

Philips Nisfa N.V.
EINDHOVEN

13351 D.

NÄHERE BESCHREIBUNG FÜR DAS PHILIPS

USFA CHIFFRIERGERÄT ECOLEX II.

TYPNR. Us 8011.

13351 D.

NÄHERE BESCHREIBUNG FÜR DAS PHILIPS
USFA CHIFFRIERGERÄT ECOLEX II.

TYPNR. Us 8011.

INHALT: Teil I.

I. Allgemein

1. Kurze Einleitung	Seite 4
2. Einteilungsschema	" 5
3. Zellenrelais	" 7
4. Der Transistor	" 8
5. Einfache Transistorschaltung	" 11
6. Kombination von Transistorschaltungen	" 13
7. Rechteckgenerator	" 14
8. Generator-Trennstufe	" 16
9. Frequenz Kontrolleschaltung	" 17
10. Die Teilerschaltung	" 18
11. Verzögerungsschaltung	" 20
12. Sende/Empfangsschaltung	" 21
13. Periodenbegrenzungsschaltung	" 22
14. Schaltung der Leitungsrelais	" 24

II. Beschreibung Schaltbild Us 8011, Seite 531

1. Verwendete Abkürzungen auf den Zeichnungen	Seite 25
2. Benennungen der Transistorschaltungen	" 26
3. Einschaltung des Taktgebers	" 27
4. Freigabe der Abtastung	" 29
5. Zeitliche Auflösung der Telegrafierimpulse	" 30
6. Telegrafierzeichen Entzerrer	" 32
7. Mischung der Zeichen und Steuerung des örtlichen Fernschreibers	" 34
8. Mischung der Zeichen und Steuerung des Senderrelais	" 36
9. Alarmschaltung	" 38
10. Spannungsgerät und die Einschaltung des EC II	" 41
11. Der Zeitdiagramm	" 42

III. 1. Messpunkte und Einstellungen	Seite 44
2. Kenndaten der verwendeten Gleichrichter und Transistoren	" 45
3. Stückliste Us 8011	" 46
4. Anlagen. (Siehe auch Teil II).	" 50
4a. Anlagen. (" " " II).	" 51

Anlagen Us 8011/02/03/04 und /06.

Vereinfachtes Prinzipschaltbild Us 8011, S. 531, 25. 5.59
Siehe weiter Teil II.

1. Prinzipschaltbild Us 8011/02 bis einschl. /07, S. 21, 25.5.59
2. Zusammenstellungszeichnung Us 8011, S. 532, 25. 5.59

3. Anschlüsse und Prinzip-
schaltbild Streif 1, K1 417 55, S. 21, 1. 5.58
- " 2, K1 417 56, S. 21, 10. 9.58
- " 3, K1 417 57, S. 21, 11. 9.58
- " 4, K1 417 58, S. 21, 10. 9.58
- " 5, K1 417 59, S. 21, 1. 5.58
- " 6, K1 417 60, S. 21, 1. 5.58
- " 7, K1 417 61, S. 21, 10. 9.58
- " 8, K1 417 62, S. 21, 10. 9.58
- " 9, K1 417 63, S. 21, 10. 9.58
- " 10, K1 417 64, S. 21, 13.10.58

4. Verdrahtung Spannungsbe-
grenzer No.11, K1 417 54, S. 22, 10. 9.58
5. Verdrahtung Zwischen-
panel No.11-16, K1 417 54, S. 23, 13.10.58
6. Verdrahtung Vorder-
teil No. 17-24, K1 417 52, S. 22, 13.10.58
7. Verdrahtung Spei-
sungsgerät No. 25, K1 417 65, S. 21, 17. 9.58
8. Verdrahtung
Rückteil No. 26, K1 417 66/68, S.22,10. 9.58
9. Verdrahtung
Rückteil No. 28-29, K1 417 66/68, S.23,10. 9.58

I. 1. Kurze Einleitung

Eine einfache Beschreibung der EC II ist in No. 13.251 zu finden. Die Gebrauchsanweisung hat die Nummer 13.301.

Diese Beschreibung gibt die notwendigen Daten um einfache Fehler im Gerät finden und beseitigen zu können. Hierzu werden in einer allgemeinen Übersicht die verschiedenen Schaltbilder besprochen und nachher folgt eine eingehende Beschreibung des kompletten EC II.

Eine Beilage, in der alle Teile zusammengestellt sind, wird mitgegeben.

Die Daten für I/3, I/4 und I/5 sind dem Referat von A. Snijders in "Telegraaf en Telefoon", Jahrgang 1958 No. 3, entnommen.

I. 2. Einteilungsschema (Fig. A.).

Um das Gerät in seinen Einzelheiten richtig zu verstehen, wird zunächst das Blockschema erklärt. Das Blockschema entspricht dem Prinzipschaltbild, ohne Berücksichtigung der vielen Kleinigkeiten, die zwar für die richtige Wirkungsweise notwendig sind, doch nicht dazu beitragen das Arbeiten des Gerätes besser zu verstehen.

Die kurzen Pfeile, die bei den meisten Blocks angegeben sind, stellen die verschiedenen Steuerorgane bzw. Steuerimpulse dar.

Es sind z.B.:

- a) Die Kontakte der Betriebsartenwahltaster
- b) Einschaltkontakte des Abtasters
- c) Steuerimpulse des Taktgebers
- d) Steuerimpulse der Verzögerungsschaltung
- e) Richtungsimpulse der Sende- und Empfangsschaltung
- f) Impulse der Periodenschaltung
- g) Blockierungsimpulse der Alarmschaltung
- h) Empfangrelaiskontakten.

Diese verschiedenen Blocks sind folgendermassen aufgeteilt:

- 1) Senderteil des Fernschreibers
- 2) Freigabeorgane der beiden Abtaster
- 3) Starter für den Taktgeber
- 4) Umschalter für die verschiedenen Betriebsarten
- 5) Alarmschaltung
- 6) Periodenschaltung, zur zeitlichen Begrenzung der 5 verschiedenen Telegrafierimpulse
- 7) Der Taktgeber: er versorgt die ganze Apparatur und bestimmt nach Empfang des Startzeichens, den genauen zeitlichen Ablauf der verschiedenen notwendigen Vorgänge
- 8) Entzerrer für alle abgehenden Telegrafierzeichen
- 9) Mischteil mit Betriebsarten-Schalter
- 10) Senderelais-Stufe
- 11) Steuerstufe für den örtlichen Fernschreiber
- 12) Empfangsteil des Fernschreibers
- 13) Abtaster I: Hier befinden sich die Abtastkontakte für den Streifen mit Klar- oder Kryptotext und die notwendigen Schaltelemente um die gleichzeitig abgetasteten Telegrafierimpulse in zeitlicher Folge abzugeben.
- 14) Abtaster 2 ist identisch mit 13), doch jetzt für Abtastung des Schlüsseltextes
- 15) Die 5 ms-Verzögerungsschaltung
- 16) Die 20 ms-Verzögerungsschaltung
- 17) Die 40 ms-Verzögerungsschaltung
- 18) Automatischer Sende/Empfangsumschalter

Es gibt 3 Quellen, die ein Startzeichen für das ganze Gerät liefern können:

- a) Der Fernschreiber (Senderteil)
- b) Das Leitungsempfangersrelais
- c) Die Startimpulsgeber der beiden Abtaster

Es gibt 2 Ausgänge:

- a) über Block 10 auf die Leitung
- b) über Block 11 auf den Fernschreiber und Locher

In den Blocks 4 und 9 wird die gewünschte Richtung automatisch eingestellt. In Block 9 wird bestimmt ob Klartext oder Kryptotext hinausgeht. Im letzterem Falle läuft der Schlüsselstreifen natürlich mit. Alle Telegrafierzeichen laufen über den Zeichen-Entzerrer 8; der Schlüsseltext jedoch unmittelbar zum Mischteil 9. 9 liefert auch die für die Leitung oder den Fernschreiber benötigten Start- und Stopzeichen, die bisher unterdrückt wurden. Gleich beim Einschalten des Gerätes werden alle Schaltungen in den festgelegten Ausgangszustand versetzt.

Weil Block 9 in Prinzip aus zwei vollkommen getrennten Zellenrelais besteht, wird die Möglichkeit geschaffen Kryptotext auf die Leitung und gleichzeitig den Klartext auf den örtlichen Fernschreiber zu geben. Die gewünschten Kombinationen werden immer mit den Betriebsarten-Tastern gewählt.

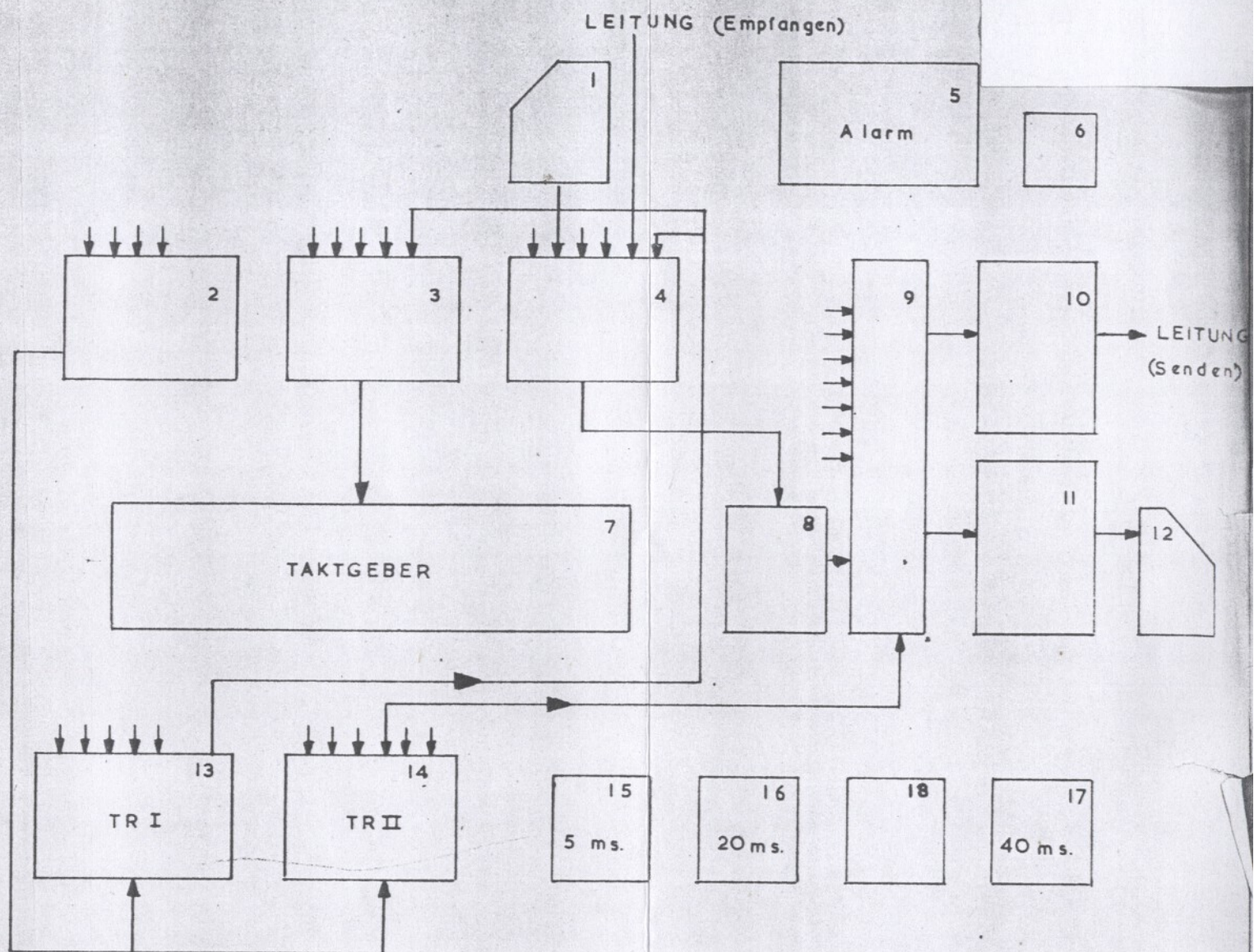
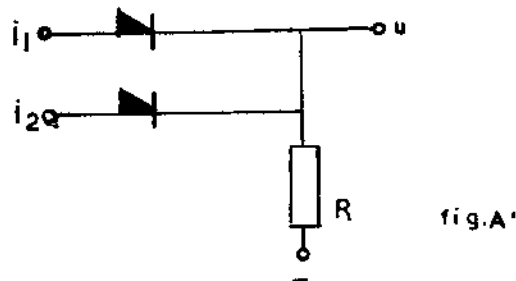


fig. A

I. 3. Zellenrelais (Fig. A').



Da die Mischung oder Multiplikation der Klar- oder Schlüsselzeichen und viele andere Schaltvorgänge von den Zellenrelais übernommen werden, folgt hier eine kurze Beschreibung dieser Zellenrelais. Grundsätzlich enthält so eine Schaltung mehrere Gleichrichter und einen Widerstand; in dieser Beschreibung wird ein Zellenrelais stets nur durch seine Widerstandsnummer bezeichnet. Eine beliebige Anzahl ankommender Steuerungsbefehle können hierin geprüft und zu einem neuen Befehl verarbeitet werden, wobei alle diese Befehle von festgelegten Potentialen bestimmt werden.

Hier folgt ein einfaches Beispiel aus dem EC II. Die Eingangspotentiale sind hier entweder Null oder Minus.

Sobald ein Eingang i_1 auf Nullpotential gebracht wird, kann ein Strom durch den Widerstand R fließen, wobei auch der Ausgang u praktisch das angelegte Nullpotential übernimmt. Alle sonstige Eingänge i_2 usw. hingegen sind jetzt gesperrt, da die Eingangsleiter gesperrt sind.

Erst dann wenn alle Eingänge negative Spannung aufweisen, wird der Ausgang u ebenfalls negativ und kann einen Transistor, der mit seiner Basis an u liegt leitend machen. Sind nur 2 Eingänge vorhanden, so hat man folgende Möglichkeiten.

i_1	i_2	u
0	0	0
-	0	0
0	-	0
-	-	-

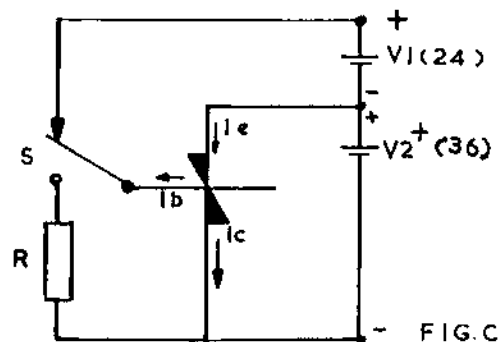
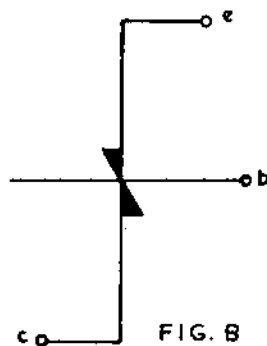
Die Eingangsklemmen mehrerer Zellenrelais können ohne weiteres parallel geschaltet und von den gleichen steuernden Spannungen beaufschlagt werden, ohne dass sie sich gegenseitig beeinflussen.

I. 4. Der Transistor (Fig. B, C und D).

Der Transistor ist ein, für die Verwendung in der elektronischen Schaltungstechnik hervorragend geeignetes Schaltelement. Die kleinen Abmessungen, das Fehlen eines Heizfadens, die Zuverlässigkeit und die lange Lebensdauer sind die Eigenschaften, die die Verwendung von Transistoren anziehend machen.

Bevor wir eine bestimmte Anwendung des Transistors besprechen, sollen einige seiner Eigenschaften näher erörtert werden.

Der Transistor, den wir betrachten wollen, ist ein sogenannter "Schicht"-Transistor vom Typ PNP; schematisch lässt sich dieser als eine Reihenschaltung von zwei gegeneinander geschalteten Gleichrichterzellen, die eine Elektrode gemeinsam haben, darstellen (Fig. B). Die gemeinsame Elektrode heisst Basis (b), die beiden anderen Elektroden sind der Emitter (e) und der Kollektor (c).



In Figur C ist der Transistor in eine Schaltung gebracht. Steht der Schalter (S) so wie dort gezeichnet, so ist die Basis des Transistors dem Emitter gegenüber positiv. Die von der Basis und dem Emitter gebildete Gleichrichterzelle ist dann gesperrt; ebenso ist die von der Basis und dem Kollektor des Transistors gebildete Gleichrichterzelle gesperrt. Abgesehen von den sehr geringen Leckströmen in den gesperrten Gleichrichterzellen sind die Ströme I_e , I_b und I_c gleich Null. Mit dem Umlegen des Schalters S in die nichtgezeichnete Lage tritt eine völlig veränderte Situation ein. Die von der Kombination Emitter-Basis gebildete Gleichrichterzelle wird leitend, und ein Strom beginnt zu fließen, der sogenannte Basis-Strom (I_b) vom Pluspol der Batterie V2 über Emitter, Basis, Schalter S und Widerstand R zum Minuspol der Batterie V2. Die Stärke des Basisstroms wird in der Hauptsache von der Spannung der Batterie V2 und der Grösse des Widerstandes R bestimmt.

