der vorliegende Kristallempfänger, braucht der Kern nicht besonders nachgestellt zu werden.

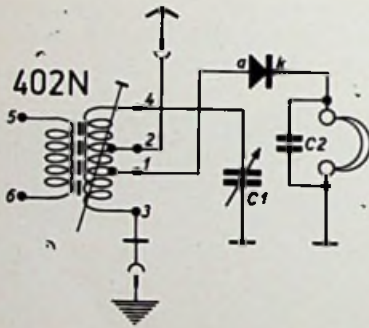


Fig. 1

C 1 - Abstimmkondensator

C 2 - Rollkondensator 2000 pF

Jede Änderung der fabrikmässigen Einstellung muss daher unterbleiben.

Spulenanschluss 2 ist mit der Antennenbuchse zu verbinden, erkenntlich an dem Antennenzeichen.

C1 ist der Abstimmkondensator — der Pfeil durch das Kondensatorzeichen deutet auf eine veränderliche Kapazität hin —, der einerseits mit Spulenanschluss 4 und andererseits mit Masse (Chassis) verbunden wird. Die kurze horizontale Linien bedeuten Chassis oder Masse, während das Zeichen mit den horizontalen Linien untereinander „Erde“ darstellt. Dadurch, dass der Spulenanschluss 3 mit dem Chassis verbunden wird, liegt der Abstimmkondensator parallel zur gesamten Spulenwicklung.

An einer Anzapfung (1) der 402-N Spule ist die Germaniumdiode angeschlossen. Das Dreieck gibt die Durchlassrichtung an. Während die Basis des Dreiecks die Anode darstellt, weist die Spitze zur Katode hin. Der andere Anschluss von der Diode wird mit dem Kopfhörer verbunden, dessen anderer Pol mit dem Chassis in Verbindung steht, um so den Stromlauf zum Abstimmkreis zu schliessen.

Parallel zum Kopfhörer liegt noch ein Kondensator C2, der restliche Hochfrequenzströme kurzschliesst und nur die brauchbaren Niederfrequenzspannungen übrig lässt. Durch diese Massnahme liegt die gesamte Signalspannung am Kristall, der nun voll arbeiten kann.

Für die nach der Gleichrichtung auftretenden Niederfrequenzspannungen, deren Frequenzen wesentlich niedriger liegen, als die eigentlichen Sendefrequenzen, bildet der Kondensator C2 eine hohe Impedanz (d.h. ein Hindernis oder einen Scheinwiderstand) so dass die Niederfrequenzspannungen fast sämtlich zum Kopfhörer gelangen und dort in hörbare Schwingungen (Töne) umgewandelt werden.

Der Zusammenbau

Der Zusammenbau des Kristallempfängers ist äusserst einfach. Die „UNIFRAME“ — Chassisteile sind nach Fig. 2 und der Montagezeichnung Fig. 3 zusammenzuschrauben.

Danach werden Spule, die Buchsenleisten für Antenne und Erde sowie für den Kopfhöreranschluss montiert. Bei jeder Buchsenleiste wird eine Lötöse unter einer Befestigungsschraube angebracht. Diese Lötösen sind in der Montagezeichnung Fig. 3 gerade noch sichtbar. Das Massezeichen an den Lötösen bedeutet, dass dieselben guten Kontakt mit dem Metallchassis haben müssen. Der Abstimmkondensator wird an der Frontplatte angeschraubt, nachdem man das Metall um die kleinen Löcher an der Rückseite der Metallplatte blankgekratzt hat, damit das blanke Metall guten Kontakt mit der Masse des Kondensators geben kann. Bevor die Befestigungsschrauben des Drehkondensators von vorn durch die Frontplatte gesteckt werden, müssen auf dieselben je 3 Unterlegscheiben geschoben werden, um den Kondensator auf den richtigen Abstand von der Frontplatte zu bringen. Nun wird der Drehkondensator in seine richtige Lage gebracht und festgeschraubt.

Jetzt kann die Frontplatte am Chassis befestigt werden, wobei auch hier wiederum der Lack um die Löcher herum zu entfernen ist, um eine gutleitende Verbindung zwischen Frontplatte und Chassis zu gewährleisten.

