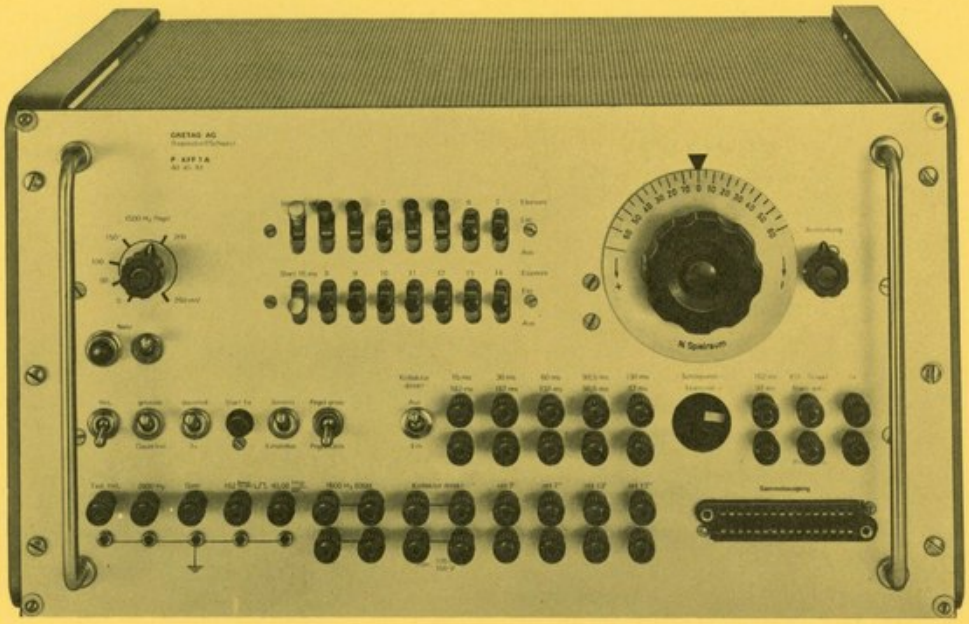
GRETAG

BESCHREIBUNG

NORMALGEBER P-KFF-1



www.armyradio.ch

INHALTSVERZEICHNIS

1	**Allgemeines**	1
1.1	Der Normalgeber P–KFF–1	1
1.2	Allgemeines zur Beschreibung	1
2	**Konstruktiver Aufbau**	1
2.1	Chassis mit Baugruppen	2
2.2	Frontplatte mit Bedienungselementen	3
3	**Schaltungsbeschreibung**	7
3.1	Endverstärker und Gleichrichter	7
3.2	Steuerwellengruppe	8
3.3	Relaisgruppe	16
3.4	1500Hz–Oszillator	21
3.5	2600Hz–Quarzoszillator und Röhrenuntersetzer	22
3.6	Transistoruntersetzer	25
3.7	Interface IF	25
4	**Abgleichanleitung**	27
4.1	Nockenabgleich	27
4.2	Nockenpacket / Startscheibe	29
4.3	Impulsprogrammscheibe	30
4.4	15ms – Start	31
4.5	Verzögerungszeit Start – verzögert	31
4.6	Signale an der Frontplatte	32
4.7	Schmierung	34
5	**Anhang**	35
	Schematas, Belegungspläne, Stücklisten	

www.armyradio.ch

1 Allgemeines

1.1 Der Normalgeber P–KFF–1

Der Normalgeber P–KFF–1 ist ein vielseitig verwendbares Prüf- wie auch Abstimmgerät, das zu den mannigfaltigsten Zwecken herangezogen werden kann.

Einerseits dient der Apparat hauptsächlich zum Prüfen, Einstellen und Abstimmen einzelner Gruppen, aus denen ein KFF zusammengesetzt ist. Andererseits findet der Normalgeber Verwendung für die definitive Einstellung der kompletten Anlage.

Durch die vielen Ausgänge des Gerätes kann es auch zu anderweitigen Zwecken benützt werden, wie z.B.: Synchronisieren von Kathodenstrahloszillographen, Tasten von Relais usw.

1.2 Allgemeines zur Beschreibung

Die vorliegende Beschreibung behandelt hauptsächlich das funktionsmässige Arbeiten des Normalgebers P–KFF–1. Die Schilderung des Gerätes ist in fünf Hauptkapitel unterteilt.

Die neue, überarbeitete Steuerwellenbaugruppe und die Interface-Schaltung ist in den Kapiteln 3.2 und 3.7 beschrieben. Die dazugehörigen Schematas und Stücklisten sind im Anhang 5 eingegliedert.

Die grundsätzliche Wirkungsweise des Gerätes wird an Hand eines Blockschaltbildes erläutert. Die Unterkapitel sind nach dem konstruktiven Aufbau des Apparates gegliedert.

