



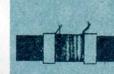
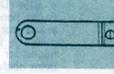
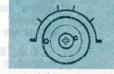
Bauteilbeschreibung und Verdrahtungsangaben

- 1.) Morserversuch
- 2.) Galvanometer-Durchgangsprüfer
- 3.) Signallampen-Durchgangsprüfer
- 4.) Galvanometer-Kommunikationsversuch
- 5.) Photometer
- 6.) Photometer mit Transistorverstärker
- 7.) Reinheitstester für Wasser
- 8.) Feldstärkemesser
- 9.) Wasserpegel-Anzeige
- 10.) Detektorempfänger
- 11.) Detektorempfänger mit Verstärker
- 12.) Morseübungsgerät
- 13.) Musikinstrument mit Steuerung durch Licht
- 14.) Impulsgenerator
- 15.) Morsetelegrafie-Versuch
- 16.) Drahtloses Mikrophon
- 17.) Alarmanlage mit geschlossenen Kontakten
- 18.) Alarmanlage mit Steuerung durch Licht
- 19.) Drahtlose Alarmanlage
- 20.) Telemetrie-Sender

Bauteile

Galvanometer	zeigt mit Hilfe der Kompassnadel sehr empfindlich den Strom durch die Spule an, da hierdurch um die Spule herum ein Magnetfeld aufgebaut wird.	
Kristall-Ohrhörer	empfindlichste Art der Abhörmöglichkeit von NF-Schwingungen.	
Kondensator	Keramik- oder auch Scheibenkondensator, bestehend aus einer keramischen Isolierschicht mit zwei aufgedampften (Silber-)Metallschichten.	
Diode	zur Gleichrichtung von Wechselspannung und zur Demodulation.	

	Wenn Licht auf dieses Bauteil fällt, dann gibt es eine kleine elektrische Leistung ab.	Solarzelle
	elektrisches Bauteil zur Stromverringerng, meist aus schlecht leitender Kohleschicht hergestellt.	Widerstand
	Halbleiterbauelement mit verstärkenden Eigenschaften, in PNP-(Pfeil im Schaltbildsymbol zeigt nach innen) und in NPN-(Pfeil im Symbol zeigt nach aussen) Ausführung üblich. Stromrichtung bei PNP- und NPN-Ausführung verschieden.	Transistor
	zwei oder mehr Drahtwicklungen auf einem Eisenkern, z.B. zur Übertragung von Wechselspannung.	Transformator

	bestehend aus einer Spulenwicklung auf einem Ferritstab. Verschieben der Spule auf dem Kern verändert die elektrische Spulenlänge.	Stabantenne
	einfache Form einer Morsetaste.	Taste
	Kondensator mit einstellbarer Kapazität, d.h. mit veränderlichem Wert.	Variabler Kondensator
	Lampe zur Stromanzeige.	Skalenlampe

Verdrahtungsangaben

Die Drähte werden zwischen die Windungen der Federchen gesteckt, wobei zum Einführen die Feder etwas zur Seite gedrückt wird. Sollen an einer Feder mehrere Drähte untergeklemmt werden, dann ist zunächst der erste Draht möglichst unten einzuklemmen, beim nächsten Draht soll die Feder möglichst zur anderen Seite gedrückt werden, damit der erste Draht nicht wieder herausfällt.

Beim Auflösen einer Schaltung sind die Drähte möglichst nicht mit Gewalt aus den Federn zu reißen.

Die Batterie ist zur Erhaltung ihrer Kapazität möglichst nach Beendigung jedes Experimentes aus ihrem Halter zu entfernen. Es ist zu empfehlen, ständig eine Reservebatterie bereitzuhalten.

6

Ein wichtiger Bestandteil der Schaltung ist die Batterie. Sie liefert die Energie, die für den Betrieb der Schaltung notwendig ist. Die Batterie besteht aus mehreren Zellen, die in Reihe geschaltet sind. Die positive und negative Polung der Zellen ist zu beachten. Die Batterie sollte in einem Halter aufbewahrt werden, um sie vor Beschädigung zu schützen.