Das leitend werden der oberen Gleichrichterzelle hat nun zur Folge, dass die damit engverbundene untere Gleichrichterzelle ihre sperrende Wirkung verliert, wodurch ein Strom vom Emitter zum Kollektor zu fließen beginnt, der sogenannte Kollektor-Strom (I_c).

In der Emitterleitung fließen sowohl der Basisstrom als auch der Kollektorstrom, so dass gilt:

$$I_e = I_b + I_c.$$

Die Verstärker-Wirkung des Transistors besteht nun darin, dass ein bestimmter Basisstrom einen um vieles stärkeren Kollektorstrom hervorbringt.

Das Verhältnis zwischen dem Kollektorstrom I_c und dem Emitterstrom I_e wird angegeben durch den Faktor:

$$\alpha = \frac{I_c}{I_e}, \text{ so dass folgt: } I_c = \alpha I_e.$$

Der Faktor α ist stets kleiner als eins.

Für den Basisstrom gilt die Gleichung:

$$I_b = I_e - I_c = I_e - \alpha I_e = (1 - \alpha) I_e.$$

Unter dem Stromverstärkungsfaktor β versteht man das Verhältnis zwischen Kollektorstrom und Basisstrom:

$$\beta = \frac{I_c}{I_b} = \frac{\alpha I_e}{(1 - \alpha) I_e} = \frac{\alpha}{(1 - \alpha)}$$

Der Stromverstärkungsfaktor β eines Transistors mit einem α vom 0,97 beträgt

$$\beta = \frac{\alpha}{(1 - \alpha)} = \frac{0,97}{(1 - 0,97)} = \text{rd. } 32.$$

Das bedeutet demnach, dass ein Basisstrom von 0,1 mA einen Kollektorstrom von 3,2 mA, ein Basisstrom von 0,2 mA einen Kollektorstrom von 6,4 mA usw. zur Folge hat.

Eine weitere Frage ist noch, inwieweit der zu einem bestimmten Basisstrom gehörende Kollektorstrom von der Kollektorspannung abhängig ist.

In Fig. D ist diese Abhängigkeit graphisch dargestellt. Die Darstellung zeigt, dass der Kollektorstrom bei Kollektorspannungswerten von mehr als 0,2 Volt von der Kollektorspannung fast unabhängig ist.

Bei der Anwendung des Transistors in der Schaltungstechnik sind zwei Schaltweisen gebräuchlich:

1. die Basis ist gegenüber dem Emitter positiv; es fließt kein Kollektorstrom (nichtleitend);
2. es fließt ein Basisstrom, und der Belastungswiderstand im Kollektor ist so gewählt, dass die Kollektorspannung unter 0,2 Volt liegt (leitend). Letzteres bedeutet, dass die in die $I_c V_c$ - Charakteristik eines Transistors eingezeichnete Widerstandslinie diese unterhalb des Knicks schneidet.

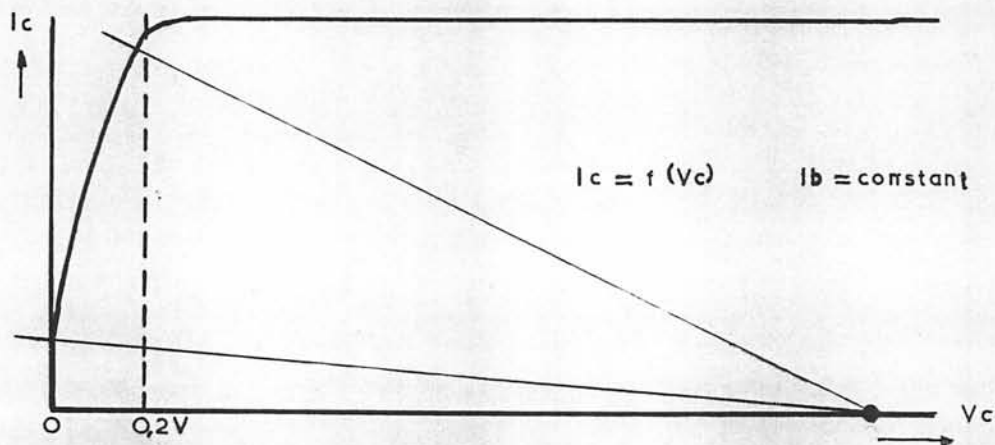


fig. D

I. 5. Einfache Transistorschaltungen (Fig. E und F).

Die Grundsaltung, in welcher der Transistor in dieser Schalttechnik zur Anwendung gelangt, ist in Fig. E dargestellt; dabei wird gleichzeitig ein vielgebrauchtes Symbol für den Transistor eingeführt.

Ist in das Symbol für den Transistor kein Punkt eingezeichnet, so heisst das, er ist im Ruhestand nicht leitend, und umgekehrt.

Wird die Eingangsklemme i mit einem Potential von 0 Volt verbunden, (das ist auch das Potential des Emitters), so ist das Potential der Basis mit 2,2 V positiv gegenüber dem Emitterpotential. Der Transistor ist dann nichtleitend. (1. Schaltweise).

Die zweite Schaltweise ist die, bei der die Eingangsklemme über einen Widerstand von 36 k Ω mit -36 V verbunden ist. Damit beginnt nun ein Basisstrom zu fliessen, der nominal einen Wert von 0,5 mA hat. Der Stromverstärkungsfaktor des Transistors hat einen Minimumwert von 30. Das bedeutet demnach, dass ein Kollektorstrom von 15 mA fliessen kann. Der Minimumwert des Belastungswiderstands im Kollektor ist nun so gewählt (3,6 k Ω), dass der Kollektorstrom unterhalb von 10 mA bleibt. Das bedeutet, dass die Spannungsdifferenz zwischen Kollektor und Emitter im leitenden Zustand kleiner ist als 0,2 V.

Die Leistung, die in beiden Schaltweisen vom Transistor aufgenommen wird, ist gering. In der ersten Schaltstellung ist wohl Spannung vorhanden aber kein Strom, und in der zweiten Schaltstellung ist zwar Strom vorhanden aber keine Spannung.

Die Kombination Emitter-Kollektor zeigt hierin grosse Übereinstimmung mit einem Kontakt, jedoch mit der Einschränkung, dass der über den "Kontakt" fliessende Strom nicht grösser sein darf als 10 mA.

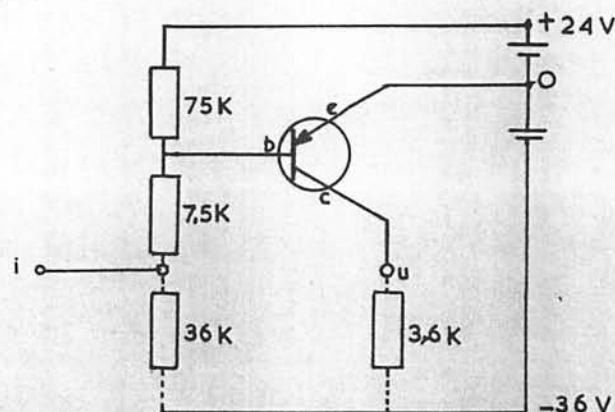


fig.E

In Fig. F ist eine Kippschaltung wiedergegeben, die aus zwei Grundsaltungen aufgebaut ist.

Die Ausgänge der Transistorschaltung sind kreuzweise mit den Eingängen verbunden. Zweck dieser Schaltung ist das Vorhandensein von zwei stabilen Zuständen, so dass in jedem stabilen Zustand ein Transistor leitend und der andere nichtleitend ist.

Nehmen wir an, der Transistor Tr sei leitend. Das Kollektorpotential beträgt in diesem Falle fast 0 Volt. Die Eingangsklemme i2, die mit diesem Kollektor verbunden ist, hat dann gleichfalls ein Potential von 0 Volt.

Die Basis des Transistors Tr' hat ein Potential, das mit 2,2 Volt gegenüber dem Emitterpotential positiv ist. Der Transistor Tr' ist nichtleitend.

Der Kollektor von Tr' übt keinen Einfluss auf den mit ihm verbundenen Eingang des Transistors Tr aus. Der Eingang i1 ist über einen Widerstand von 36 k Ω mit den -36 Volt verbunden; in diesem Transistor fließt ein Basisstrom von 0,5 mA. Transistor Tr ist also leitend.

Ebenso kann man, ausgehend von der Tatsache, dass Transistor Tr' leitend ist, den zweiten stabilen Zustand beschreiben.

Um die Kippschaltung von dem einen stabilen Zustand in den anderen zu bringen, genügt es, die Eingangsklemme der Transistorschaltung, welche leitend ist, gleichfalls während kurzer Zeit auf ein Potential von 0 Volt zu bringen.

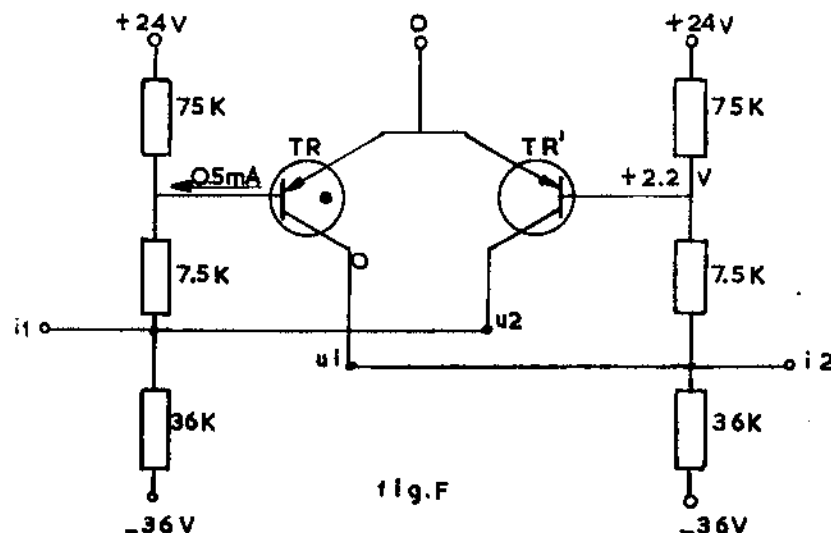


Fig. F

I. 6. Kombination von Transistorschaltungen (Fig. G und H).

Die Ausgänge der Transistorschaltung können unter Zwischenschaltung sogenannter logischer Schaltungen aus Gleichrichterzellen aufgebaut werden, welche Eingänge anderer Transistorenschaltungen steuern.

Als Beispiel ist eine Transistorschaltung wiedergegeben, die von einer Reihe anderer Transistorschaltungen gesteuert wird. (Fig. G).

Wenn ein oder mehrere Transistoren Tr1 bis einschl. Tr3 leitend sind, hat die Eingangsklemme i4 ein Potential von 0 Volt. In diesen Fällen ist Tr4 nichtleitend. Nur in dem Fall, dass keiner der Transistoren Tr1 bis einschl. Tr3 leitend ist, ist der Transistor Tr4 leitend.

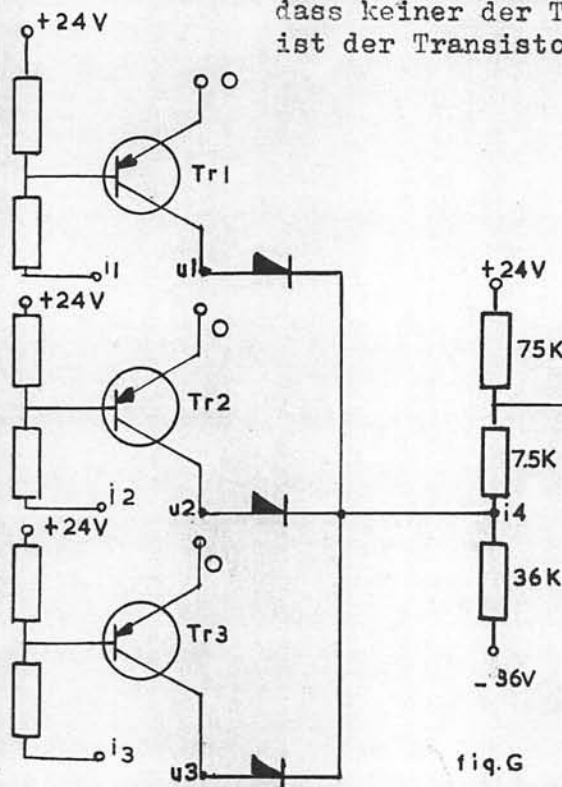


fig. G

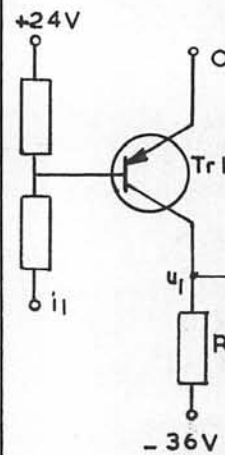
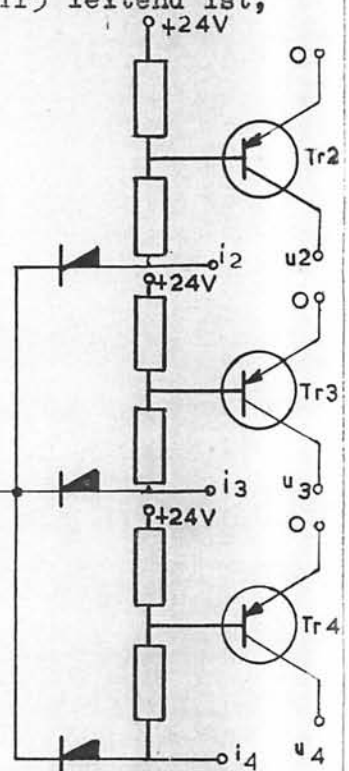


fig. H



Ebenso ist es möglich, mit einer einzigen Transistorschaltung eine Reihe anderer Transistorschaltungen zu steuern. Im Fall, dass Transistor Tr1 nichtleitend ist, sind die Transistoren Tr2 bis einschl. Tr4 leitend. Ist Transistor Tr1 leitend, dann sind die Transistoren Tr2 bis einschl. Tr4 nichtleitend.

Es ist möglich der Ausgangsklemme eines Zellenrelais zu verbinden mit einer Eingangsklemme eines anderen Zellenrelais, der sowohl die gleiche Polarität als die gegengestellte Polarität haben kann.

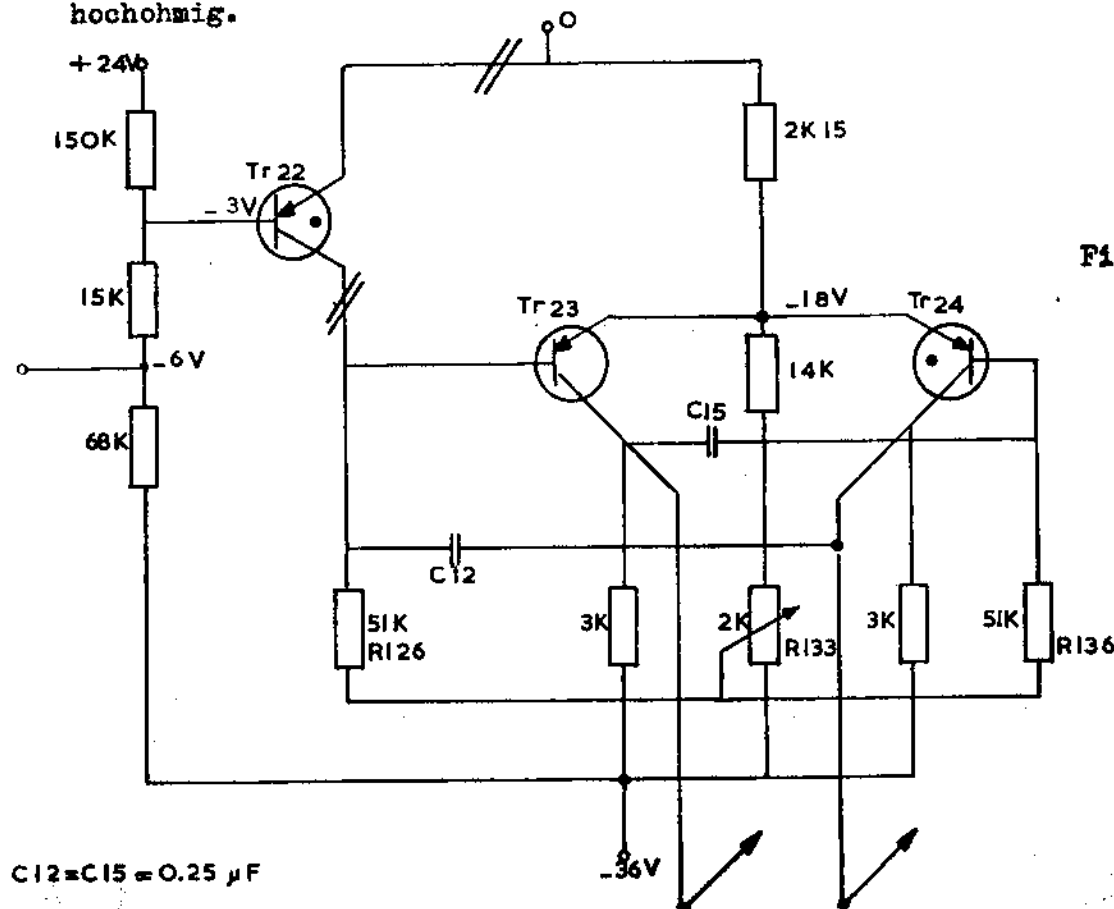
I. 7. Der Rechteckgenerator (Fig. I und J).