2 Konstruktiver Aufbau

Der Normalgeber P–KFF–1 ist in sieben Hauptgruppen gegliedert. Die einzelnen Gruppen sind mit Stecker untereinander verbunden.

Beim Vorkommen einer Funktionsstörung ermöglicht es dieser Aufbau, die betreffende defekte Gruppe aus dem Gerät auszubauen.

Die Beschreibung des konstruktiven Aufbaus erfolgt nach den Figuren 1 und 2. Figur 1 zeigt die Aufsicht und Figur 2 die Frontansicht des Normalgebers.

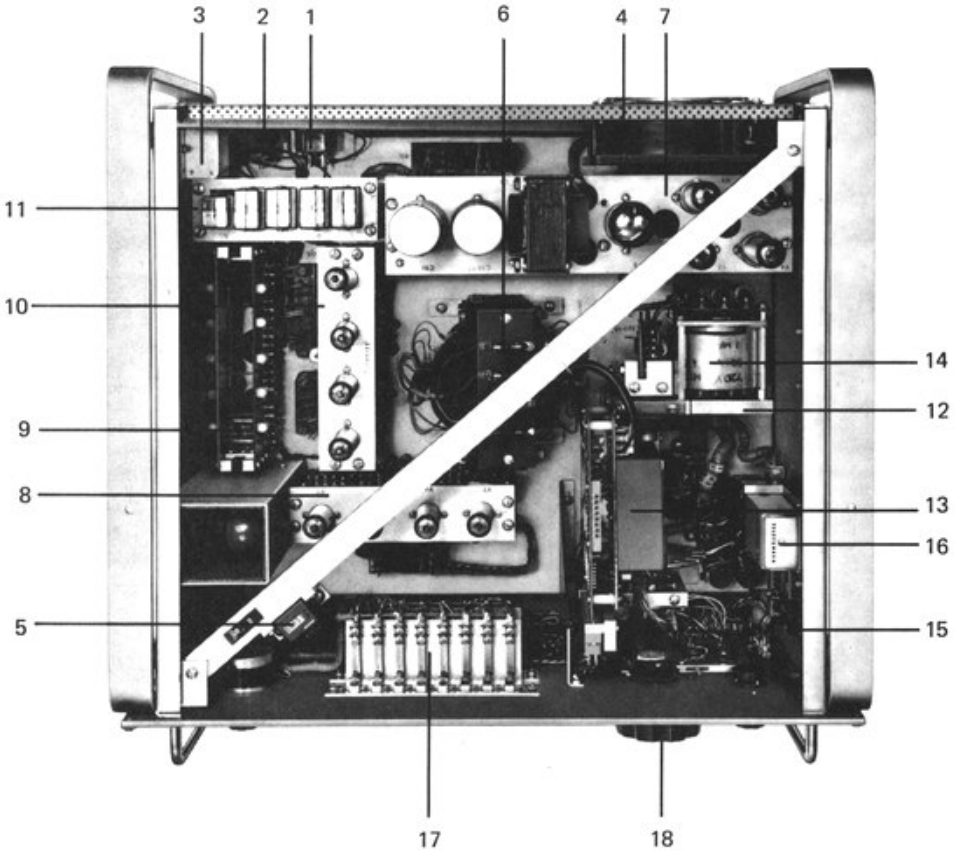
www.armyradio.ch

2.1 Chassis mit Baugruppen

Fig. 1 zeigt den Aufbau des Normalgebers

1 Netzanschlussdose
2 Hauptsicherung
3 Störschutzfilter
4 Ventilator
5 Betriebsstundenzähler
6 Netztransformer
7 Gleichrichter- und Endverstärkergruppe
8 2600-HZ—Quarzoszillator
9 Transistoruntersetzer
10 1500-Oszillator
11 Relaisgruppe
12 Steuerwellenbaugruppe
13 Steuerelektronik SE
14 Synchronmotor
15 Interface IF
16 Elektronisches Relais
17 Elementeprogrammschalter
18 Spielraumschieber