7

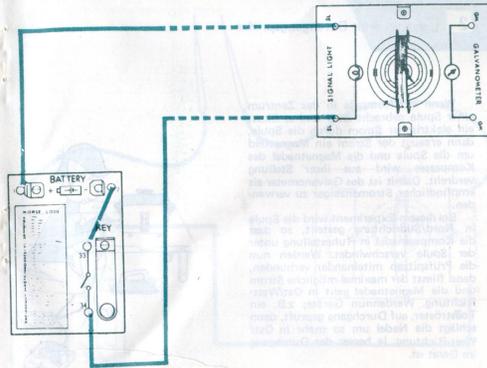
1. Morseversuch

Eine wichtige Verständigung auf See ist auch heute noch das Morzen mit Scheinwerfern, eine Nachbildung hiervon ist das erste Experiment. Der Aufbau erfolgt nach nebenstehender Abbildung, hier ist das richtige Batterieeinsetzen nicht wichtig.

Bitte überprüfen, wie erstaunlich weit man sich in dunkler Nacht selbst mit einem so kleinen Birnchen verständigen kann.



8



9

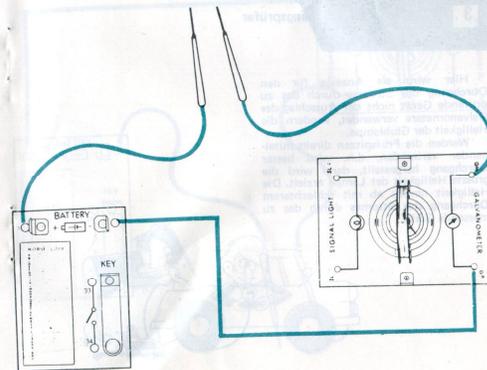
2. Galvanometer-Durchgangsprüfer

Wenn ein Kompass in das Zentrum einer Spule gebracht wird und es fließt ein elektrischer Strom durch die Spule, dann erzeugt der Strom ein Magnetfeld um die Spule und die Magnetnadel des Kompasses wird aus ihrer Stellung verdreht. Damit ist das Galvanometer als empfindlicher Stromanzeiger zu verwenden.

Bei diesem Experiment wird die Spule in Nord/Südrichtung gestellt, so dass die Kompassnadel in Ruhestellung unter der Spule verschwindet. Werden nun die Prüfspitzen miteinander verbunden, dann fließt der maximal mögliche Strom und die Magnetnadel geht in Ost/West-Richtung. Werden nun Geräte, z.B. ein Toßtröster, auf Durchgang geprüft, dann schlägt die Nadel um so mehr in Ost/West-Richtung, je besser der Durchgang im Gerät ist.



10

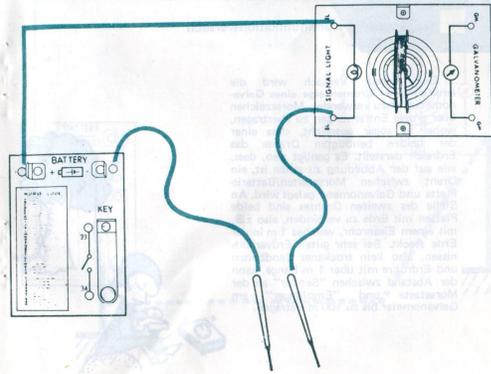
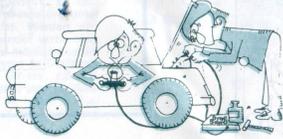


11

3. Signallampen-Durchgangsprüfer

Hier wird als Anzeige für den Durchgang des Stromes durch das zu prüfende Gerät nicht der Ausschlag des Galvanometers verwendet, sondern die Helligkeit der Glühlampe.