Dieser muss eine stabile Rechteckspannung von 50 Hz. liefern, die dazu dient um alle Teiler-stufen zu steuern; hierdurch wird erreicht, dass alle Zeitpunkte, in denen der Ablauf von Vorgängen ausgelöst werden soll, ganz genau aus der Kombination der Teilerspannungen gebildet werden können. Der Generator muss zu jedem Zeitpunkt gestartet werden können. Eine Verzögerung von 10 ms ist notwendig um zu vermeiden, dass bereits ein kurzer Impuls aus der Leitung wie es oft in der Praxis vorkommt, den Generator starten würde. Hierdurch wird erreicht, dass Fehlstarts, bei denen das ganze System ausser Tritt fällt, vermieden werden.

Weiter wird verlangt, dass die Frequenz auch auf $45\frac{1}{2}$ Hz. umgestellt werden kann, um mit Amerikanischen Fernschreibern arbeiten zu können.

Das vereinfachte Schaltbild des Rechteckgenerators sieht grundsätzlich wie Fig. I aus.

Die Belastung des Generators ist nicht eingezeichnet, doch ist diese, wegen der Trennstufe, die zwischengeschaltet ist, sehr hochohmig.



Der Tr 22 ist hierbei die Startschaltung für den Generator. Das Schaltbild ohne diese Startschaltung ist vollkommen symmetrisch, zunächst besteht allerdings noch ein Unterschied in den Ladungen der Kondensatoren C12 bzw. C15, die an den Basen bzw. den Kollektoren liegen. Tr. 24 ist leitend.

Um die Arbeitsweise des Generators zu erklären, wird der Spannungsverlauf der Basis bzw. des Kollektors von Tr 23-24 aufgezeichnet von dem Zeitpunkt an, in dem die Starterschaltung durch Anlegen eines Nullpotentials gesperrt wird. Der Generator startet dann selbstständig. Nach 10 ms ist die Ladung von C 12 über den Widerstand R 126 soweit abgefließen, dass jetzt Tr 23 leitend wird. Dabei ist die Spannung an Basis Tr 23 -18 Volt. Die Spannung an Kollektor 24 fällt auf -36 Volt, die Basis 24 wird 0 Volt und Kollektor 23 wird -18 Volt, wie die 4 Kurven aufzeigen.

Die gleichen Potentiale stellen sich nach weiteren 10 ms an dem Transistor Tr 24 ein und ergeben nach 20 ms wieder die Ausgangslage. Eine Feinregelung der Frequenz erreicht man durch Betätigung des Potentiometers R 133 (2 k).

Diese beiden Transistoren sind die einzigen im EC II Gerät, deren Emittter auf -18 Volt liegt. Um diese Transistoren gegen zu hohe Basisspannungen zu schützen, sind für Tr 23 die Gleichrichter 142/143 und der Widerstand R 127, für Tr 24 G1 144/145 und Widerstand 135 vorgesehen (Siehe-----). Hierdurch wird erreicht, dass die Basisspannung niemals das Nullpotential erreicht, doch wird sie nicht höher als -16 Volt, da hierbei der Transistor bereits sperrt. Diese Emitterspannung von -18 Volt wird mit einem Kondensator C 50 noch besonders gesiebt um die Frequenz des Generators unabhängig von der Brumm-Spannung des Speisegeräts zu machen.

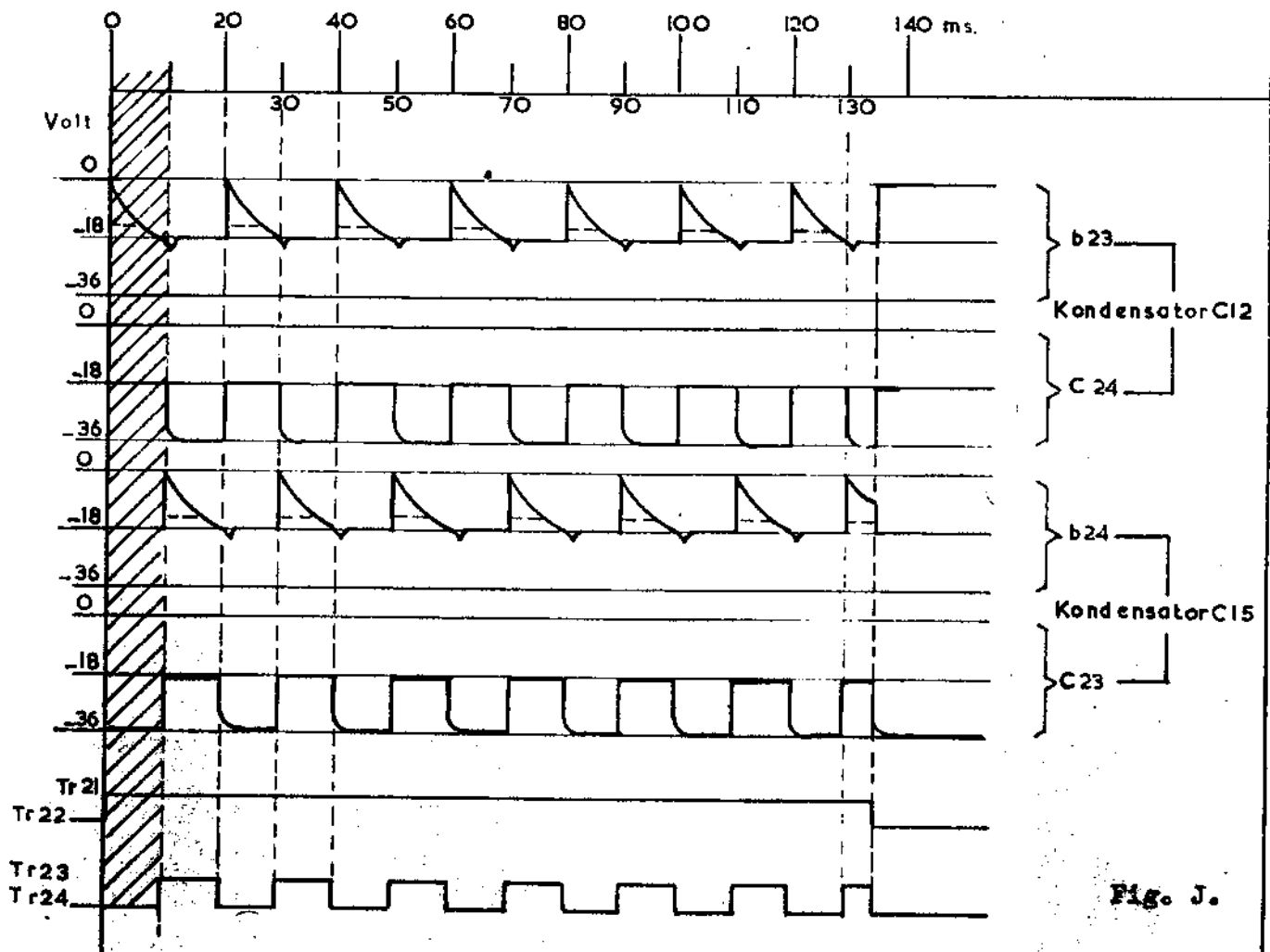


Fig. J.

I. 8. Generator-Trennstufe (Fig. K und L).

Diese Trennstufe ist notwendig um den Generator vor unterschiedlichen Belastungsstössen zu schützen, womit eine grössere Stabilität des Generators erreicht wird. Der Rechteckgenerator wird mit dieser Trennstufe nur Kapazitiv belastet. Alle Steuerimpulse werden dieser Trennstufe entnommen.

Tr 25 der Trennstufe wird in Ruhestellung durch Tr 55 in der Zeitspanne zwischen 130-135 ms nach dem Start gesperrt, falls es der Generator vorher selbst noch nicht gemacht haben sollte. 10 ms nach dem Start wird Tr 23 leitend, d.h. dass der Kondensator C18, der sich bis -36 Volt aufladen könnte, plötzlich auf Nullpotential gelegt wird, wobei die Basis von Tr 26 positiv und damit Tr 26 gesperrt wird. Das gleiche spielt sich 10 ms später mit Kondensator C17 ab, so dass die Trennstufe dem Spannungswechsel des Generators genau folgt.

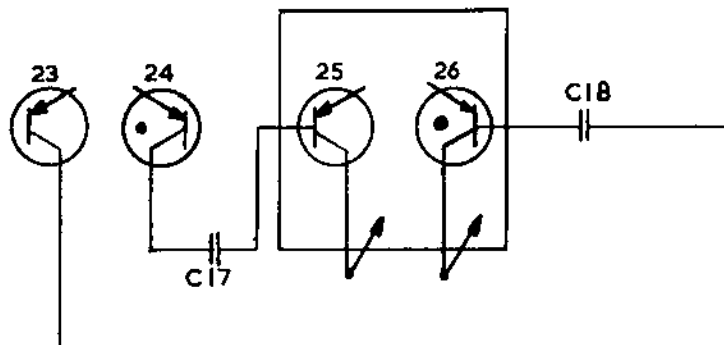


fig. K

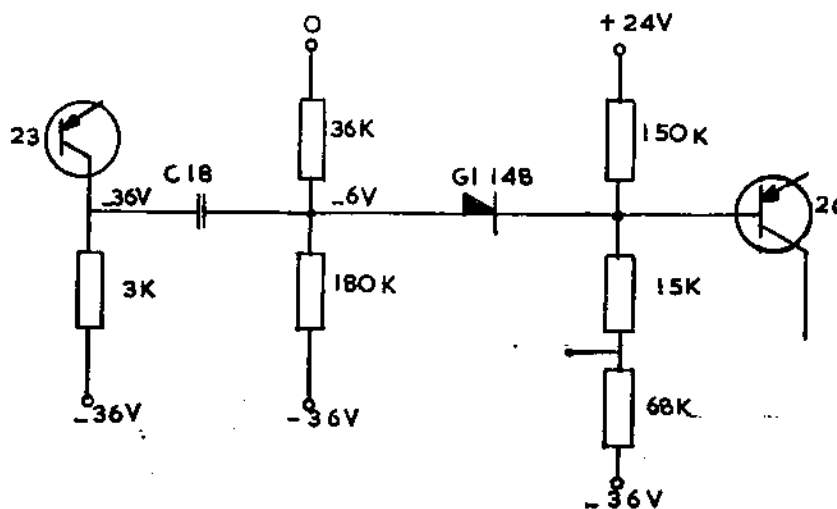


fig. L

I. 9. Frequenz Kontrollschaltung (Fig. L').

Durch Einschalten des Schalters 7 ist es möglich die Frequenz des Generators mit einer normalen Fernschreibstimmgabel von 125 Hz. zu kontrollieren. Es wird dabei ein Nullpotential an die Starterschaltung des Generators gelegt. Tr 22 wird über Gl 141 gesperrt, wodurch der Generator konstant weiter schwingen kann. Zu gleicher Zeit werden die drei Frequenzteiler und die Periodenschaltung im Ruhelage gehalten. Die Generatorspannung wird von Tr 26 der Trennstufe abgenommen und an die Basis von Tr 19 gelegt, der im Rythmus der Generatorspannung öffnet und schliesst. Tr 20 hat immer die entgegengesetzte Polarität von Tr 19, so dass von der Mitte der primären Transformatorwicklung aus entweder eine oder die andere Wicklungshälfte Strom führt. In der sekundären Wicklung entsteht dann eine Wechselspannung mit der Frequenz des Generators, die so hoch ist, dass eine Neonröhre aufleuchtet. Und zwar wird abwechselnd die eine oder die andere Platte aufleuchten. Wenn man diese Röhre durch den Spalt einer Schwingungstimmgabel betrachtet, ist es möglich durch Einstellung des Potentiometers R 133 die Frequenz so einzustellen, dass nur noch eine Elektrode konstant leuchtet.

Die Amerikanische Telegrafiergeschwindigkeit von $45\frac{1}{2}$ Baud kann durch Einschalten von Schalter 6 erzeugt werden, sie kann nicht mit der gleichen Stimmgabel eingeregelt werden.

Normalerweise ist es nicht notwendig nach dem Einregeln auf 50 Baud noch eine Nachregelung bei $45\frac{1}{2}$ Baud vorzunehmen.

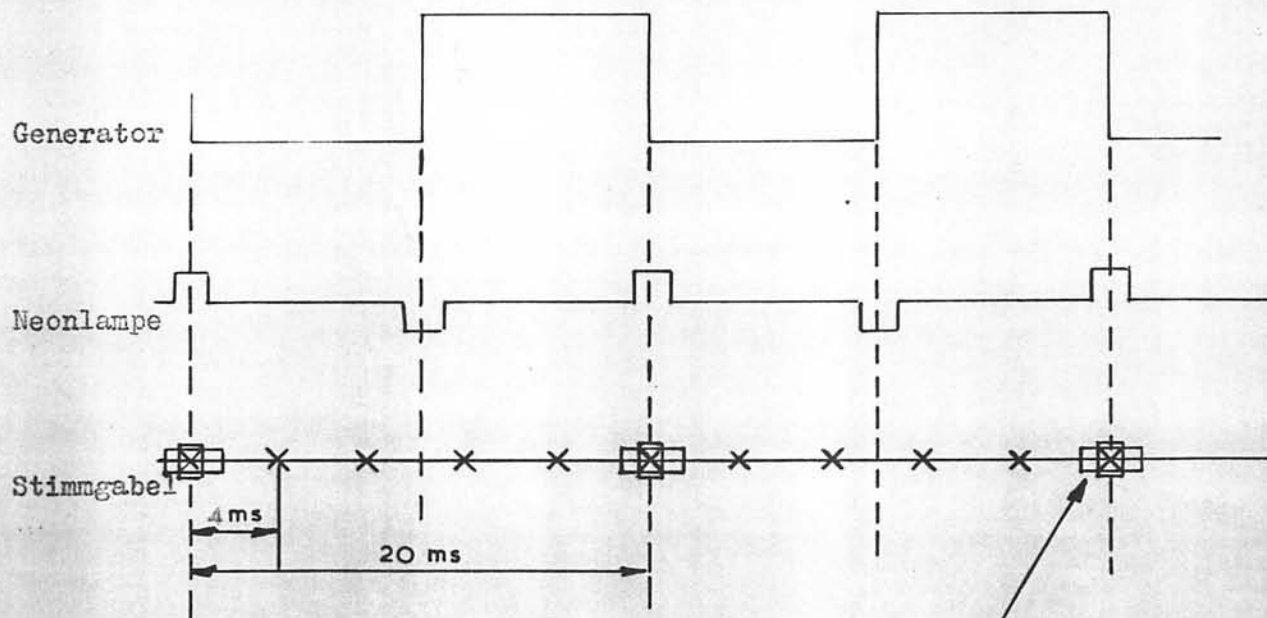


Fig. L'.

I.10 Die Teilerschaltung (Fig. M).

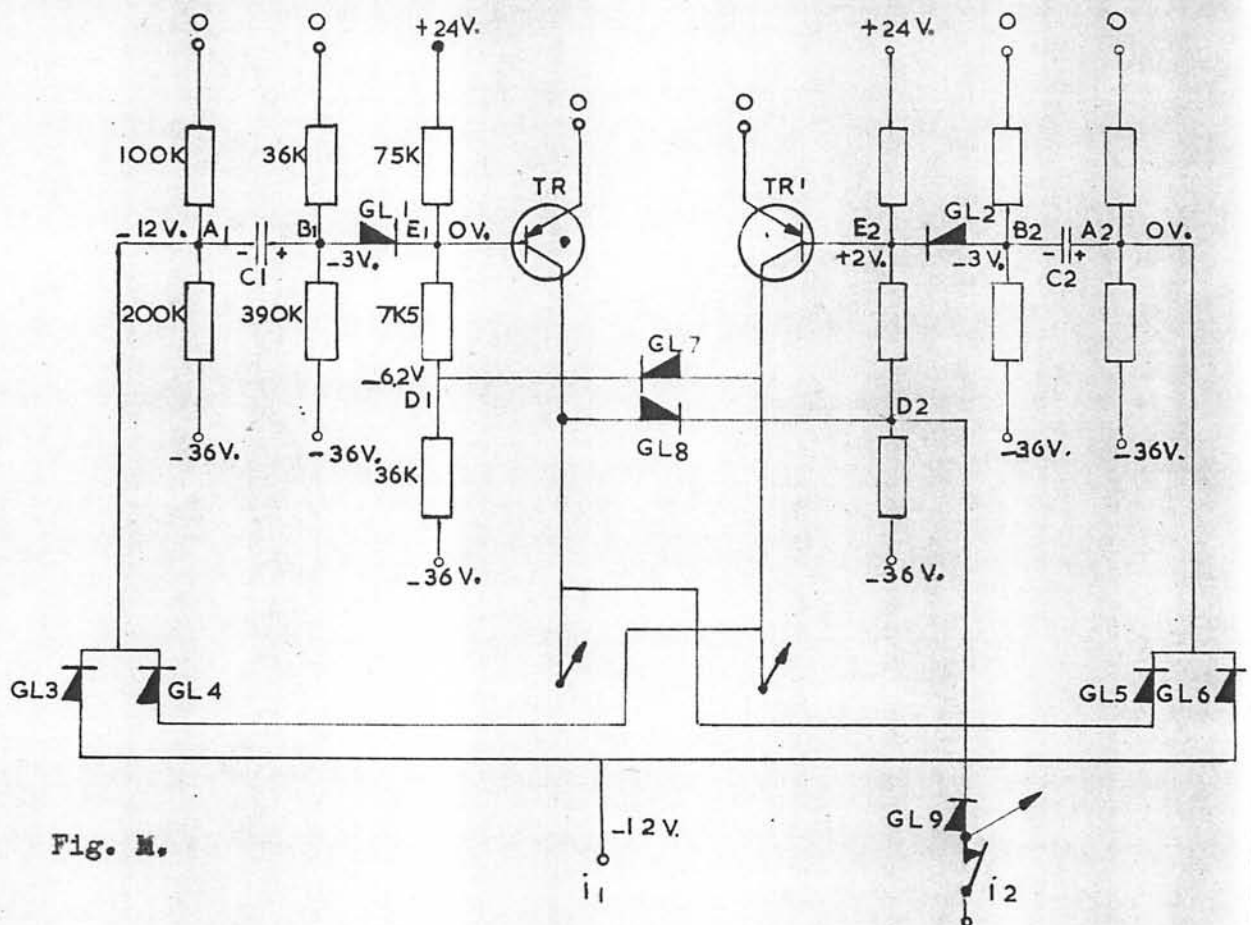


Fig. M.