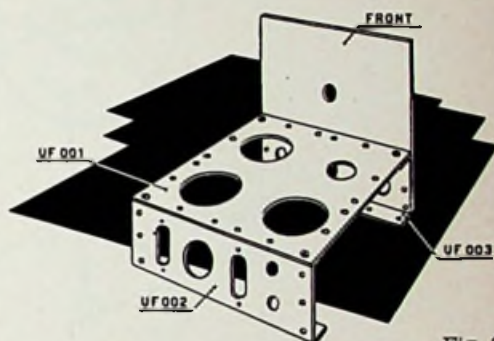


Fig. 2

Die Verdrahtung

Die Verbindung zwischen den verschiedenen Einzelteilen erfolgt auf folgende Art und Weise: Zuerst wird ein Stück Isolierschlauch in entsprechender Länge abgeschnitten und zwar gerade soviel, wie zwischen den zu verbindenden Teilen benötigt wird. Dieses Stück Isolierschlauch schiebt man über den Schaltdraht und verlötet das eine Drahtende an dem entsprechenden Kontakt. Danach wird der Isolierschlauch bis gegen die Lötstelle zurückgeschoben und der Schaltdraht auf Mass abgeschnitten, wobei man nicht mehr als 1 cm aus dem Isolierschlauch herausragen lässt. Wer noch keine Erfahrung im Löten hat, lese zuerst die am Schluss dieser Bauanleitung angegebenen Richtlinien über „Richtiges Löten“.

Nun sind jeweils die untersten Buchsen der beiden Buchsenleisten (wenn das Chassis auf dem Kopf steht, sind das die oben liegenden Buchsen) mit der entsprechenden Lötöse zu verbinden. Bei der Erdbuchse steckt man den Schaltdraht ein kleines Stück durch das Auge der Lötöse, damit an der anderen Seite ein genügendes Schalt drahtende herausragt, das einerseits mit Spulenanschluss 3, andererseits mit der Erdbuchse selbst zu verlöten ist. An der Lötöse braucht daher nur einmal gelötet zu werden.