Werden die Prüfspitzen direkt miteinander verbunden, d.h. wird bester Durchgang hergestellt, dann wird die grösste Helligkeit der Lampe erzielt. Die Helligkeit nimmt ab mit schlechterem Durchgang des Stromes durch das zu messende Gerät.

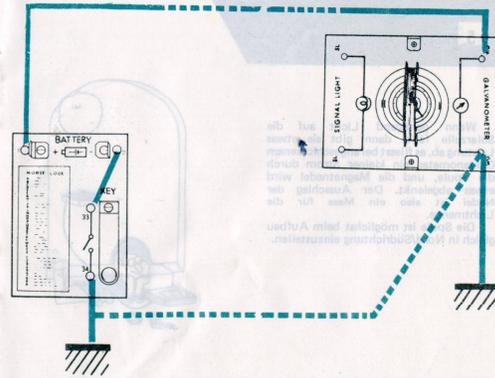


12

13

Galvanometer-Kommunikationsversuch

Bei diesem Versuch wird die empfindliche Stromanzeige eines Galvanometers dazu verwendet, Morsezeichen über grosse Entfernungen zu übertragen, wobei es sogar ausreicht, dass einer der beiden benötigten Drähte das Erdreich darstellt. Es genügt also, dass, wie auf der Abbildung zu sehen ist, ein Draht zwischen Morsetasten/Batterie-Platte und Galvanometer gelegt wird. An Stelle des zweiten Drahtes sind beide Platten mit Erde zu verbinden, also z.B. mit einem Eisenrohr, welches 1 m in der Erde steckt. Bei sehr guten Erdverhältnissen, also kein trockener Sandboden und Erdrohre mit über 1 m Länge, kann der Abstand zwischen "Sender" an der Morsetaste und "Empfänger" am Galvanometer bis zu 100 m betragen.



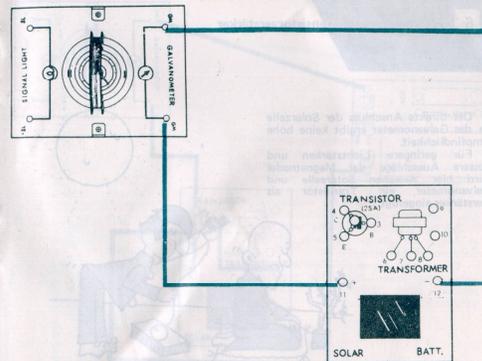
14

15

5. Photometer

Wenn genügend Licht auf die Solarzelle fällt, dann gibt sie etwas Leistung ab, es fließt bei angeschlossenem Galvanometer ein kleiner Strom durch die Spule, und die Magnetnadel wird etwas abgelenkt. Der Ausschlag der Nadel ist also ein Mass für die Lichtmenge.

Die Spule ist möglichst beim Aufbau gleich in Nord/Südrichtung einzustellen.



16

17

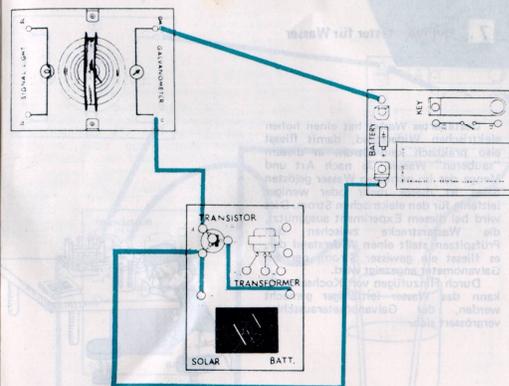
6. Photometer mit Transistorverstärker

Der direkte Anschluss der Solarzelle an das Galvanometer ergibt keine hohe Empfindlichkeit.

Für geringere Lichtstärken und bessere Ausschläge der Magnetnadel wird hier zwischen Solarzelle und Galvanometer ein Transistor als Verstärker eingefügt.