Die oben dargestellte Schaltung wird für alle drei Teilstufen Tr 27/28, Tr 29/30 und Tr 31/32 und auch für die Alarmschaltung Tr 11/12 benutzt.

Es gibt zwei stabile Zustände. Im ersten Fall ist Tr leitend und Tr' gesperrt und im zweiten Tr' leitend und Tr gesperrt. Der Übergang von dem einen in den anderen Zustand erfolgt beim Anlegen eines Nullpotentials an den Punkt i_1 . Wenn keine auswändige Besteuerung da ist, ist die Spannung in diesem Punkt gleich -12 V. Alle anderen Potentiale sind im Schaltbild wiedergegeben. Tr ist in der Ruhestellung leitend und damit Tr' gesperrt. GL1 hat die angegebene Spannung von -3 bzw. 0 Volt und ist daher gesperrt. Der Punkt A1 des Kondensators C1 hat -12 Volt Potential. Der Punkt A2 wird von GL 5 auf 0 Volt gehalten. Die Spannung am Kondensator C2 ist -3 Volt. Sobald auf den Eingang i_1 Nullpotential gelegt wird, springt A1 um 12 Volt in seinem Potential nach oben, A2 ändert sich jedoch nicht.

Da Kondensator C1 für einen kurzen Augenblick wie ein Kurzschluss wirkt, wird B1 auf 9 Volt gebracht und Punkt E1 springt ebenfalls mit nach oben. Tr wird gesperrt und sorgt dafür, dass Tr' leitend werden kann, da die Besteuerung über GL 8 weggenommen wird.

Über Gl 7 bringt Tr' Punkt D1 auf Nullpotential, wodurch TR gesperrt bleibt.

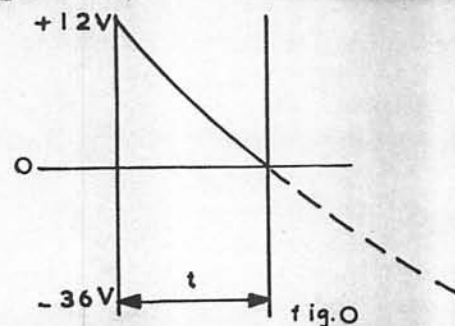
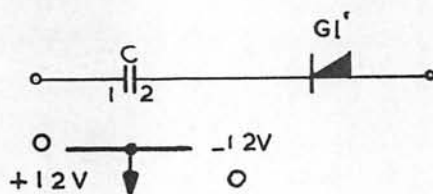
Weiter hält Tr' jetzt den Punkt A1 auf Nullpotential über Gl 4, und dabei wird jetzt die linke Seite der Schaltung unabhängig vom steuernden Nullpotential.

Da Tr' jetzt leitend ist, kann das Potential A2 mit dem Eingangspotential von 1₁ auf -12 Volt sinken. Der gleiche Vorgang wie er soeben beschrieben wurde, kann wieder beim Empfang eines neuen Nullimpulses stattfinden. Liegt wie im EC II eine rechteckige Spannung an den Eingangsklemmen mit 0 bzw. -12 Volt, wie sie die Trennstufe liefert, so wird diese Schaltung alle 20 ms umschalten, wobei die Ausgänge wieder 20 ms lang Nullpotential und 20 ms lang Minuspotential liefern.

Die Gleichrichter Gl 7 und Gl 8 dienen weiter dazu dem Kollektor die Möglichkeit zu geben, ein niedrigeres Potential als Punkt D (-6,2 Volt) annehmen zu können, wobei eine grössere Spannungsänderung an den Kollektoren wirksam wird. Die Gleichrichter Gl 1 und Gl 2 machen die Schaltung unempfindlich gegen Störimpulse die kleiner als 3 Volt sind. Ist das Potential von E1 genau 0V, so muss das Potential von B1 wenigstens um 3 Volt erhöht werden um die Schaltung zu beeinflussen. Das Kontakt 1₂ wird verwendet beim Einschalten des Gerätes um die Transistoren in die Ruhestellung zu setzen. Gl 9 dient zur Entkopplung anderer zu steuernden Schaltungen.

I. 11. Verzögerungsschaltung (Fig. N, O, P.)

fig. N



Siehe hierzu die Schaltungen: Tr 55/56 5 ms Verzögerungsschalter
Tr 57/58 20 ms "
Tr 61/62 40 ms "

Diese Schaltung ist so ausgelegt, dass sie nach dem Anlegen eines Nullpotentials an ihren Eingang für die Dauer einer vorher eingestellten Zeit aus der Ruhestellung auf die andere Schaltrichtung umgeschaltet wird und nach Ablauf dieser Zeit wieder in die Ruhestellung zurückkommt. In dieser Ruhestellung ist Tr' leitend, da die Basisspannung von Tr' über G1 negativ ist. Dabei hat der Belag 1 des Kondensators C eine negative Spannung von ungefähr 0,1 V., während Belag 2 auf -12 Volt liegt. Wird nun an den Eingang von G1' ein Nullpotential gelegt, so erhöht sich das Potential des Belages 1 demzufolge auf +12 Volt, wie in Fig. N dargestellt ist. G1 wird hierdurch gesperrt. Gleichzeitig wird Tr' gesperrt, da die Basis nunmehr auch auf eine positive Spannung (+ 2 Volt) gebracht wird. Da Kondensatorbelag 1 über 75 k Ω an -36 Volt liegt, will er diese Spannung annehmen. (Fig. O).

In der Zeit, die er braucht um das Potential Null zu erreichen bleibt Tr' gesperrt und wird Tr leitend sein. Wird jedoch die Nulllinie überschritten, so wird G1 wieder leitend. Man kann die Zeit durch Wahl der Grösse von C und R beliebig einstellen. Die Zeit selbst ist sehr genau definiert, da der 1. Teil einer exponentialen Entladungskurve ziemlich steil ist und somit der Schnittpunkt mit der Nulllinie genau festgelegt werden kann.

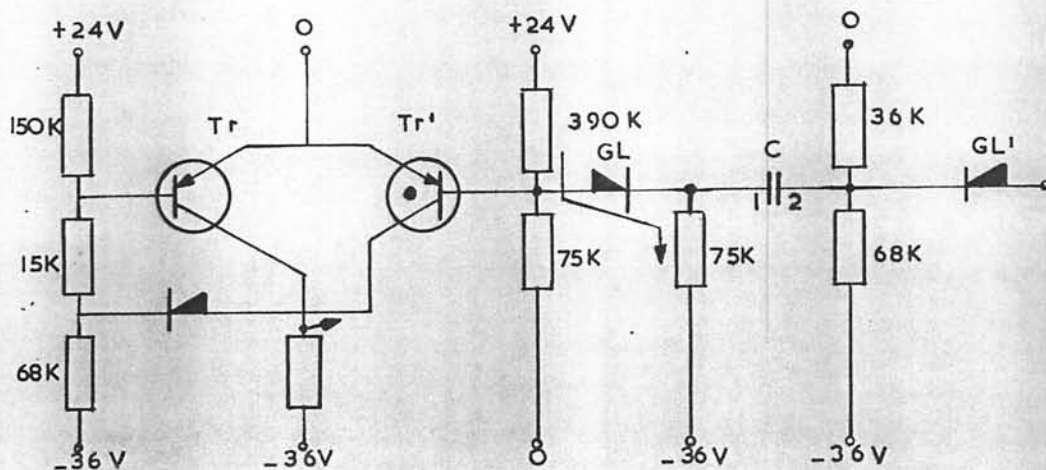


fig. P

I. 12. Sende/Empfangschaltung (Fig. Q).

Diese Schaltung ist derart ausgelegt, dass in der Ruhestellung Tr 59 leitend und Tr 60 nicht leitend ist, was mit der Sendestellung übereinstimmt. In der Empfangstellung muss Tr 60 leitend und Tr 59 nicht leitend sein. Das Umschlagen aus der einen Stellung in die andere kann nur durch das leitend-machen des gesperrten Transistors bewerkstelligt werden. Jeder Transistor kann von verschiedenen Richtungen her gesteuert werden

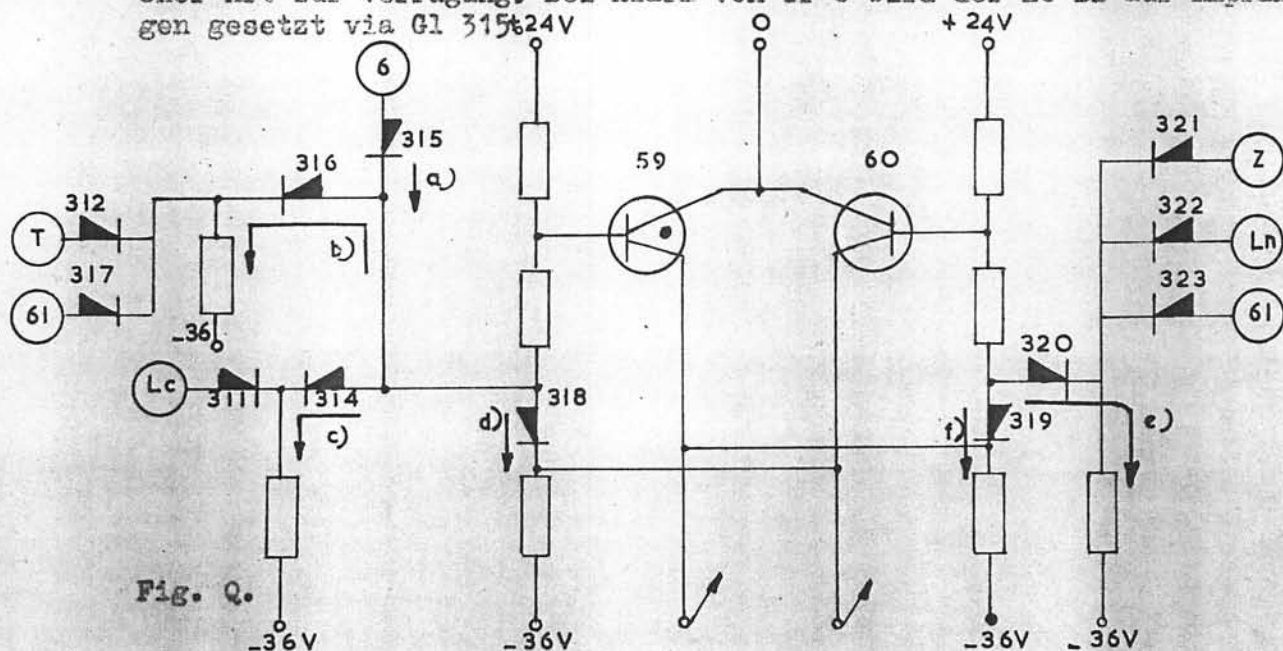
- Tr 59 a) über Gl 315 durch Tr 6 der Alarmschaltung
b) über Gl 316 durch den Kontakt T und Tr 61
c) über Gl 314 durch Lc
d) über Gl 318 durch Tr 60

- Tr 60 e) über Gl 320 durch Kontakt Z, Ln und Tr 61
f) über Gl 319 durch Tr 59,

wobei T und Z die Trenn- und Zeichenstellung des Empfangsrelais sind. In Stellung "Local Plain" und "Local Crypto" liegt Minuspotential an Lc. Tr 59 wird über Gl 314 leitend gehalten (Sendestellung).

Steht das Gerät auf "Leitung" geschaltet, so hat Lc Nullpotential und Ln hat Minuspotential. Abhängig von den Potentialen von T und Z können jetzt Tr 59/60 eingestellt werden im Moment, dass Tr 61 Minuspotential gibt. Tr 61 ist nicht leitend von 170 ms nach dem letzten Startzeichen bis zum 10 ms nach dem folgenden Startzeichen. Kommt das Startzeichen von der Sendeseite, so bleibt T Minuspotential behalten und Tr 59 wird leitend, wobei der EC II auf Senden kommt.

Wenn das Startzeichen von der Leitung kommt, hat der Z Kontakt Minuspotential und via Gl 320 wird Tr 60 leitend gemacht und via Gl 319 bleibt er leitend, wobei der EC II auf Empfangen steht. Kommt nach 150 ms ein neues Startzeichen von der Leitung, so bleibt Tr 61 leitend, und der EC II bleibt auf Empfangen stehen. Kommt kein Startzeichen von der Leitung, so geht nach 170 ms der EC II zurück auf Senden und dann steht der EC II für beide Verkehrsrichtungen in gleicher Art zur Verfügung. Bei Alarm von Tr 6 wird der EC II auf Empfangen gesetzt via Gl 315 +24V



I. 13. Die Periodenbegrenzungsschaltung (Transistoren 13 und 14).

Beim Einschalten des Gerätes wird diese Schaltung zusammen mit dem Frequenzteiler durch den Ruhekontakt des Einschaltrelais in den festgelegten Ausgangszustand versetzt. Tr 13 ist dann leitend.

Sobald Tr 28 an den vorgeschalteten Kondensator C 10 ein Nullpotential legt, schaltet Tr 13/14 um und bleibt umgeschaltet, bis die Kombination Tr 27, 29 und 31 via die Gleichrichter 33, 34 und 35 wieder zulässt, dass Tr 13 leitend wird. Tr 14 ist nach dem Zeitdiagramm leitend von 10 ms bis zu 130 ms nach dem Startzeichen.

Während der Aussendung des Startzeichen und des folgenden Telegrafierzeichens bleibt Tr 14 leitend. Daraus erklärt sich der Name Periodenbegrenzungsschaltung.

Die Startimpulsen für die Verzögerungsschaltungen von 5, 20 und 40 ms, die Beendigung der Starterschaltung Tr 21/22 und das Moment für die Streifenalarmkontrolle werden alle auf 130 ms nach dem Startzeichen von dieser Periodenbegrenzungsschaltung gegeben.

I. 14. Schaltung der Leitungsrelais

Beim Empfangsrelais werden die Kontakte des Empfangsrelais abwechselnd auf -12 Volt und auf Nullpotential gelegt, je nachdem ob der Anker am Kontakt Z oder am Kontakt T liegt.

In der Ruhestellung weist Z Nullpotential auf und T übernimmt das Potential von R 16/17, nämlich -12 Volt. In der Arbeitsstellung kehren sich allerdings die Potentiale genau um. Parallel zu den Kontakten liegen noch die Funkenlöschglieder G1 3, C 2 und R 15, resp. G1 1, C1 und R 14.

Zur richtigen Leitungsanpassung wird in Us 8011/02 L3 in serien mit der Eingangswicklung OR 3, 4 geschaltet. OR 9, 10 und OR 11, 12 sind normal kurzgeschlossen. Durch OR 12, 13 geht nur bei Einfachstrom ein Strom von 5 mA um das Relais auf den Ruhekontakt zu drücken wenn kein 40 mA Steuerstrom anwesend ist.

Beim Sendersrelais sind auch die beiden Wicklungen ZR 9, 10 und ZR 11, 12 kurzgeschlossen und die Steuerwicklungen sind hierbei ZR 1, 2/3, 4 und ZR 5, 6/7, 8.

Die Wicklung Z 12, 13 wird verwendet um bei Einfachstrom die richtige Zeichenlänge zu bekommen.

G1 41 gibt dazu nur für eine Stromrichtung einen Kurzschluss wobei das Relais nur einseitig beeinflusst wird und derart, dass keine Entzerrung auftritt.

Bei Doppelstrom-einstellung sorgen die gegengepolten Gleichrichter G1 331 und 41 dafür, dass diese einseitige Steuerung nicht arbeiten kann.