Danach werden die Leitungen zwischen Antennenbuchse und Spulenanschluss 2 und

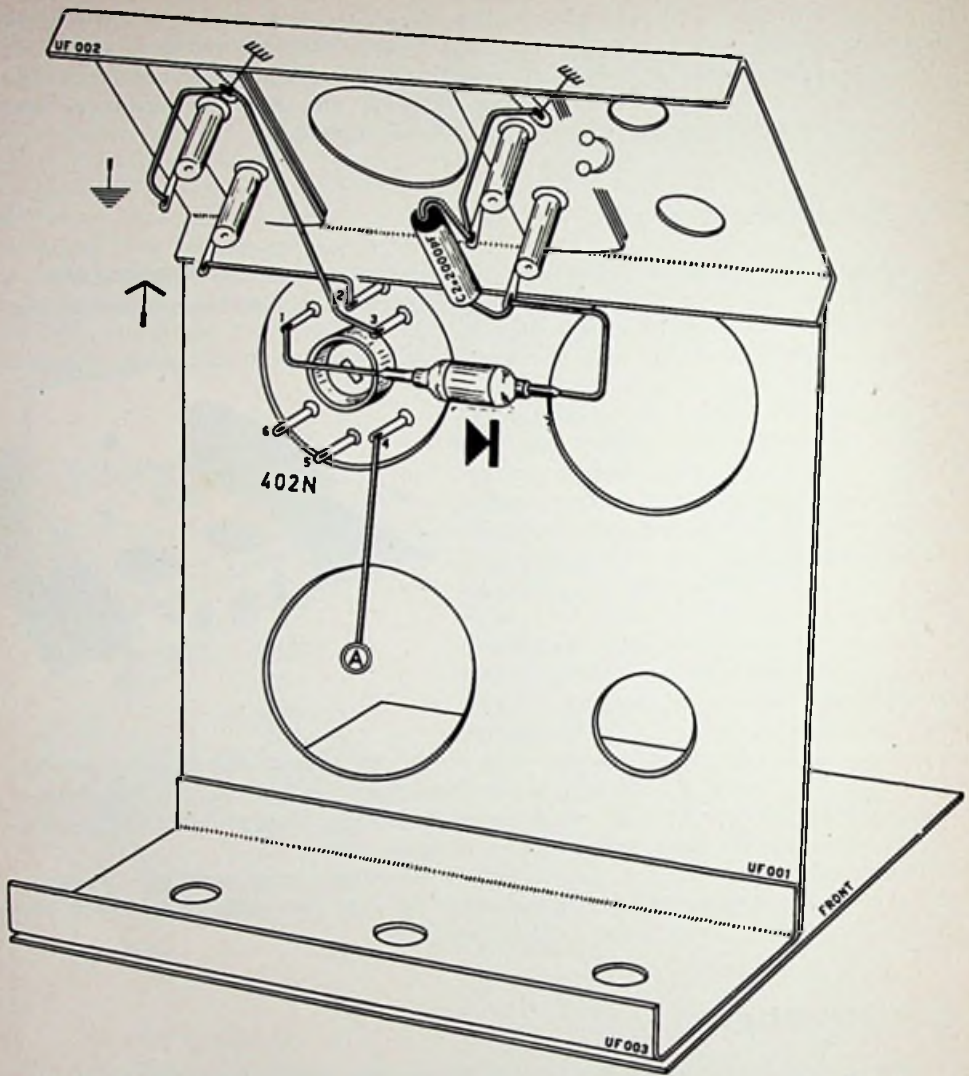


Fig. 3

Spulenanschluss 4 zum festen Plattenpaket (Stator) des Abstimmkondensators gelegt, (Punkt A Fig. 4).

Der Roll- oder Papierkondensator C2, dessen Isolation (Diëlektrikum) zwischen den Metallbelegen aus besonderem Papier besteht, wird mit seinen Drahtenden an die Kopfhörerbuchsen angelötet.

Zum Schluss ist ein Drahtende der Kristalldiode mit Spulenanschluss 1, das andere dagegen mit einer Kopfhörerbuchse zu verbinden.

Während man beim Kondensator C2 die überflüssigen Drahtlängen abkneifen kann, darf dies bei der Kristalldiode jedoch nicht erfolgen. Dieselbe muss überhaupt mit grösster Vorsicht behandelt werden. Besonders ist darauf zu achten, dass die Kristalldiode beim Lötten nicht erhitzt wird, was man dadurch vermeiden kann, indem man das zu löttende Drahtende mit einer breiten flachen Zange zwischen Kristall und Lötstelle gut festhält. Der Metallkörper der Zange nimmt hierbei einen grossen Teil der Wärme auf. Im übrigen muss das Lötten selbst schnell erfolgen.

Die Inbetriebnahme des Kristallempfängers

Nach Fertigstellung der Montage und nach Befestigung des Drehknopfes auf der Kondensatorachse in der richtigen Lage (Drehkondensator eingedreht, Skalenknopfmarkierung auf „550 m“) ist der Kristallempfänger empfangsbereit.

Wie bereits erwähnt, trägt der Kristall nicht zur Verstärkung bei. Man ist also nur auf die Signalstärke angewiesen, die durch die Antenne an das Gerät abgegeben wird. Eine gute Antenne ist daher ebenso notwendig wie eine gute Erdverbindung.

Was die Antenne betrifft, so lege man dieselbe so hoch wie möglich an. Eine gute Höhe, am besten mit „freier Sicht“ über Dächer und Bäume ist nämlich weit wichtiger als eine übermässige Länge. Eine vertikale Stabantenne von etwa 2...3 m Länge, am Schornstein eines zweistöckigen Hauses angebracht, ist einem horizontalen Draht von 20...30 m Länge vorzuziehen, solange letzterer nicht höher als 5...8 m über dem Boden hängt. Besonders achte man darauf, dass die Antenne und ihre Zuleitung zum Empfänger durch keramische oder Glasisolatoren geeigneter Grösse gegen Erde isoliert sind.

Die Zuleitung selbst muss, soweit irgend möglich, in 5...10 cm Abstand vom Dach, der Dachrinne und der Hauswand gehalten werden, wofür Abstandsisolatoren im Handel erhältlich sind.

Die Erdverbindung lässt sich mit der Gas- oder Wasserleitung herstellen. Auch mit Hilfe einer bis ins Grundwasser geschlagenen Eisenstange lässt sich eine „Erde“ anfertigen. Die jeweilige Rohrverbindung erfolgt mit einer sogenannten Erdklemme. Zu diesem Zweck ist das Rohr an der Stelle, wo die Erdklemme angelegt werden soll, vorher mit Schmirgelleinen gut blank zu reiben.

Auf freiem Felde kann man als Ersatz für die Erdverbindung einen 20...40 m langen Draht als „Gegenwicht“ auslegen, dessen Richtung bisweilen von Einfluss auf die Signalstärke ist.