18



19

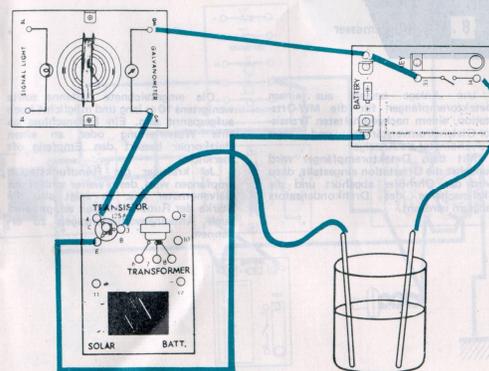
7. Reinheitstester für Wasser

Destilliertes Wasser hat einen hohen elektrischen Widerstand, damit fließt also praktisch kein Strom in diesem "sauberen" Wasser. Je nach Art und Menge der im normalen Wasser gelösten Salze ist dieses mehr oder weniger leitfähig für den elektrischen Strom. Dies wird bei diesem Experiment ausgenutzt, die Wasserstrecke zwischen den Prüfspitzen stellt einen Widerstand dar, es fließt ein gewisser Strom, der am Galvanometer angezeigt wird.

Durch Hinzufügen von Kochsalz z.B. kann das Wasser leitfähiger gemacht werden, der Galvanometerausschlag vergrößert sich.



20



21

8. Feldstärkemesser

Die Anlage besteht aus einem Detektorempfänger für die MW-Ortsstation, einem nachgeschalteten Transistor-Gleichstromverstärker und dem Galvanometer als Anzeige.

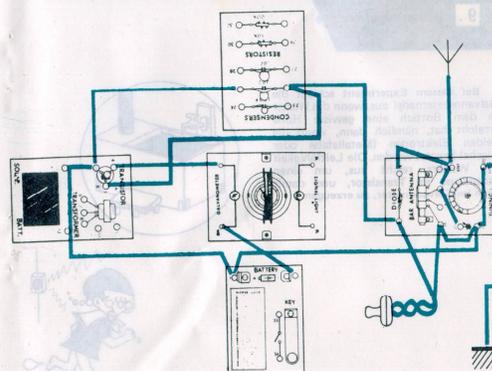
Mit dem Detektorempfänger wird zunächst die Ortsstation eingestellt, dazu wird der Ohrhörer abgehört und die Skatonschleife des Drehkondensators langsam verdreht.

Die eingezeichnete Antenne sollte wenigstens 10 m lang und möglichst hoch aufgespannt sein. Ein Erdschluss an einen Heizkörper bessert den Empfang oft merklich.

Je kräftiger die Rundfunkstation empfangen wird, desto weiter schlägt das Galvanometer aus. Es zeigt also die Stärke der Rundfunkwellen an, gut sind auch Antennenverbesserungen zu erkennen.



22



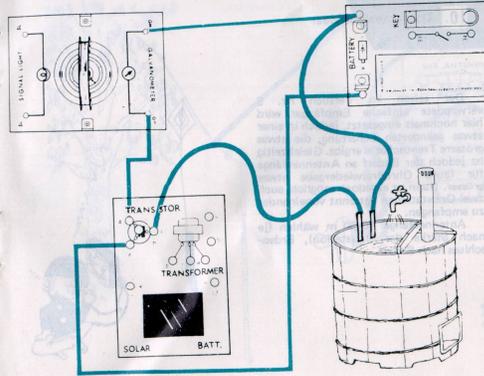
23

9. Wasserpegel-Anzeige

Bei diesem Experiment schlägt die Galvanometersadel aus, wenn das Wasser in dem Bottich eine gewisse Höhe erreicht hat, nämlich dann, wenn die beiden Elektroden (Metallstäbe oder Bleche) benetzt werden. Die Leitfähigkeit des Wassers reicht aus, um einen Stromfluss im Transistor, und damit auch im Galvanometer, zu erzeugen.