II. 1. Verwendete Abkürzungen auf den Zeichnungen.

In dieser Absatz sollten nunmehr einige Hinweise gegeben werden, die nötig sind um die Zeichnungen zu verstehen.

- a) Auf jedem Gerät gibt es sechs Tasten, die im Schaltbild oft nur mit Abkürzungen bezeichnet sind.
Die Benennung der Tasten erklärt schon mehr oder weniger die Verwendungsmöglichkeiten des EC II.

Reset	Einstellung des Anfangszustandes und Klar auf die Leitung
Line Crypto	LnCr (Verschlüsselt auf die Leitung)
Local Plain	LcPl (Klar auf den Fernschreiber)
Tape Plain	TP (Klartext oder Schlüsseltext auf die Leitung)
Local Crypto	LcCr (Verschlüsselt Lokal)
Alarm	

- b) Alle Schalter und Relais sind stets im Ruhestand gezeichnet.

Ist in das Symbol für den Transistor ein Punkt eingezeichnet, so heisst das, er ist im Ruhestand leitend.

- c) Viel verwendete Abkürzungen und Beschriftungen:

Lc = lokal	Hoofdschakelaar = Hauptschalter
Ln = Leitung	Sp. Omsch. = Umschalter der Spannung
Cr = Krypto	Vonkenblusser = Funkenlöscher
Pl = klar	Strook = Streif
TP = Klarstreifen	Achter = hinter
Z = Zeichenstellung des ER	Voor = vorder
T = Trennstellung des ER	Onder = unter
A = Anker des ER	Tussen = zwischen
OR = Empfangrelais (ER)	Slot = Schloss
ZR = Senderrelais (ZR)	Doos = Dosen
MX = Messpunkt	Paneel = Teil
IR = Einschaltrelais	KB = Tastatur
AR = Alarmrelais	
St.Z I of II = Abtaster	
Rd = rot	
Gn = grün	
Bl = blau	
Zw = schwarz	
Wt = weiss	
Br = braun	

- d) $\overline{1}$ bedeutet immer: diese Leitung hat entgegengesetzte Potential des Punktes 1. Gleichfalls gilt das für $\overline{2}$ und 2, bzw. für $\overline{3}$ und 3.

- e) Alle Transistorausgänge werden mit einem Vielfachpfeil versehen, wenn die Verbindungen zu den zu steuernden Zellenrelais oder den Transistorschaltungen nicht eingezeichnet sind; in diesem Fall werden die Nummern der Hauptwiderstände oder Transistoren angegeben.

Kreise mit Buchstaben oder Ziffern verweisen auf die ansteuernde Leitung oder einem Transistor.

II. 2. Benennung der Transistorschaltungen

Tr 1	Umrichter für Handsenderzeichen
Tr 2	Umrichter für Klarstreifenzeichen
Tr 3	Umrichter für Schlüsselstreifenzeichen
Tr 4-5	Alarmprüfkreis
Tr 6-7	Alarmkreis
Tr 8	Stromversorgung für Alarmrelais
Tr 9-10	Schlüsselstreifen Kontrolle
Tr 11-12	Leitungskontrolle
Tr 13-14	Periodenbegrenzungsschalter
Tr 15-16	Startimpulsgeber für Abtastkopf I
Tr 17-18	Startimpulsgeber für Abtastkopf II
Tr 19-20	Frequenz Kontroll-Einrichtung
Tr 21-22	Startimpulsgeber für Generator
Tr 23-24	Rechteckgenerator
Tr 25-26	Trennstufe
Tr 27-28	1. Teiler
Tr 29-30	2. Teiler
Tr 31-32	3. Teiler
Tr 33-34	Zeichenentzerrerstufe
Tr 35	Zeichenprüfkreis
Tr 36-37	Senderrelaiskreis
Tr 38-39-40	Stromversorgung für Fernschreibmaschine
Tr 41-42	Ausgangsstufe für Klartextzeichen
Tr 43-44	Speicher für 5. Klarzeichenimpulse
Tr 45-46-47	Schalter für Klartexttransportmagnet
Tr 48-49	Ausgangsstufe für Schlüsseltextzeichen
Tr 50-51	Speicher für 5. Schlüsseltextzeichenimpulse
Tr 52-53-54	Schalter für Schlüsseltexttransportmagnet
Tr 55-56	5 ms Verzögerungskreis
Tr 57-58	20 ms Verzögerungskreis
Tr 59-60	Sende-Empfangumschaltung
Tr 61-62	40 ms Verzögerungskreis.

II. 3. Einschaltung des Taktgebers

Die Startimpulsgeberschaltung Tr 21/22, die den Generator startet, kann selbst wieder durch verschiedene Vorgänge eingeschaltet werden. Diese Vorgänge können über 6 verschiedene Wege, deren jeder in einem Zellenrelais endet, wirksam werden. Die Ausgänge der 6 Zellenrelais sind parallelgeschaltet und liegen am Eingang der Startimpulsgeberschaltung. Im Betrieb kann stets nur ein Zellenrelais arbeiten, und zwar nur dann, wenn alle seine Gleichrichter an einem negativen Potential liegen. Der gewünschte Weg wird mittels der Betriebstasten eingestellt und hängt ausserdem von der Benützung der Abtastköpfe oder der Empfangsrelaiskontakte ab. Weiterhin muss die Sende-Empfangsschaltung Tr 59/60 die richtige Stellung einnehmen und auch die zugehörige Verzögerungsschaltung muss in Ruhestellung sein (Tr 55 oder 57). Die 6 Wege werden bestimmt durch den Sperrzustand der

1) Gleichrichter über	59 Ln	60 Z	61 59	62 55			
2) Gleichrichter über (x)	64 Lc	65 Cr	66 2	67 3	68 7	69 60	70 55
3) Gleichrichter über	72 Cr	73 2	74 3	75 60	76 57		
4) Gleichrichter über	78 Pl	79 2	80 3	81 7	82 60	83 55	
5) Gleichrichter über	85 Pl	86 2	87 3	89 TP	88 60	90 57	
6) Gleichrichter über (x)	92 Lc	93 Pl	94 2	97 TP	95 3	96 60	98 57

Die mit einem Kreuz bezeichneten Leitungen sind ein- und ausschaltbar.

Da folgende Stellungen der Tasten bekannt sind, kann man aus beiden Gegebenheiten aussuchen, welcher Weg gewählt wird. Wie aus dem Schaltbild entnommen werden kann, tritt immer ein Minuspotential auf, wenn die entsprechenden Tasten eingedrückt sind.

Für Local Plain gilt	Lc	Pl	TP	.	.
Für Tape Plain gilt	.	Pl	TP	Ln	.
Für Local Crypto gilt	Lc	.	TP	.	Cr
Für Line Crypto gilt	.	.	.	Ln	Cr
ohne Taste oder "reset"	.	Pl	.	Ln	.

Weiter gibt der Fernschreiber im Ruhezustand ein Null an Tr 1. Ist klar oder crypto eingeschaltet, so liefert Tr 2 das negative Potential. Ist der Schlüsselstreifen eingelegt und der Abtastkopf eingeschaltet so kommt Minus aus Tr 3.

Empfängt das Empfangsrelais ein Zeichen, so wird Z negativ. Das Potential der unten aufgeführten Leitungen ist immer entgegengesetzt, d.h. wenn die eine Seite negativ ist, ist die andere Null.

Ausgang Tr 1 und	1
" Tr 2 "	2
" Tr 3 "	3
" T "	Z
" Tr 55 "	56
" Tr 57 "	58

Jetzt ist sehr leicht festzustellen, welche Wege gewählt wurden um den Startimpulsgeber einzuschalten, d.h. Tr 21 leitend zu machen.

Zum Beispiel soll der zweiten der 6 Wege verfolgt werden. Hier werden die nachfolgenden Leitungen auf negatives Potential gelegt:

Lc	} Local Crypto.
Cr	
2	Klar- oder Krypto Lochstreifen ausgeschaltet.
3	Schlüsselstreifen eingelegt und Abtaster eingeschaltet.
1	Startzeichen des Fernschreibers.
60	Senden- Empfangschaltung in der Sendestellung.
55	5 ms Verzögerungsschaltung in Ruhestellung.

Dieser Weg wird gewählt, wenn mit der Tastatur gesendet werden soll und die Taste "Local Crypto" eingedrückt ist. Will man vermeiden, dass in Stellung "line crypto" mit der Tastatur auf die Leitung gearbeitet werden kann, so muss der Schalter 2 im Innern des Gerätes umgelegt werden. In gleicher Weise sind auch die anderen Wege zu verfolgen. Diese sind nachfolgend ohne weitere Erklärung aufgezählt:

- Weg 1 Empfang über Leitung mit Taste reset oder Line Crypto.
- Weg 2 Senden mit Taste Local Crypto oder Line Crypto (Schalter 2 "aus").
- Weg 3 Senden mit Lochstreifen in Stellung Local Crypto oder Line Crypto.
- Weg 4 Senden mit Tastatur in Stellung Local Plain oder Tape Plain oder Reset.
- Weg 5 Senden des Schlüsselstreifens in Stellung Local Plain oder Tape Plain.
- Weg 6 mit Lochstreifen in Stellung Local Plain oder in Stellung Tape Plain, wobei Schalter 1 eingeschaltet ist, um zu vermeiden, dass der Lochstreifen direkt in Klartext auf die Leitung kommt.

II. 4. Freigabe der Abtastung

Zuerst wird die Freigabe des Schlüsselstreifenab-
tasters besprochen. Unter welchen Umständen und in welchen
Moment darf diese Schaltung freigegeben werden? Unter Freigabe
wird verstanden, dass durch Tr 18 ein Minuspotential an die
Steuerungselemente des Schlüsselstreifenabtasters über die
Gleichrichter Gl 290 und Gl 303 gelegt wird.
Sobald Tr 18 sperrt, muss Tr 17 leitend werden. Tr 17 wird
unter folgenden Umständen leitend:

- a) Wenn über Gl 49 kein Nullpotential von der Alarmschaltung Tr 6
kommt.
- b) Wenn über Gl 50 zwischen 10 und 130 Millisekunden nach dem
Startzeichen von Tr 13 ein Minus kommt.
- c) oder
 - 1) wenn crypto gearbeitet wird und auf die Leitung Cr über
Gl 54 ein Minus gegeben wird,
 - oder
 - 2) wenn nur der Schlüsselstreifen abgetastet werden muss und
von Tr 60 über Gl 56 ein Minus geliefert wird.
- d) Wenn der Schlüsselstreifenabtaster betriebsbereit steht, d.h.
das Nullpotential am Ausgang 3 auf Minus umschlägt und über
Gl 52 weitergegeben wird.
- e) Wenn das vorige Zeichen zu Ende ist, wodurch von Tr 55 über Gl 53
ein Minus ankommt.

Nur in dem Fall, dass alle diese Umstände gleichzeitig
eintreten, kann der Schlüsselstreifen abgetastet werden und das
Zeichen in zeitlich aufeinanderfolgenden Impulsen im Rythmus des
Taktgebers weitergegeben werden. Die Abtastschaltung für den
Klartext bzw. den Kryptotext wird in gleicher Weise von Tr 16
vorbereitet. Hierzu muss wiederum Tr 15 nur Minus Potential vor-
finden. Die Bedingungen hierfür sind:

- a) Tr 13 gibt über Gl 44 negatives Potential, jedoch nur in der
Zeit zwischen 10 und 130 Millisekunden nach Empfang des Start-
zeichens.
- b) Tr 2 gibt negative Spannung, wenn der Streifenabtaster betriebs-
bereit steht. Das Nullpotential auf 2, das durch Kurzschluss
b4 C2 entsteht, wird von Tr 2 in Minus umgesetzt.
- c) Über Gl 47 wird negative Spannung geliefert, wenn die Sende/
Empfangschaltung auf Senden steht.
- d) Über Gl 48 kommt Minus, sobald das vorausgehende Zeichen beendet
ist: Tr 55 kippt erst 135 Millisekunden nach dem Start wieder
auf Minus zurück.

II. 5. Zeitliche Auflösung der Telegrafierimpulse

Da die beiden Abtastsender in gleicher Weise und im gleichen Zeitpunkt arbeiten, wird hier nur die Funktion des Schlüsselstreifens besprochen.

Der Schlüsselstreifen liefert die Zeichen unmittelbar über Tr 48 und 49 an das Zellenrelais, die die Leitung oder den Fernschreiber steuern, während der Text für Geheim- oder Klarschrift erst über den Telegrafierzeichen-Entzerrer dem Zellenrelais zugeführt wird, damit jeder Text in gleicher Weise entzerrt werden kann.

Sobald über Gl 290 ein Minus eintrifft, wie im Absatz II 4 beschrieben wurde, steht Tr 48 bereit um den ersten Zeichen Impuls aufzunehmen; der Vorgang beginnt sobald der Taktgeber hierzu das Zeichen gibt, was durch das Anlegen eines Minus-Potentials über die folgenden drei Gleichrichter

Gl 265 von Tr 28

Gl 266 von Tr 29

Gl 267 von Tr 32 geschieht, und zwar in der Zeit von 30 bis 50 ms nach dem gegebenen Startzeichen. Im gleichen Zeitpunkt wird der erste Impuls an die Leitung und an den Fernschreiber weitergegeben.

Für den zweiten Zeichenimpuls wird diese Zeit mittels

Gl 270 von Tr 27

Gl 271 von Tr 29

Gl 272 von Tr 32 bestimmt; der Impuls liegt in der Zeit von 50 bis 70 ms nach dem gegebenen Startzeichen. Alle 5 von den Kontakten des Abtasters festgestellten Zeichenimpulse müssen von Tr 48 und 49 übernommen werden.

Liefert der Zeichenimpuls ein Nullpotential, so ändert sich die Schaltung Tr 48 und 49 nicht. Nur bei einem Minuspotential wird Tr 48 leitend und dafür Tr 49 gesperrt. Diese Stellung der Schaltung stimmt mit der durch ein Startzeichen erzeugten Stellung überein.

90 ms nach dem Start zieht der Transportmagnet an, wodurch die Abtast-Kontakte gelöst werden. 117 ms nach dem Start sind alle Kontakte geöffnet und es kann deshalb der 5. Zeichenimpuls nicht mehr auf diese Weise abgetastet werden. Deshalb muss eine Speicherschaltung für den 5. Impuls vorgesehen werden. Der Transportmagnet wird von Tr 54 gesteuert, sobald Tr 52 leitend wird. Das geschieht während der Zeit in der

Gl 300 Minus von Tr 27

Gl 301 " " Tr 30

Gl 302 " " Tr 31 bekommen haben.

Nach dem Zeitdiagramm gilt das für den 4. Zeichenimpuls der von 90 bis 110 ms nach dem Start verarbeitet wird. Wie bereits gesagt, braucht nur der 5. Zeichenimpuls in den Speicher aufgenommen zu werden. Der Speicher für die Schlüsselzeichen besteht aus Tr 50 und Tr 51. Während der Zeit, in der der Zeichenimpuls I und II ausgesendet werden, wird Tr 50 leitend gemacht d.h. in den Ruhestand versetzt,

über Gl 291 von Tr 29

und Gl 292 von Tr 32

Ist der aufzunehmende 5. Zeichenimpuls keine Nullpotential, so wird er gleichzeitig mit dem Zeichenimpuls III und IV aufgenommen und zwar wird das Zellenrelais mit R 293 mittels Gl 298 von Tr 30

und Gl 299 von Tr 31

freigegeben zwischen 70 und 110 ms.

Hierdurch wird Tr 51 leitend und im Zeitpunkt des Ab tastens des 5. Zeichenimpulses, wenn das Zellenrelais mit R 277 geöffnet wird, wird über

Gl 295 von Tr 28

Gl 296 von Tr 29

Gl 297 von Tr 31

der richtige Minus-Zeichenimpuls normalerweise übertragen.

Die Steuerung des Transportmagneten erfolgt mittels 2er Transistoren; von denen der eine den Strom für den Magneten aus dem Netz entnimmt, während der zweite in den Ruhepausen des Magneten denselben Strom aus dem Netz zieht um zu vermeiden, dass Schwankungen der Speisespannungen auftreten und zwar gerade in den kritischen Augenblicken, in denen der Generator konstante Spannung fordert.

In gleicher Weise werden die Zeichenimpulse des Klar- oder Kryptotextes vom 2. Abtaster in eine Zeitfolge aufgelöst.

II. 6. Telegrafierzeichen Entzerrer

Obwohl aus schaltungstechnischen Gründen auch die Zeichen vom Abtaster I über die Schaltung Tr 33/34 geführt werden, dient dieser Entzerrer nur dazu, um die von der Leitung kommenden Zeichen zu entzerren. Gleichzeitig werden die eigenen sendeseitigen Fernschreiberzeichen korrigiert.

Jeder Zeichenimpuls wird jeweils gerade in der Mitte abgetastet und das dabei gefundene Potential wird genau 20 ms lang aufrechterhalten. Nach dieser Zeit wird der nächste Zeichenimpuls abgetastet, usw. So wird erreicht, dass alle Zeichenimpulse auf eine Länge auf 20 ms genau eingeregelt werden.