Fig. 1 Geräteaufbau



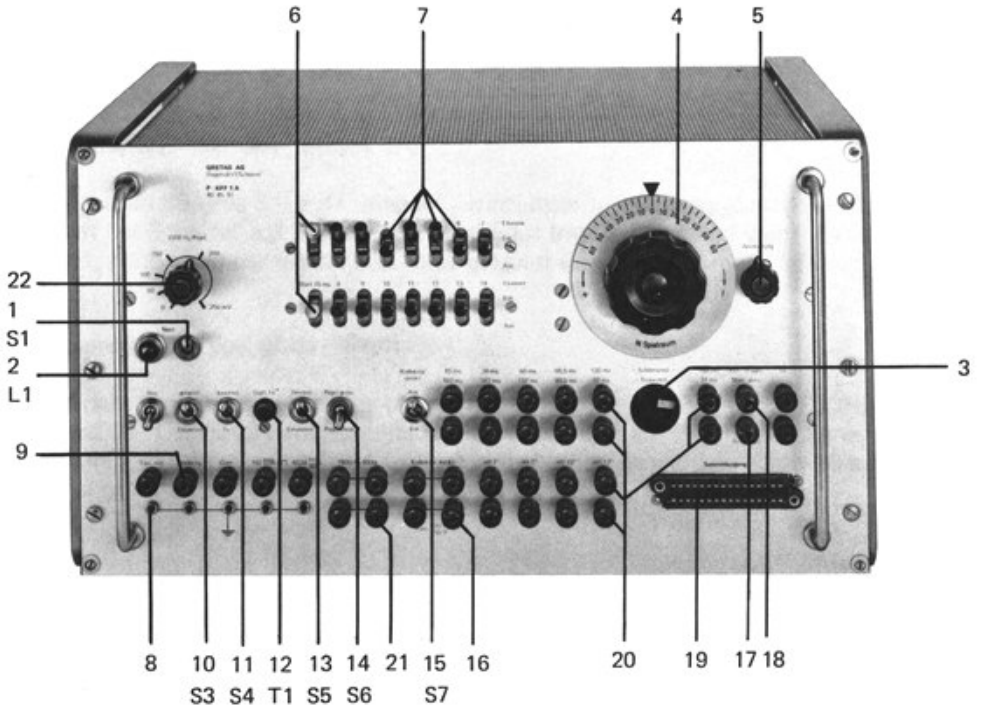
www.armyradio.ch

2.2 Frontplatte mit Bedienungselementen

Fig. 2 zeigt die Frontplatte mit allen Bedienungselementen

1 Netzschalter S1
2 Kontrollampe L1
3 Stroboskopscheibe mit Glimmlampe SL
4 Spielraumschieber
5 Arretierung zu Schieber Pos. 4
6 Startwahlschalter für 15- und 25ms
7 Elementewahlschalter
8 Massebuchsen (Schaltungs- und Gerätemasse)
9 Quarzoszillatorausgang
10 Schalter S3 (Getastet-Dauerton)
11 Schalter S4 (dauernd-1x)
12 Taste T1 (Start 1x)
13 Schalter S5 (Senden-Einstellen)
14 Schalter S6 (Pegel gross und klein)
15 Schalter S7 (Kollektor direkt Ein-Aus)
16 Kollektor direkt **Nur ohne Steuerwellenprüfgerät benützen!**
17 KO-Buchse: Programm
18 KO-Buchse: Start verzögert
19 Sammelausgang SA
20 Nockenkontakte
21 1500-HZ-Oszillatorausgang
22 Pegelregler R7 für 1500-HZ-Signal

Fig. 2 Frontplatte



www.armyradio.ch

Die Abschnitte 2.2.1 und 2.2.2 geben eine kurze Übersicht über die Funktion der Schalter und Buchsen auf der Frontplatte.

2.2.1 Schalter auf der Frontplatte

Die Positionsangaben beziehen sich auf Fig. 2, Seite 3

Schalter S1 (Netzschalter)

Mit dem Schalter S1 (Pos 1) kann das Gerät unter Strom gestellt werden.
Zur Kontrolle dient die grüne Kontrollampe L1 (Pos 2).

Schalter S3 (getastet - Dauerton)

Steht S3 (Pos 10) auf getastet, wird der Oszillator 1500Hz (siehe Kap. 3.4) vom eigenen Impulsprogramm getastet. Steht der Schalter auf Dauerton, wird der Oszillator ohne Unterbruch getastet.

Schalter S4 (dauernd - 1x)

Mit Hilfe des Schalters S4 (Pos 11) kann unser Impulsprogramm entweder einmal, oder dann dauernd gesendet werden.
Steht S4 auf "1x", so wird beim Drücken der Taste T1 (Pos 12) das eingestellte Impulsprogramm einmal, und zwar beginnend mit dem Startimpuls und endend mit dem Stopimpuls gesendet. Steht der Schalter auf dauernd, so kann unser Impulsprogramm dauernd gesendet werden.

Schalter S5 (Senden - Einstellen)

Stellt man S5 (Pos 13) auf "Senden", wird unser Impulsprogramm gesendet.
Steht der Schalter auf "Einstellen", kann das Impulsprogramm weder extern geführt, noch kann der eigene Oszillator getastet werden.