24



25

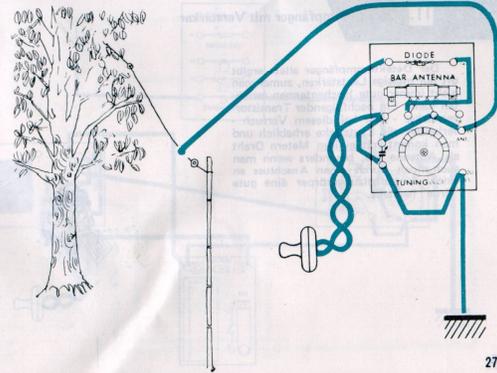
10. Detektorempfänger

Der schon im Versuch Nr. 8 verwendete einfache Empfänger wird hier nochmals eingesetzt, jedoch in einer etwas geänderten Schaltung, die etwas grössere Trennschärfe ergibt. Gleichzeitig ist jedoch der Bedarf an Antennenlänge für laute Ohrhörerwiedergabe etwas grösser. Dann ist es jedoch möglich, auch zwei Ortsstationen getrennt voneinander zu empfangen.

Antennenlänge 10-20 m wählen (je nach Stärke der Ortsstation), Erdanschluss nach Bedarf.



26



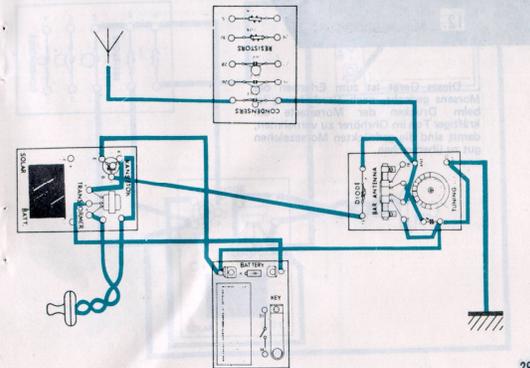
27

11. Detektorempfänger mit Verstärker

Der Detektorempfänger allein ergibt oft nur massige Lautstärken, zumal man nicht immer gute Hochantennen errichten kann. Ein nachfolgender Transistorverstärker - wie bei diesem Versuch - verbessert die Lautstärke erheblich und man kommt mit einigen Metern Draht als Antenne aus, besonders wenn man auch noch durch einen Anschluss an einen Zentralheizungskörper eine gute "Erde" herstellt.



28

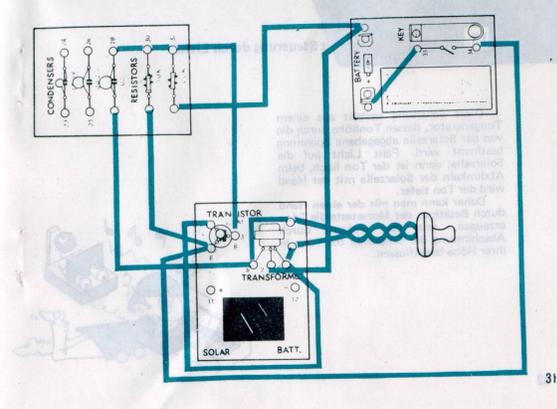


29

12. Morseübungsgerät

Dieses Gerät ist zum Erlernen des Morsens gedacht, nach Verdrahtung ist beim Drücken der Morsetaste ein kräftiger Ton im Ohrhörer zu vernehmen, damit sind die gedruckten Morsezeichen gut zu überhören.