Die Zeichen von den beiden Abtaster werden nicht auf obige Weise geprüft, sondern laufen über die beiden Zellenrelais mit R 103 und R 104 gleich in die Zeichenentzerrerschaltung Tr 33/34, wobei Tr 16 über Gl 101 und Gl 104 beide Zellenrelais freigibt. Nach 130 ms stellt die Periodenschaltung die Anordnung Tr 33/34 immer wieder auf die Stop- bzw. Ruhestellung (Tr 34 leitend) um.

Die Leitungs- und Fernschreiberzeichen werden jedoch von Tr 35 geprüft und dadurch entzerzt. Tr 35 ist normal leitend, doch wird er alle 20 ms von Tr 25 angestossen, wobei der Kondensator C25 dafür sorgt, dass Tr 35 alle 20 ms für 2 ms gesperrt ist. Während dieser kurzen Zeit bekommen die Zellenrelais mit R 105 bis R 110 Minuspotential über die Gleichrichter 109, 112, 119, 125, 131 und 137. Es gibt nunmehr drei mögliche Wege zu Tr 33/34.

Für die Kontakte Z und T des Empfängerrelais ist nur noch die Stellung von Tr 59/60 ausschlaggebend. Steht Tr 59/60 auf Empfangen, d.h. ist Tr 59 gesperrt, so können die negativen Potentiale von Z oder T Tr 33 bzw. Tr 34 leitend machen, was sie dann jedenfalls 20 ms lang bleiben.

Für den Fernschreiber gibt es noch zwei Möglichkeiten entweder Klar oder Krypto. Beide Eingänge werden jedoch von Tr 35 abgetastet. In der Stellung Krypto, wenn der Abtaster I für den Klartext nicht verwendet wird, werden beide Zellenrelais mit R 107 und R 109 von Tr 15 mitgesteuert, der aber gesperrt ist. Dadurch erhalten dann beide Zellenrelais Minuspotential über

	Gl 118 und Gl 130
und Cr. über	Gl 115 und Gl 127 sowie
in Sendestellung von Tr 60	Gl 117 und Gl 129 und schliesslich
von der Prüfstufe Tr 35 über	Gl 131 und 119.

Wird der Fernschreiber ohne Schlüsselstreifen direkt verwendet, so werden die Zellenrelais mit R 108 und R 110 benutzt, wobei die Zeichen über Gl 121 und Gl 133 eintreffen.

Werden beide Abtaster nicht verwendet, so gibt

Abtaster I mittels Tr 15 Minuspotential über Gl 123 und Gl 135,

Abtaster II mittels Tr 17 Minuspot. über Gl 124 und Gl 137

sowie

sendemässig Tr 59/60 Minuspotential über Gl 122 und Gl 134

an die Zellenrelais über R 108 und R 110.

Die Prüfstufe Tr 35 liefert ihre Spannung
über

Gl 125 und Gl 136

an die gleichen Zellenrelais.

Die Gl 120 und Gl 132 bilden den Ausgang der Zellenrelais zur Schaltung Tr 33/34.

Das Ende des Stopzeichens wird von der Periodenschaltung Tr 13/14 geliefert, wenn diese Schaltung ein neues Zeichen empfängt.

II. 7. Mischung der Zeichen und Steuerung des örtlichen Fernschreibers

10 ms nach jedem Start wird ein Startzeichen von den Taktgebern Tr 27, 30 und 32 über Gl 203, Gl 202 und Gl 201 zu Tr 38 geschickt.

Tr 38 wird leitend und der Ruhestrom des Fernschreibers, der normalerweise von Tr 39 geliefert wird, wird unterbrochen. Zur konstanten Belastung des Netzgerätes übernimmt Tr 40 diese Strombelastung. Es ist möglich mit Schalter 4 den Fernschreiberstrom von 40 auf 60 mA umzuschalten.

Der hierzu benötigte Einstellwiderstand R 235 ist im rückwärtigen Teil des Netzgerätes montiert worden.

Der Schalter S sorgt dafür, dass beim Herausnehmen des Fernschreibersteckers die Belastung von R 348, 349 und 350 übernommen wird.

Für die weiteren Telegrafierzeichen gibt es noch 5 Zellenrelais, die mit R 216 bis R 220 benannt sind, welche den Fernschreiber, abhängig von den verschiedenen Steuerorganen, bzw. Steuerimpulsen, steuern können. Das Zellenrelais R 216 wird von Tr 34 und Tr 49 gespeist. Diese sind in der Ruhestellung beide auf Nullpotential. Relais R 216 kann nur mit R 218 oder R 219 zusammenarbeiten und zwar wenn eine Verschlüsselung gefordert wird.

R 217 fordert ein Minus auf "Pl" und wird nur arbeiten, wenn die Tasten "Reset", "Local Plain" oder "Tape Plain" gedrückt sind. Dann kann Tr 48 den Schlüsseltext weitergeben.

R 220 fordert ein Minus auf "Ln" und "Send". Hieraus geht hervor, dass dieses Zellenrelais in der Sendestellung "auf Leitung" alle Texte von Tr 34 in Klarschrift auf den Fernschreiber bringen kann.

In der Stellung "Local Crypto" wird die Mischung durch R 216 zusammen mit R 218 bewirkt. In Stellung "Local Plain" arbeitet nur R 218. Dann wird entweder der Klartext oder der Schlüsseltext auf den Fernschreiber gegeben.

Die Mischung wird durch R 216 zusammen mit R 219 bewirkt, wenn "Rec" eine negative Spannung erhalten hat.

Relais 219 arbeitet auch allein, wenn nur Klartext oder nur Schlüsseltext geliefert wird.

Für die Mischung gibt es folgende vier Zustände:

Tr 33	-	0	-	0
Tr 34	0	-	0	-
Tr 48	-	-	0	0
Tr 49	0	0	-	-

Tr 34 und Tr 49 liefern via R 216:

0	0	0	-
---	---	---	---

Tr 33 und Tr 48 liefern via R 218 oder R 219:

-	0	0	0
---	---	---	---

Das Resultat auf Tr 38 ist:

-	0	0	-
---	---	---	---

Das Resultat auf den Fernschreiber ist:

-	+	+	-
---	---	---	---

Mit dem Schalter 3 kann diese Multiplikation so vertauscht werden, dass jedes + ein - wird und umgekehrt. Der Punkt, welcher ursprünglich Minus hatte, wird jetzt an "P1" gelegt und der Punkt, der ursprünglich Nullpotential hatte, wird an "Cr" gelegt.

Hierdurch wird erreicht, dass sich die Zeichen hier dann umkehren, wenn tatsächlich die Verschlüsselung erfolgt. Sofern aus bestimmten Gründen der Schlüsseltext direkt auf die Leitung gegeben wird, findet kein Potentialwechsel statt.

C 27 dient zur Entstörung gegen kurze Impulsen welche entstehen können bei Zusammenschaltung von Impulsen welche via verschiedene Wege zugefügt werden.
G1 223 dient zur Entzerrung dieser Fernschreibersteuerschaltung.

II. 8. Mischung der Zeichen und Steuerung des Senderlais.

Das Senderlais Zr liegt mit seinen beiden Steuerwicklungen in der Transistorschaltung Tr 36/37. In der Ruhestellung ist Tr 37 leitend und Kontakt Z mit A durchverbunden, d.h. die Leitung, welche an 1 und 2 angeschlossen ist, ist in der Einfachstromschalteinstellung kurzgeschlossen. In der Stellung für Doppelstrom (Schalter 5) ist in der Ruhestellung auch 1 mit 2 durchverbunden, jedoch während eines Startzeichens wird 1 mit 4 über Relaiskontakt T durchverbunden. Anschluss 5 kann den Alarm ar2 weiterleiten.

Die Steuerschaltung des Senderlais wird wieder von verschiedenen Zellenrelais gesteuert. Über Gl 186 können aber vom Ausgang von Ln mittels eines Nullpotentials alle Ausgänge der Zellenrelais gleichzeitig gesperrt werden.

Um kein Nullpotential zu erhalten, darf entweder - keine Taste - oder die Taste Line Crypto, Tape Plain, oder Reset gedrückt sein.

Das Startzeichen kann von Tr 27, 30 und 31 über Gl 198, 197 oder 196 gegeben werden, wenn alle diese Anordnungen 20 ms lang alle eine Minusspannung geben, wobei die Sende/Empfangsschaltung mit Minus auf Tr 60 anzeigt, dass sie die Sendestellung angenommen hat.

- Treffen nach dem Startzeichen nur Zeichen über die Transistorschaltung Tr 33/34 von der Tastatur oder vom Abtaster I ein, so liegt in diesem Moment der Schlüsselausgang mit Tr 48 auf Minus, da Abtaster II in der Ruhestellung bleibt. Dadurch wird das Zellenrelais mit R 204 über Gl 192 freigegeben und die Telegrafierzeichen über diesen Weg der eigentlichen Steuerschaltung zugeführt.
- Treffen nach dem Startzeichen nur Zeichen des Schlüsselstreifens über die Transistorschaltung Tr 48/49 ein, so sorgt Tr 13 dafür, dass Tr 49 mit diesen Zeichen über Gl 189 das Senderlais steuert. Tr 13 gibt Tr 33 Minus während der Telegrafierzeichen.
- Treffen gleichzeitig Klartext und Schlüsselzeichen ein, so sind folgende vier Zustände möglich.

Klartext	Tr 33	-	0	-	0
"	Tr 34	0	-	0	-
Schlüsseltext	Tr 48	-	-	0	0
"	Tr 49	0	0	-	-

Für Tr 33/34 gilt:

Ist Tr 33 leitend, so bekommt er Minuspotential von 1. Dann hat 1 Nullpotential was mit einem Startzeichen übereinstimmt. Bei einem +Zeichen gibt Tr 33 Nullpotential und Tr 34 Minuspotential.

Für Tr 48/49 gilt; da die Abtaster in Ruhezustand aufgezeichnet sind und ein +Zeichen mit einem Loch in dem Streifen festgelegt ist, dass Tr 48 bei einem +Zeichen leitend und Tr 49 gesperrt wird.

Also bei einem +Zeichen sind die Ausgänge von Tr 48 auf Nullpotential und von Tr 49 auf Minuspotential.

Tr 35 wird in Zellenreleis R 204 mit Tr 48 kombiniert.

Tr 35 wird in R 203 kombiniert mit Tr 49.

Die erste bzw. vierte Kombination gibt über Gl. 190 und Gl. 194 ein Minus wie das Startzeichen.

Alle übrigen Kombinationen liefern + wie das Stopzeichen.

Diese Multiplikation stimmt überein mit

$$+ \times - = +$$

$$- \times - = -$$

$$+ \times + = -$$

$$- \times + = +$$

Mit dem Schalter 3 kann diese Multiplikation vertauscht werden, dass schließlich + ein - wird und umgekehrt. Der Punkt, welcher ursprünglich Minus hatte, wird jetzt an 11 gelegt, und der Punkt, der ursprünglich Nullpotential hatte, wird an 0r gelegt.

Hierbei wird erreicht, dass nur in den Fällen, in denen tatsächlich ein Schlüsseltext zum Verschlüsseln verwendet wird sich alle Zeichen umkehren, dass aber in allen Fällen, wo der Schlüsseltext gleich auf die Leitung gegeben wird, kein Potentialwechsel vorhanden ist.

II. 9. Alarmschaltung

Erster Alarm. Der Erste Alarm ist der sogenannte Schlüsselstreifenalarm. Wenn der Schlüsselstreifen nicht weiter laufen würde, würde der ganze Klartext nur mit einundderselben Buchstaben verschlüsselt, was natürlich unzulässig ist.

70 ms nach jedem Startzeichen wird die Schaltung Tr 9/10 auf die Alarmstellung umgestellt.

170 ms nach dem Startzeichen prüft die Schaltung, ob der Streifen transportiert wurde. Wird dabei festgestellt, dass der Streifen um ein Loch versetzt wurde, so wird kein Alarm gegeben.

Tr 9 wird 70 Millisekunden nach dem Start nicht leitend indem Tr 32 an den schon aufgeladenen Kondensator C7 Nullpotential legt. Dieser gesperrte Tr 9 macht hierdurch Tr 10 leitend. 170 Millisekunden nach dem Start wird kontrolliert, ob noch Alarm besteht, oder ob nach 135 Millisekunden der Messerkontakt C4 C9 des Abtasters II die Schaltung Tr 9/10 bereits wieder so beeinflusst hat, dass Tr 9 leitend wurde (kein Alarm). Dies geschieht durch Anlegen eines Nullpotentials an den schon mit 12 Volt aufgeladenen Kondensator C40. Hierdurch wird Tr 9 wieder leitend und liegt auch dieser Nullpotential über Gleichrichter 17 an C5. Dieser Punkt wird nach dem Zeitdiagramm von 0 bis 130 Millisekunden durch Tr 62 und von 130 bis 150 Millisekunden durch Tr 57 auf Nullpotential gehalten.

Von 150 bis 170 Millisekunden hat C5 die Möglichkeit sich aufzuladen, wenn inzwischen kein Nullpotential vom Streifenkontakt an Tr 10 gelegt worden ist.

Wird dann 170 Millisekunden nach Start durch Tr 62 Nullpotential gegeben, so kann in diesem Falle Alarm gegeben werden durch das Sperren von Tr 7 und das Öffnen von Tr 6 und Tr 8. Tr 6 blockiert

- 1) das Starten des Schlüsselstreifens und
- 2) die Sende-Empfangsschaltung in der Stellung "Empfang";

Tr 8 erregt das Alarmrelais, wodurch die rote Lampe aufleuchtet.

Wenn der Schlüsselstreifen nicht verwendet wird, so kommt vom Kontakt CE ein Nullpotential, via Gl 22, das verhindert, dass Tr 10 gesperrt wird. Gleichzeitig wird hierdurch auch der Schlüsselstreifenalarm ausser Betrieb gesetzt.

Zweiter Alarm. (Fig. S und T.)

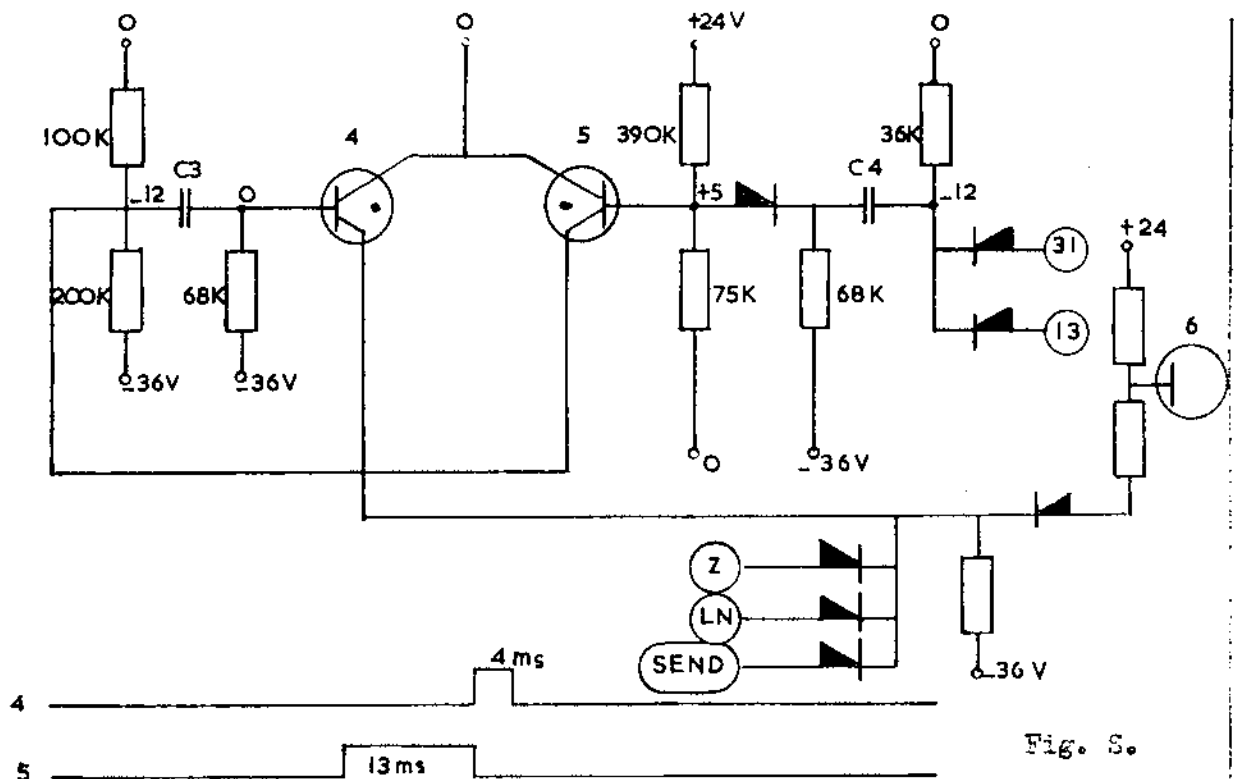


Fig. S.