Schliesslich ist ein möglichst empfindlicher Kopfhörer für einen guten Empfang erforderlich.

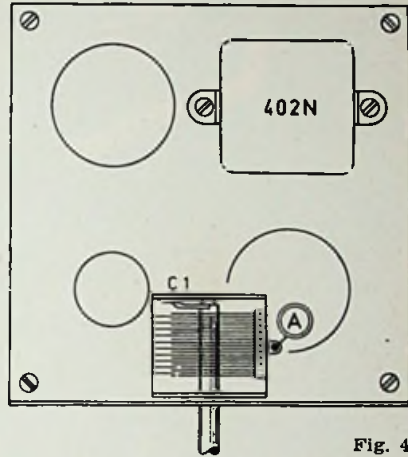


Fig. 4

Richtiges Löten

Es versteht sich von selbst, dass sämtliche Verbindungen im Gerät gelötet werden müssen. Wer diese Kunst noch nicht beherrscht, braucht jedoch nicht davor zurückzuschrecken. Die folgenden Ratschläge machen das Löten zur einfachsten Sache der Welt.

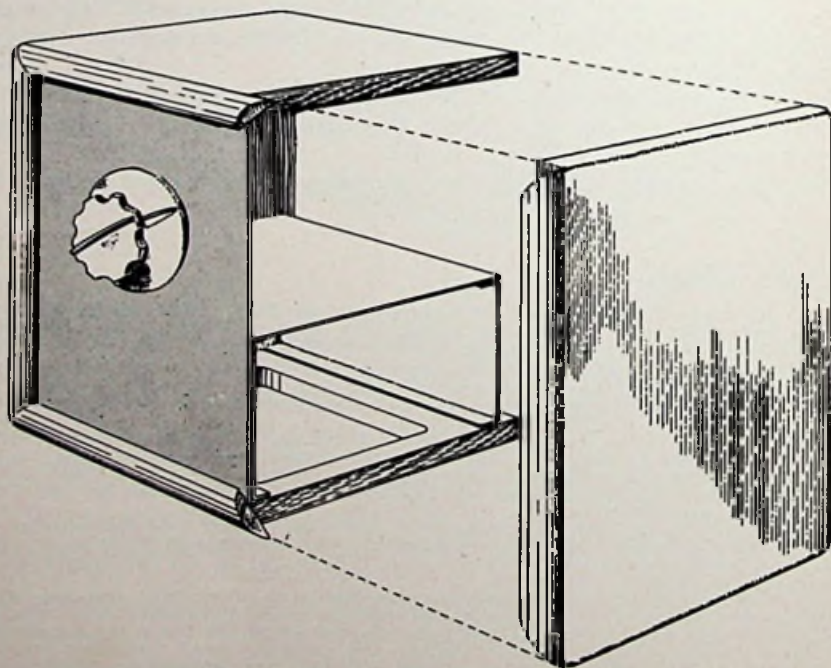
1. Ausschliesslich mit Kolophoniumlötendraht löten, hierfür besonders empfehlenswert „Superspeed-Lötzinn“ in der pyramidenförmigen, orangefarbenen Dose. Sobald der LötKolben richtig verzinnt und genügend warm ist, geht das Löten wie von selbst. Weitere Flussmittel sind nicht erforderlich.
2. Ein sauberer LötKolben ist Vorbedingung. Man entferne mit einer Feile oxydiertes, verbranntes Lotzinn, bis die Kolbenspitze blank und ohne schwarze Flecken ist.
3. Der LötKolben wird nun erwärmt — nichtelektrische LötKolben über einer Gas- oder Spiritusflamme — und die Kolbenspitze mit Superspeed-Lötzinn bestrichen, bis das Zinn gut daran verläuft und haften bleibt.
4. Der LötKolben hat erst dann die richtige Hitze, wenn das Lotzinn beim Daraufhalten unmittelbar schmilzt und das Kolophonium verdampft. Das geschmolzene Zinn an der Kolbenspitze muss glänzend und dünnflüssig sein. Von Zeit zu Zeit ist die Kolbenspitze an einem Tuch schnell zu säubern.
5. Die zu verlötenden Stellen müssen unbedingt gereinigt sein; vernickelte, alte und oxydierte, verzinnete oder kadmierte Lötösen sind abzuschaben, auch der anzulötende Draht muss sauber sein. Blanker und emaillierter Schalthdraht ist vor dem Löten mit einem Messer abzukratzen oder mit Schmirgelleinen zu bearbeiten. Alter und mattgewordener verzinnter Draht sollte ebenfalls abgekratzt werden. Nur neuer, glänzender Draht kann unbearbeitet verlötet werden.
6. Nun müssen die zu verlötenden Teile verzinnt werden, da sie sonst nicht haften. Das Verzinnen kann mit dem eigentlichen Löten zugleich erfolgen, Anfänger sollten jedoch beide Arbeiten hintereinander, also getrennt, verrichten.