30



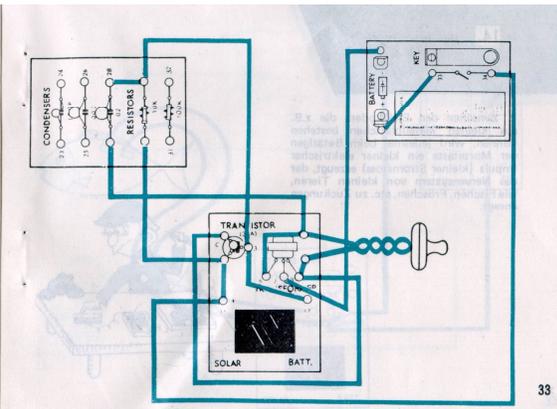
31

13. Musikinstrument mit Steuerung durch Licht

Diese Schaltung besteht aus einem Tongenerator, dessen Tonhöhe durch die von der Solarzelle abgegebene Spannung bestimmt wird. Fällt Licht auf die Solarzelle, dann ist der Ton hoch, beim Abdunkeln der Solarzelle mit der Hand wird der Ton tiefer.
Daher kann man mit der einen Hand durch Betätigen der Morsetaste die Töne erzeugen, mit der anderen durch Abschirmung der Solarzelle die Töne in ihrer Höhe beeinflussen.



32



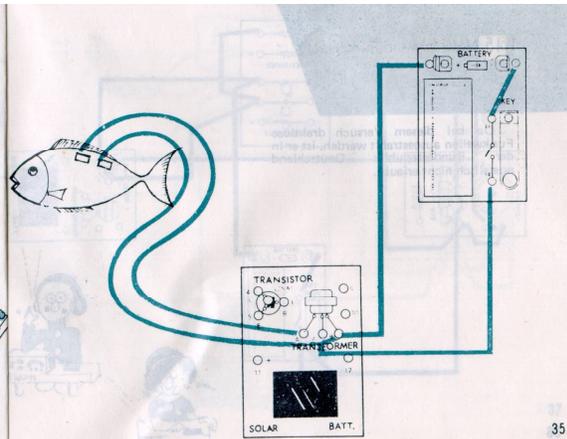
33

14. Impulsgenerator

Zwischen den Elektroden, die z.B. aus kleinen Metallplättchen bestehen können, wird jedesmal beim Betätigen der Morsetaste ein kleiner elektrischer Impuls (kleiner Stromstoß) erzeugt, der das Nervensystem von kleinen Tieren, wie Fischen, Fröschen, etc. zu Zuckungen anregt.



34



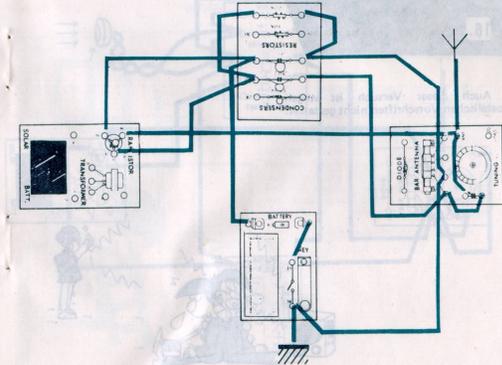
35

15. Morsetelegrafie-Versuch

Da bei diesem Versuch drahtlose Funkwellen ausgestrahlt werden, ist er in der Bundesrepublik Deutschland postalisch nicht erlaubt.



36



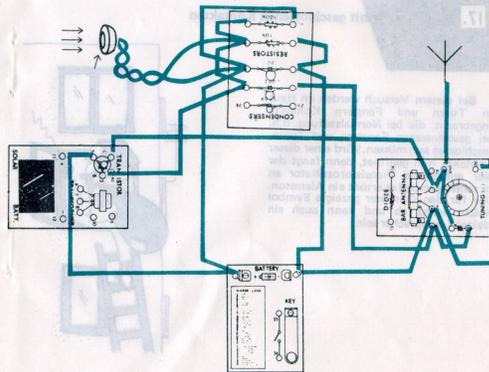
37

16. Drahtloses Mikrofon

Auch dieser Versuch ist wegen postalischen Vorschriften nicht gestattet.