Leitungsalarm: Dieser Alarm kontrolliert die Leitung durch Prüfung des Sendekontaktes auf Nichtgleichlauf mit den Empfängerrelaiskontakten, sobald die Empfangseite Alarm gegeben hat, oder die Leitung selber fehlt. Mit der Taste "Alarm" wird in der empfangenden Apparatur von Tr 11, Tr 13, Tr 59 via Gl 103, 332 und 104 120 Millisekunden lang über Gleichrichter 105 Minus für jedes 2. Empfangene Zeichen auf Vielfach Minus auf die Sende-apparatur zurückgesandt. Beim 1. und 3. Zeichen nach Einschalten des Alarms ist Tr 11 getrennt von der 10. bis zur 170. ms; Tr 13 gibt Minus von der 10. bis zur 130. Millisekunde und Tr 59 gibt Minus (Empfangen).

Sobald sendeseitig Tr 13 nach 130 Millisekunden leitend wird, wird die Verzögerungsschaltung von Tr 5 eingeschaltet, und Tr 5 wird dadurch 13 ms gesperrt. Während dieser 13 Sek. kann sich C3 auf -12 Volt aufladen. Sobald Tr 5 wieder leitend ist, trennt diese Kondensatorladung Tr 4 solange bis C3 wieder entladen ist. Während dieser kurzen Zeit wird kontrolliert, ob der Empfängerrelaiskontakt Z wirklich Stoppotential (+) von der Sendeseite bekommen hat. Wenn nicht, jedoch Minuspotential von dem Empfängeralarm, so wird Tr 6 leitend und wird von Tr 6 die Alarmschaltung in Betrieb gesetzt, wobei Tr 6 ausserdem noch die Sende-Empfangsschaltung in Sendestellung und gleichzeitig den Schlüsselstreifen blockiert. Diese sogenannte Leitungsalarm funktioniert nur gut wenn die Ecolex II wie bei "Half-Duplex" Verkehr abwechselnd Senden und Empfangen verwendet wird.

Da die Telegrafierzeichen auf der Leitung eine gewisse Laufzeit haben, wird das zurückempfangene Start + fünffach Minus Zeichen die zweifache Laufzeit haben.

Wie aus der Zeichnung zu ersehen ist, darf diese Laufzeit bis auf 60 Millisekunden anwachsen, bevor dieser sogenannte Leitungsalarm nicht mehr wirksam werden kann.

Ist die Laufzeit sehr klein, so geben die Sende- und Empfangsrelais zusammen noch gerade eine Verzögerung bis zur 6,5 ms, auf welchen Moment gerade die Kontrollmessung statt findet.

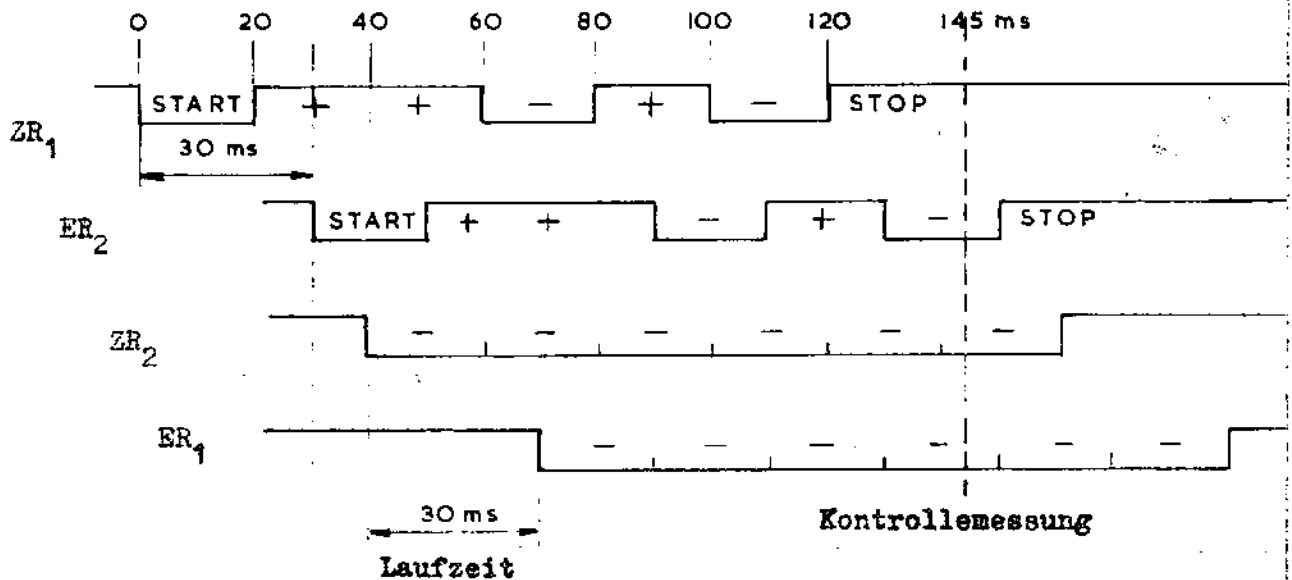


Fig. T.

ZR - Senderrelais
ER - Empfangsrelais
1 - Senden
2 - Empfangen.

Für diese Zeichnung ist in beide Richtungen eine Laufzeit von 30 ms angenommen.

II. 10. Spannungsgerät und die Einschaltung des EC II.

Das Spannungsgerät enthält 2 Doppelweg-Gleichrichter, die die benötigte 24-36 Volt liefern. Der 24 Volt Gleichrichter enthält die Welle G2, die Drossel L1 und den Abflach Kondensator C40. Der 36 Volt Gleichrichter enthält die Teile: G1, L2 und C41.

Prinzipiell ist eine Kartscheibe vorhanden, die auf die drei meist üblichen Spannungen 110, 127 und 220 Volt einstellbar ist. Zur Einschaltung von + 7 Volt sind primärzeitig Lötösen vorhanden. Die Sicherungen 21 und 22 sind für 500 mA. Die Montageplatte und die Schaltung werden beide über Steckerkontakte geerdet.

In Spannungsgerät ist der Nullpunkt über einen Widerstand R 331 mit der Montageplatte verbunden.

Der Leolox wird eingeschaltet mit dem zweipoligen Netzschalter, der sich an der linken Seite des Tasten befindet. Sobald die Spannung -36 Volt vorhanden ist, kann das Einschaltrelais IR sich erregen. Hierbei wird die Leitung, welche bisher kurzgeschlossen war, geöffnet (Punkte 1 und 2 in Us 8011/00 und Us 2011/02, oder die Punkte a und b in Us 8011/01).

Inzwischen hat das Relais auch den Teiler- und den Periodenbegrenzungsschalter in den Ruhestellungen gesetzt durch das kurz Geben einer Nullspannung via die vier Gleichrichter G1 155, 165, 174 und 40. Beim Einschalten kommt das Gerät zuerst auf die Alarmstellung. Es ist möglich das zu vermeiden. Hierzu wird einen fünften Gleichrichter hinzugefügt, diese G2 335 legt Nullpotential auf Tr 6. Durch eine Verbindung mit dem Kontakt, der jetzt nur beim Einschalten der Drucktaste "Reset" an Nullpotential gelegt wird, kann auch direkt beim Einschalten des Leolox betriebsbereit stehen ohne die Taste "Reset" drücken zu brauchen.

II. 11. Der Zeitdiagramm (Fig. U).

Im Zeitdiagramm werden die Transistoren aufgezzeichnet, welche unabhängig vom Telegrafierzeichen ihre Funktion ausüben. Ein leitender Transistor wird mit einem Strich angegeben. Zuerst ist das steuernde Telegrafierzeichen wiedergegeben. Auf den Moment 0 ms kommt ein Startzeichen von der Leitung, von dem aussendenden Fernschreiber oder von einem der Abtaster. Mit Pfeilen ist angegeben, wie die Steuerungen der verschiedenen Transistoren statt finden. Wie schon in I. 7. beschrieben ist, passiert die erste 10 ms im Diagramm nichts. Nach 10 ms werden der Generator, die Verteiler und die Periodenbegrenzungsschaltung 13/14 umgeschaltet. Diese letzte wird nach 130 ms wieder ausgeschaltet. Nach 135 ms gibt Tr 55 die Möglichkeit eine neue Impuls von der Tastatur oder von der Leitung zu empfangen. Die gleiche Möglichkeit gibt Tr 57 für den Abtaster erst nach 150 ms. Deutlichkeits halber ist die neue Startimpuls erst auf 165 ms nach dem ersten Start aufgezeichnet.

Es ist jetzt zu sehen, dass Tr 61 hier 5 ms nicht leitend sein wird, wobei es möglich ist die Sende/Empfangsschaltung Tr 59/60 umzuschalten. Gezeichnet ist Tr 60 leitend, d.h. der Ecolex steht empfangsbereit. Ist jedoch nach 170 ms noch keine Startimpuls vom sendenden Amt empfangen, so schaltet Tr 59/60 auf Senden um, was punktiert aufgezeichnet ist. Kommt die aufgezeichnete Startimpuls von der Leitung, so bleibt Tr 60 leitend. Wäre diese Startimpuls schon nach 150 ms von der Leitung gekommen, so wäre Tr 61 leitend geblieben, wodurch Tr 59/60 auf Empfangen geschaltet geblieben wäre. Tr 9/10 gibt den Schlüsselstreifenalarm wieder, der schon auf 70 ms auf Alarm gesetzt wird, doch durch das gerade da oben aufgezeichnete Schlüsselstreifenkontakt zurückgesetzt werden kann. Ist das jedoch nicht der Fall, so wird der schon bestehende Alarm auf 170 ms von Tr 6/7/8 übernommen. Von dem Leitungsalarm sind Tr 4/5 aufgezeichnet, die auf 145 ms kontrollieren, ob Leitungsalarm gegeben ist oder nicht. Im ersten Fall wird er weitergegeben an Tr 6/7/8. Sendeseitig wird der Leitungsalarm festgelegt durch Tr 11/12. Schliessendlich ist auf diesem vereinfachten Zeitdiagramm das 10 ms verzögerte Zeichen des empfangenden Fernschreibers oder der aussendenden Leitung gezeichnet. Weiter ist noch angegeben, den Moment, worauf die Magnetspulen der Abtaster gesteuert werden. (Siehe Tr 45, 46, 47 en Tr 52, 53, 54).

Mit 45,5 Band bleiben die Verzögerungen gleich, doch der Generator bekommt eine kleinere Frequenz. Jedes Zeichen nimmt dann $1000 : 45,5 = 22$ mS. Kommt das Zeichen von der Leitung oder wird mit der Tastatur gearbeitet, so ist der Ecolex nach $6 \times 22 + 15 = 147$ wieder startbereit; mit dem Abtaster wird das nach $6 \times 22 + 30 = 162$ mS, wobei das Stopzeichen $1,36 \times$ die Zeichenlänge hat.

Startimpulsgeber für Generator -----

Rechteckgenerator -----

Trennstufe -----

1. Teiler -----

2. Teiler -----

3. Teiler -----

Periodenbegrenzungsschalter -----

5 ms Verzögerungskreis -----

20 ms Verzögerungskreis -----

40 ms Verzögerungskreis -----

Sende-Empfangumschaltung -----

Alarmprüfkreis -----

Schalter für Transportmagneten -----

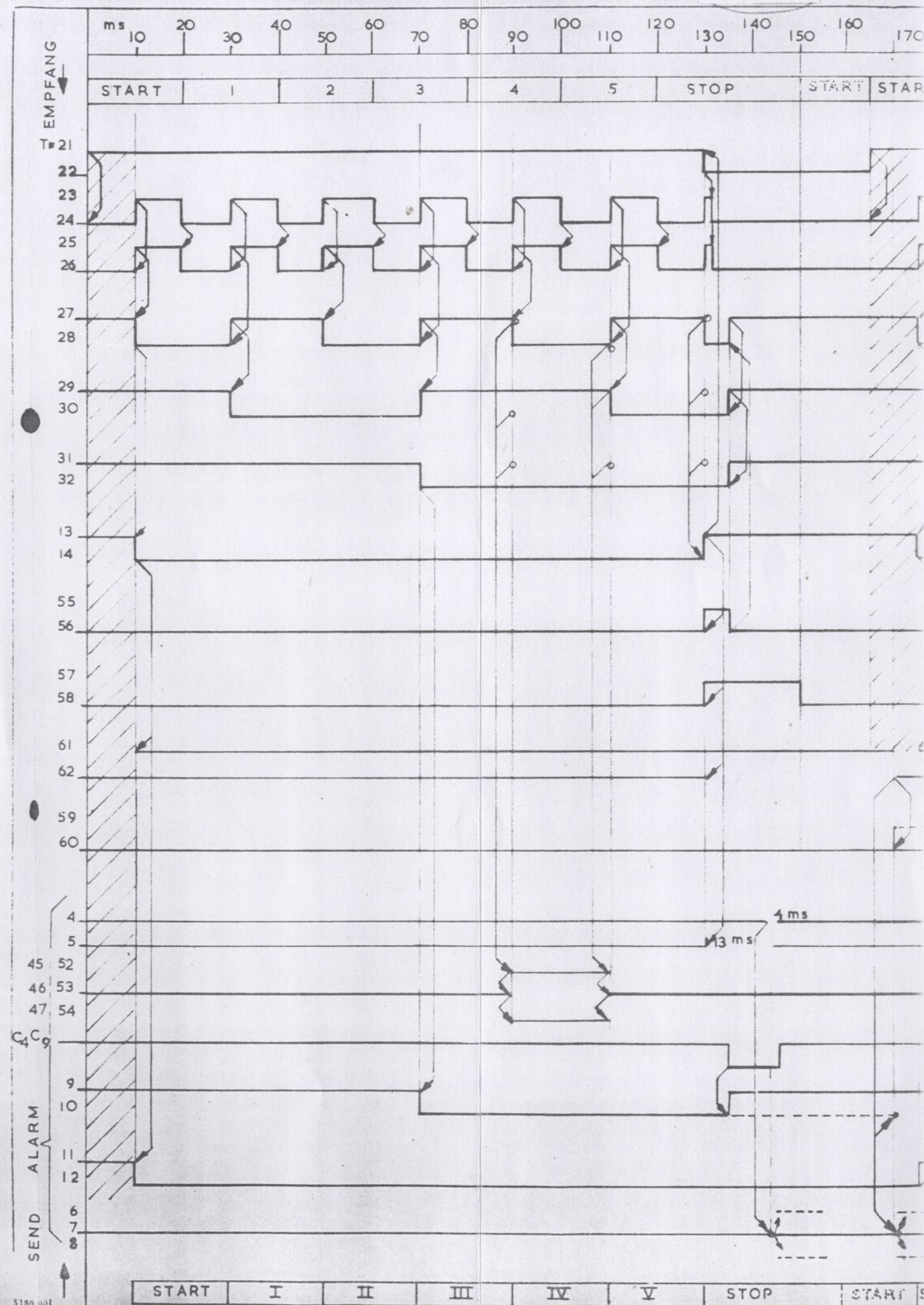
Schlüsselstreifen Kontakt -----

Schlüsselstreifen Kontrolle -----

Leitungskontrolle -----

Alarmkreis -----

Stromversorgung für Alarmrelais -----



III. 1. Messpunkte und Einstellungen

a) Folgende Messpunkte sind auf einem Messgerät vorzulegen. Das Messgerät und die Messleitungen sind mit einem Messgerät mit einer Genauigkeit von 1% zu versehen.