7. **Verzinnen:** Die gut verzinnte LötKolbenspitze gegen die zu verlötende Stelle halten und dort etwas Superspeed-Lötzinn zum Schmelzen bringen.
8. **Löten:** Zuvor etwas Lötzinn auf der LötKolbenspitze schmelzen, diesen Tropfen auf die Lötstelle bringen und alles zusammenfließen lassen. Die Kolbenspitze nicht länger zur Verflüssigung auf die Lötstelle halten, als unbedingt erforderlich, denn die meisten Teile leiden unter übermäßiger Hitze.
9. Während des Abkühlens darf die Lötstelle nicht erschüttert werden, andernfalls entsteht eine ungenügende Verbindung, deutlich an einer matten Oberfläche der Lötstelle zu erkennen. Man warte daher stets eine kurze Abkühlungszeit ab. Eine gute Lötstelle hat eine glatte Oberfläche und enthält nur sehr wenig Zinn.
10. Das Löten von Kondensatoren und Widerständen muss gut überlegt werden. Wenn die Anschlussdrähte nämlich zu kurz abgeschnitten werden, kann sich durch starke örtliche Ueberhitzung beim Löten der elektrische Wert verändern. Darum: Drähte nicht zu kurz abschneiden, überflüssige Längen zusammendrücken.

Was ist zum Bau nötig:

- | | |
|-----------------------------|--|
| 1 Chassisteil UNIFRAME 001 | 1 Germaniumdiode |
| 1 Chassisteil UNIFRAME 002 | 1 Rollkondensator 2000 pF |
| 1 Chassisteil UNIFRAME 003 | 9 Unterlegscheiben |
| 1 Frontplatte | 3 Schrauben für den Drehkondensator |
| 1 Zeigerknopf | 8 Schrauben mit Muttern 3 × 5 mm |
| 1 Spule 402 N | 4 Schrauben mit Muttern 3 × 10 mm |
| 1 Luft-Drehkondensator | ½ m verzinnter Schalt draht |
| 2 zweipolige Buchsenleisten | ½ m Isolierschlauch |
| 2 Lötösen | ¼ m Kolophonium-Löt draht (Superspeed) |

All diese Einzelteile sind auch in dem kompletten AMROH-Baukasten Nr. 1 enthalten, der in Fachgeschäften zu haben ist.



Beispiel eines geeigneten Gehäuses für den Kristallempfänger

Farbenkennzeichnung für Widerstände nach dem standard RMA-Code



Farbe auf	A 1. Ziffer	B 2. Ziffer	C Nullenzahl	D Toleranz
schwarz	0	0		
braun	1	1	0	
rot	2	2	00	
orange	3	3	000	
gelb	4	4	0 000	
grün	5	5	00 000	
blau	6	6	000 000	
violett	7	7		
grau	8	8		
weiss	9	9		
gold				5 %
silber				10 %
farblos				20 %

BEISPIEL:

braun-schwarz-orange-silber

A braun 1
B schwarz 0
C orange 000
10000 Ohm
D silber 10 %

Die in AMROH-Baukasten enthaltenen keramischen Kondensatoren sind drei- oder vierstellig gekennzeichnet.

BEISPIELE:

47 pF gelb-violett-schwarz-schwarz
100 pF braun-schwarz-braun-schwarz
220 pF rot-rot-braun-schwarz
330 pF orange-orange-braun

AMROH fabriziert

„Minicore“ Spulensätze
„Mu-VOLT“ Netztransformatoren
„Novocore“ Drehkondensatoren und Senderskalen
„Mu-ZED“ Ausgangstransformatoren

AMROH

exportiert nach allen Weltteilen
Bausätze mit genauen Bauplan für
Rundfunkgeräte, Verstärkeranlagen,
Magneton- und Messgeräte.



AMROH - GRONAU
(Westf.)

Muiden - Holland
Brüssel - Belgien