38



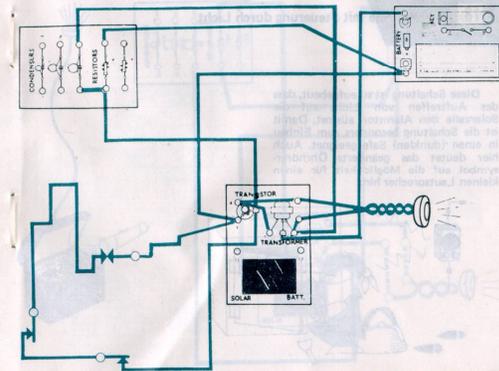
39

17. Alarmanlage mit geschlossenen Kontakten

Bei diesem Versuch werden im Haus an Türen und Fenstern Kontakte angebracht, die bei Normalstellung, d.h. bei geschlossenen Fenstern und Türen, geschlossen sein müssen. Wird einer dieser Kontakte nun geöffnet, dann fangt der hier aufgebaute Transistoroszillator an zu schwingen und es ertönt ein Alarmton. Das für den Ohrhörer gezeigte Symbol weicht etwas ab und kann auch ein kleiner Lautsprecher sein.



40



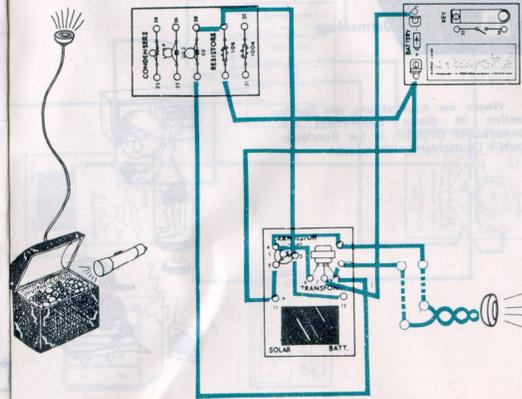
41

18. Alarmanlage mit Steuerung durch Licht

Diese Schaltung ist so aufgebaut, dass das Auftreffen von Licht auf die Solarzelle den Alarmton auslöst. Damit ist die Schaltung besonders zum Einbau in einen (dunklen) Safe geeignet. Auch hier deutet das geänderte Ohrhörer-symbol auf die Möglichkeit für einen kleinen Lautsprecher hin.



42



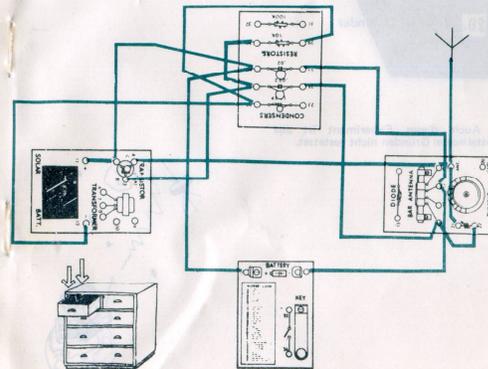
43

19. Drahtlose Alarmanlage

Wegen der Ausstrahlung von Funkwellen ist dieses Experiment aus postalischen Gründen in der Bundesrepublik Deutschland nicht erlaubt.



44



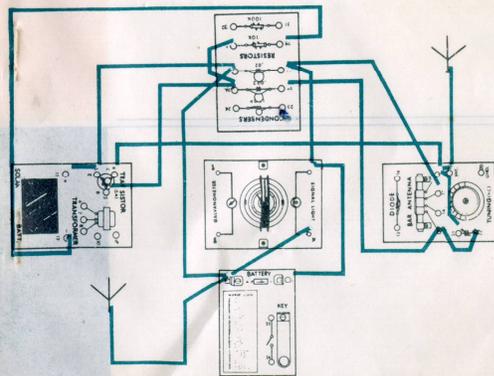
45

20. Telemetrie-Sender

Auch dieses Experiment ist aus postalischen Gründen nicht gestattet.



46



47