- MX D2 - + 24 Volt
- MX D1 - 0
- MX D3 - - 24 Volt
- MX D4 - 2) Kontakt des Ausgangsstroms (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13) (14) (15) (16) (17) (18) (19) (20) (21) (22) (23) (24) (25) (26) (27) (28) (29) (30) (31) (32) (33) (34) (35) (36) (37) (38) (39) (40) (41) (42) (43) (44) (45) (46) (47) (48) (49) (50) (51) (52) (53) (54) (55) (56) (57) (58) (59) (60) (61) (62) (63) (64) (65) (66) (67) (68) (69) (70) (71) (72) (73) (74) (75) (76) (77) (78) (79) (80) (81) (82) (83) (84) (85) (86) (87) (88) (89) (90) (91) (92) (93) (94) (95) (96) (97) (98) (99) (100)
- MX D10 - 1) Kontakt des Ausgangsstroms (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13) (14) (15) (16) (17) (18) (19) (20) (21) (22) (23) (24) (25) (26) (27) (28) (29) (30) (31) (32) (33) (34) (35) (36) (37) (38) (39) (40) (41) (42) (43) (44) (45) (46) (47) (48) (49) (50) (51) (52) (53) (54) (55) (56) (57) (58) (59) (60) (61) (62) (63) (64) (65) (66) (67) (68) (69) (70) (71) (72) (73) (74) (75) (76) (77) (78) (79) (80) (81) (82) (83) (84) (85) (86) (87) (88) (89) (90) (91) (92) (93) (94) (95) (96) (97) (98) (99) (100)
- MX D12 - 1) Kontakt des Ausgangsstroms (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13) (14) (15) (16) (17) (18) (19) (20) (21) (22) (23) (24) (25) (26) (27) (28) (29) (30) (31) (32) (33) (34) (35) (36) (37) (38) (39) (40) (41) (42) (43) (44) (45) (46) (47) (48) (49) (50) (51) (52) (53) (54) (55) (56) (57) (58) (59) (60) (61) (62) (63) (64) (65) (66) (67) (68) (69) (70) (71) (72) (73) (74) (75) (76) (77) (78) (79) (80) (81) (82) (83) (84) (85) (86) (87) (88) (89) (90) (91) (92) (93) (94) (95) (96) (97) (98) (99) (100)
- MX D11 - Ausg. Tr. 11 "Generator-Transistor" (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13) (14) (15) (16) (17) (18) (19) (20) (21) (22) (23) (24) (25) (26) (27) (28) (29) (30) (31) (32) (33) (34) (35) (36) (37) (38) (39) (40) (41) (42) (43) (44) (45) (46) (47) (48) (49) (50) (51) (52) (53) (54) (55) (56) (57) (58) (59) (60) (61) (62) (63) (64) (65) (66) (67) (68) (69) (70) (71) (72) (73) (74) (75) (76) (77) (78) (79) (80) (81) (82) (83) (84) (85) (86) (87) (88) (89) (90) (91) (92) (93) (94) (95) (96) (97) (98) (99) (100)
- MX D16 - Ausg. Tr. 12 Ausgangsstufe für Klar-
textzeichen (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13) (14) (15) (16) (17) (18) (19) (20) (21) (22) (23) (24) (25) (26) (27) (28) (29) (30) (31) (32) (33) (34) (35) (36) (37) (38) (39) (40) (41) (42) (43) (44) (45) (46) (47) (48) (49) (50) (51) (52) (53) (54) (55) (56) (57) (58) (59) (60) (61) (62) (63) (64) (65) (66) (67) (68) (69) (70) (71) (72) (73) (74) (75) (76) (77) (78) (79) (80) (81) (82) (83) (84) (85) (86) (87) (88) (89) (90) (91) (92) (93) (94) (95) (96) (97) (98) (99) (100)
- MX D18 - Ausg. Tr. 13 Ausgangsstufe für Klar-
textzeichen (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13) (14) (15) (16) (17) (18) (19) (20) (21) (22) (23) (24) (25) (26) (27) (28) (29) (30) (31) (32) (33) (34) (35) (36) (37) (38) (39) (40) (41) (42) (43) (44) (45) (46) (47) (48) (49) (50) (51) (52) (53) (54) (55) (56) (57) (58) (59) (60) (61) (62) (63) (64) (65) (66) (67) (68) (69) (70) (71) (72) (73) (74) (75) (76) (77) (78) (79) (80) (81) (82) (83) (84) (85) (86) (87) (88) (89) (90) (91) (92) (93) (94) (95) (96) (97) (98) (99) (100)
- MX D20 - Ausg. Tr. 14 Zeichenentzerrstufe (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13) (14) (15) (16) (17) (18) (19) (20) (21) (22) (23) (24) (25) (26) (27) (28) (29) (30) (31) (32) (33) (34) (35) (36) (37) (38) (39) (40) (41) (42) (43) (44) (45) (46) (47) (48) (49) (50) (51) (52) (53) (54) (55) (56) (57) (58) (59) (60) (61) (62) (63) (64) (65) (66) (67) (68) (69) (70) (71) (72) (73) (74) (75) (76) (77) (78) (79) (80) (81) (82) (83) (84) (85) (86) (87) (88) (89) (90) (91) (92) (93) (94) (95) (96) (97) (98) (99) (100)
- MX D22 - Ausg. Tr. 17 Senderrelaisstrom (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13) (14) (15) (16) (17) (18) (19) (20) (21) (22) (23) (24) (25) (26) (27) (28) (29) (30) (31) (32) (33) (34) (35) (36) (37) (38) (39) (40) (41) (42) (43) (44) (45) (46) (47) (48) (49) (50) (51) (52) (53) (54) (55) (56) (57) (58) (59) (60) (61) (62) (63) (64) (65) (66) (67) (68) (69) (70) (71) (72) (73) (74) (75) (76) (77) (78) (79) (80) (81) (82) (83) (84) (85) (86) (87) (88) (89) (90) (91) (92) (93) (94) (95) (96) (97) (98) (99) (100)
- MX D24 - Ausg. Tr. 39 Fernschreiberempfangskreis (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13) (14) (15) (16) (17) (18) (19) (20) (21) (22) (23) (24) (25) (26) (27) (28) (29) (30) (31) (32) (33) (34) (35) (36) (37) (38) (39) (40) (41) (42) (43) (44) (45) (46) (47) (48) (49) (50) (51) (52) (53) (54) (55) (56) (57) (58) (59) (60) (61) (62) (63) (64) (65) (66) (67) (68) (69) (70) (71) (72) (73) (74) (75) (76) (77) (78) (79) (80) (81) (82) (83) (84) (85) (86) (87) (88) (89) (90) (91) (92) (93) (94) (95) (96) (97) (98) (99) (100)
- MX D28 } Messpunkte für den Fernschreiberstrom
- MX D30 }

Mit einem Gleichstromoszillographen können alle Telegrafierzeichen welche immer zwischen 0 und -12 Volt hin- und herschwanken angezeigt werden.

b) Einstellung der erhaltenen Leistung (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13) (14) (15) (16) (17) (18) (19) (20) (21) (22) (23) (24) (25) (26) (27) (28) (29) (30) (31) (32) (33) (34) (35) (36) (37) (38) (39) (40) (41) (42) (43) (44) (45) (46) (47) (48) (49) (50) (51) (52) (53) (54) (55) (56) (57) (58) (59) (60) (61) (62) (63) (64) (65) (66) (67) (68) (69) (70) (71) (72) (73) (74) (75) (76) (77) (78) (79) (80) (81) (82) (83) (84) (85) (86) (87) (88) (89) (90) (91) (92) (93) (94) (95) (96) (97) (98) (99) (100)

Die Spitzenverzerrung muss = 3%

Hubzeit = 1%

Freizeit = 0%

Die Zeiten der Verzerrung sind:

Leistung	1,5	1,5	0,5	100 Ω
	2,5	1,5	0,5	100 Ω
	3,5	1,5	0,5	100 Ω
	4,5	1,5	0,5	100 Ω
	5,5	1,5	0,5	100 Ω
	6,5	1,5	0,5	100 Ω
	7,5	1,5	0,5	100 Ω
	8,5	1,5	0,5	100 Ω
	9,5	1,5	0,5	100 Ω
	10,5	1,5	0,5	100 Ω
	11,5	1,5	0,5	100 Ω
	12,5	1,5	0,5	100 Ω

c) Einstellung der erhaltenen Leistung (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13) (14) (15) (16) (17) (18) (19) (20) (21) (22) (23) (24) (25) (26) (27) (28) (29) (30) (31) (32) (33) (34) (35) (36) (37) (38) (39) (40) (41) (42) (43) (44) (45) (46) (47) (48) (49) (50) (51) (52) (53) (54) (55) (56) (57) (58) (59) (60) (61) (62) (63) (64) (65) (66) (67) (68) (69) (70) (71) (72) (73) (74) (75) (76) (77) (78) (79) (80) (81) (82) (83) (84) (85) (86) (87) (88) (89) (90) (91) (92) (93) (94) (95) (96) (97) (98) (99) (100)

d) Einstellung der Widerstand R 235.

Mit dem Fernschreiber eingeschaltet, kann der Strom mit dem regelbaren Widerstand, abhängig von dem Schalter 4, eingestellt werden auf 40 resp. 60 mA. Das Strommessgerät wird zwischen MXD 28 und MXD30 geschaltet.

e) Einstellung der Widerstände R 268 und R 302. Durch den Magnetpulsen (200 Ω) muss ein Strom von 40 mA eingestellt werden.

III. 2. Kenndaten der verwendeten Gleichrichter und Transistoren.

Kenndaten der Gleichrichter CA85. Germaniumdiode in Allglastechnik für hohe Sperspannungen.

Der weisse Ring indiziert die Katodenseite.

Vd ist die Spannung auf und Id der Strom durch den Gleichrichter.

			T = 25°C			T = 60°C		
			Min.	Nom.	Max.	Min.	Nom.	Max.
Vd in V.	{ Id=0,2 mA }		0,1	0,2	0,25	0,05	0,13	0,2
" " "	{ Id=10 mA }		0,65	1,15	1,5	0,55	1,05	1,4
" " "	{ Id=30 mA }		1,0	2,05	2,6	0,9	1,95	2,5
-Id in μ A	{ -Vd=1,5 V. }		0,4	1,2	4,5	5,5	12	26
" " "	{ -Vd= 10 V. }		0,8	2,5	7	8	17	40
" " "	{ -Vd= 75 V. }		5,7	35	110	20	100	250
" " "	{ -Vd=100 V. }		10	75	250	30	190	430

Kenndaten der OC76. pnp Germaniumtransistor in Allglas-technik met Metallumhüllung.

Der rote Punkt indiziert den Kollektor (c), dan folgt der Basis (b) und Emitter (e).

Bei T = 25° sind nachfolgende nominale und maximale Werte anzugeben, die gelten bei Verwendung mit gemeinschaftlichen Emitter.

	Nom.	Max.
-Ice (Ib=0; -Vce=6V.)	100	600 μ A
-Ic (-Vce=30V, Vbe $\geq$ 0,5 V.)	7,5	15 μ A
α (-Vce=0,7 V, Ie=80 mA)	30	

Als maximale Grenzwerte können angegeben werden:

-Vcb =	32 V
-Vce =	32 V
-Ic =	125 mA
Ic =	125 mA
-Ib =	20 mA.

III. 3. 1. Uebersicht der Widerstände in EC II von R1 bis einschl. R355.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	-	100K	200K	150K	15K	68K	150K	15K	68K	150K
1	15K	68K	36K	68K	7K5	7K5	36K	68K	560	2K2
2	2K2	2K+	100K	200K	68K	390K	75K	100K	68K	36K
3	68K	150K	15K	68K	1K5	51K	5K1	24K	36K	390K
4	100K	200K	51K	5K1	24K	2K	7K5	100K	200K	36K
5	390K	150K	15K	68K	150K	15K	68K	100K	200K	36K
6	390K	150K	15K	68K	150K	15K	68K	36K	390K	100K
7	200K	100K	200K	36K	390K	36K	75K	7K5	36K	75K
8	7K5	36K	150K	15K	68K	150K	15K	68K	150K	15K
9	68K	150K	15K	68K	68K	68K	68K	68K	68K	68K
10	68K	68K	68K	68K	68K	68K	68K	68K	68K	68K
11	68K	75K	7K5	36K	1K5	3K	1K5	75K	7K5	36K
12	68K	150K	15K	75K	7K5	36K	51K+	300K	3K+	2K+
13	150+	13K+	1K+	2K+	3K+	300K	51K+	36K	180K	150K
14	15K	68K	150K	15K	68K	36K	180K	100K	200K	100K
15	200K	36K	390K	75K	7K5	36K	75K	7K5	36K	36K
16	390K	100K	200K	100K	200K	36K	390K	75K	7K5	36K
17	75K	7K5	36K	36K	390K	100K	200K	100K	200K	36K
18	390K	75K	7K5	36K	75K	7K5	36K	36K	390K	100K
19	200K	150K	15K	68K	150K	15K	68K	100K	200K	100K
20	200K	68K	36K	36K	36K	36K	75K	7K5	-	1K3
21	3K	1K3	75K	7K5	36K	36K	36K	36K	36K	36K
22	36K	150K	15K	12K	1K5	5K1	VDR	-	-	1K3
23	620	620	620	620	620	500+	12K	1K5	5K1	68K
24	68K	68K	68K	68K	15K	150K	15K	150K	15K	68K
25	100K	200K	68K	150K	15K	68K	150K	15K	68K	68K
26	150K	15K	68K	18K	2K2	7K5	110	110	750+	1K3
27	18K	2K2	7K5	68K	68K	68K	68K	68K	15K	150K
28	15K	150K	15K	68K	100K	200K	68K	150K	15K	68K
29	150K	15K	68K	68K	150K	15K	68K	18K	2K2	7K5
30	110	110	750+	1K3	18K	2K2	7K5	36K	390K	100K
31	200K	150K	15K	68K	390K	75K	75K	68K	36K	150K
32	15K	68K	390K	75K	51K	100K	68K	36K	36K	36K
33	75K	7K5	36K	75K	7K5	36K	36K	68K	150K	15K
34	68K	390K	75K	150K	36K	18K	200	200	620	620
35	620	220+	36K	100K	390K	200K				

Alle Widerstände sind 0,5 W. mit Philips Codennummer Serie B8 305 14B/...

Die mit + angedeuteten Widerstände haben folgende Daten:

R21 = Colvern Drahtpot. Meter Philips Codeno. K1 640 02

R126 = Welwyn ± 1% Drahtwiderstand " " K1 632 04

R128 = " " " " " "

R129 = " " " " " "

R130 = " " " " " "

R131 = " " " " " "

R132 = " " " " " "

R133 = Colvern Drahtpot. Meter Philips Codeno. K1 640 02

R134 = Welwyn ± 1% Drahtwiderstand " " K1 632 04

R136 = " " " " " "

R235 = Vitrohm verteilte Drahtwiderstand Philips Codeno. K1 632 01

R268 = " " " " " "

R302 = " " " " " "

R351 = 1 Watt Philips Codeno. B8 305 15A/220

III. 3. 2. Uebersicht der Kondensatoren im EC II, Typnummer Us 8011

C1	= 0,047 μ F Rupaco 350 V.	Philips Code no.	C 101 CB/A47K
C2	= C1		
C3	= 0,01 μ F Rupaco 180 V.	Philips Code no.	C 101 CA/A10K
C4	= 0,5 μ F Wima Tropydork. $\pm 10\%$ 90V.		
C4a	= C6	Philips Code no.	K1 288 68
C5	= C1		
C6	= 0,25 μ F Wima Tropydork. $\pm 10\%$ 90 V.	Philips Code no.	K1 288 67
C7	= 5600 pF Rupaco	Philips Code no.	C 101 CC/A5K6
C8	= C7		
C9	= C7		
C10	= C7		
C11	= C3		
C12	= C6		
C13	= 0,025 μ F Wima Tropydork. $\pm 10\%$ 90 V.	Philips Code no.	K1 288 66
C14	= 64 μ F; 50 V. Niedersp. Elektrolytische Kond. isoliert	Philips Code no.	AC 8122/64
C15	= C6		
C16	= C13		
C17	t/m C24 = C7		
C25	= C3		
C26	= C1		
C27	= C1		
C28	= 0,033 μ F Rupaco	Philips Code No.	K1 288 69
C29	= C3		
C30	= 1 μ F Wima Tropydork. $\pm 10\%$ 90 V.	Philips Code no.	K1 288 69
C31	= C3		
C32	= C30		
C33	= C7		
C34	= C6		
C35	= C4		
C36	= C1		

C37 = C30

C38 = C6

C39 = C6

C40 = C7

C41 = Trockne elektrolytische Kondensator 500 μ F 50 V.

Philips Code no. K1 707 00

C42 = C41

III. 3. 3. Verschiedene Bauteile

Streife I	Philips	Code	No.	K1 417 55
" II	"	"	"	K1 417 56
" III	"	"	"	K1 417 57
" IV	"	"	"	K1 417 58
" V	"	"	"	K1 417 59
" VI	"	"	"	K1 417 60
" VII	"	"	"	K1 417 61
" VIII	"	"	"	K1 417 62
" IX	"	"	"	K1 417 63
" X	"	"	"	K1 417 64
Spannungsbegrenzer	"	"	"	K1 417 54
T1 Netztransformator	"	"	"	
"Weseman"	"	"	"	K1 627 01
L1 Drossel 500 mH "Weseman"	"	"	"	K1 450 00
L2 Drossel 500 mH "Weseman"	"	"	"	K1 450 01
L4/L5 Drossel "GPO 30 A"	"	"	"	K1 583 00
T2 1:4 Transformator	"	"	"	K1 627 00
G1 Gleichrichter "Westinghouse"	"	"	"	K1 701 16
G2 Gleichrichter "Westinghouse"	"	"	"	K1 701 15
Dioden 1-330	"	"	"	OA 85
Transistor 1-62	"	"	"	OC 76
IR-AR Einschalt- und Alarmrelais	"	"	"	SZB 1800/003/cc,
CA-ER Empfang- und Sendereleais "Siemens"	"	"	"	K1 427 50
S.H. Trls 64 e T.Bv. 3402/1	"	"	"	
VDR Widerstand R 226	"	"	"	E 299 DD/P244
Kontrollleuchte	"	"	"	8073 D
Indikationsröhre	"	"	"	B1 513 79
Drucktastenschalter "Mayr"	"	"	"	K1 429 53
Schalter "Bulgin"	"	"	"	K1 429 51
Ein-Aus Schalter "Torotor"	"	"	"	K1 429 52
Lampenfassung grün, gelb oder rot	"	"	"	K1 303 94
Spannungsumschalter	"	"	"	K1 429 50
30-polige Kontaktdose	"	"	"	
"Fuchel"	"	"	"	K1 411 51
4-polige Kontaktdose	"	"	"	K1 603 02
4-polige Stecker	"	"	"	K1 603 10
500 mA Sicherung	"	"	"	OB 140 45
L3 Drossel 20 mH "Weseman"	"	"	"	K1 450 03
6-polige Kontaktdose	"	"	"	K1 603 00
6-polige Stecker	"	"	"	K1 603 09