Schalter S6 (Pegel gross - klein)

Mit dem Pegelschalter S6 (Pos 14) kann die Ausgangsspannung der 1500Hz-Frequenz des Oszillators umgeschaltet werden. Steht S6 auf Pegel klein, kann eine maximale Spannung von 0,5V am Ausgang abgegriffen werden. Steht S6 auf Pegel gross, so beträgt die maximale Spannung 5V.

www.armyradio.ch

Schalter S7 (Kollektor direkt Ein - Aus)

Steht der Schalter S7 (Pos 15) auf "Kollektor direkt Aus" besteht keinerlei Verbindung der Buchsen zur Elektronik.
Steht S7 auf "Ein", so wird das Impulsprogramm über das elektrische Relais an die Buchsen BU 16/17 (Pos 16) geschaltet. Während den Impulsen wird die Strecke BU 16/17 niederohmig.

WICHTIG: Buchsen Pos 16 nur ohne Steuerwellenprüfgerät benutzen.

Elementschalter

Mit diesen Schaltern stellen wir unser Impulsprogramm mit Start (Pos 6) und Elementen (Pos 7) zusammen.

2.2.2 Buchsen auf der Frontplatte

Bu 1 (SA) 15ms

Das Programm am Nockenkontakt n4' (Schliesszeit 15ms, Öffnungszeit 182ms), dient beim Abgleich als Referenzkontakt für die Stellung der mechanischen Kontakte gegenüber dem fotoelektrischen Startimpuls.

Bu 2–8

Diese Buchsen sind wie Bu1 mit den Steuerwellennockenkontakten verbunden. Alle diese Buchsen sind auch an den Sammelausgang (SA) geführt.

Bu 10 2600Hz (Pos 9)

Ausgang der 2600Hz-Frequenz (Bu10 kann auch mit Bu8 in Serie geschaltet werden).

Bu 11 Gate

Ausgang der Gate-Impulse 2600Hz

Bu 12 Untersetzer 162,5 Imp./s

Ausgang der Frequenz von 162,5 Imp./s des Röhrenuntersetzers V4 (siehe Kap. 3.5).

www.armyradio.ch

Bu 14/15 (SA) 1500Hz

An diesen Buchsen finden wir den Ausgang des 1500Hz-Oszillators (siehe Kap. 3.4). Wird der Oszillator intern, d.h., vom eingestellten eigenen Impulsprogramm getastet, finden wir dieses an Bu 14/15 und zwar mit 1500Hz moduliert. Stellt man S3 auf "Dauernd", schwingt der Oszillator dauernd.

Bu 16/17 (SA) Kollektor direkt (Pos 16)

Schaltet man S7 auf "Kollektor direkt Ein", finden wir das eingestellte Impulsprogramm an diesen Buchsen.

Bu 18/19 (SA) nH7' / nH7"

Programm vom Nockenkontakt n5' / n5". Dieser Kontakt verkörpert den nH7' / nH7" des KFF.

Bu 20/21 (SA) nH13' / nH13"

Programm von Nockenkontakt n6' / n6". Dieser Kontakt verkörpert den nH13' / nH13" des KFF.

www.armyradio.ch

3 Schaltungsbeschreibung

Dieses Kapitel behandelt die Wirkungsweise der Baugruppen.

3.1 Endverstärker und Gleichrichter

Diese Gruppe besteht aus dem Endverstärker für den Steuerwellenantrieb und den Netzgleichrichter für die Anoden- und Relaisprogramme.

3.1.1 Endverstärker

Das Eingangssignal am Stecker EV b3 steht am Stift a3 um 180° phasenverschoben zur Ansteuerung der Parallel-Gegentaktendstufe zur Verfügung.
Das Tiefpassfilter korrigiert die Form des ankommenden Steuersignales. Die im Push-Pull Betrieb arbeitenden Röhren V1 – V4 beliefern den Ausgangstrafo L3. dessen Sekundärsignal am Stecker EV a1 und b1 anliegt. Das Sinussignal von 40,08 Hz steuert den Steuerwellenmotor. Er erhält damit eine Speisespannung von konstanter Frequenz und Amplitude.

3.1.2 Gleichrichter

Die Netzspannung wird über die Sicherung F1, das Störschutzfilter und den Netzschalter S1 an der Primärseite des Netztransformators angelegt. Die Sekundärwicklung A liefert 2x290V an die Anodenspannungsgleichrichterröhre V5. Mit den jetzt eingesetzten Halbleiterdioden konnte die Heizwicklung Z entlastet werden und sorgt damit für kleinere Wärmeentwicklung. Die Anodenspannung für die beiden 2600 Hz- und 1500 Hz-Oszillatoren ist über L4, R23 und Z4 sowie C15 zusätzlich gesiebt.

Die Wicklung R versorgt über G1 / C19 die Relaisbaugruppe und den Transistoruntersetzer. Die Interfaceschaltung IF wird zum Teil auch mit diesen -36V gespiesen.

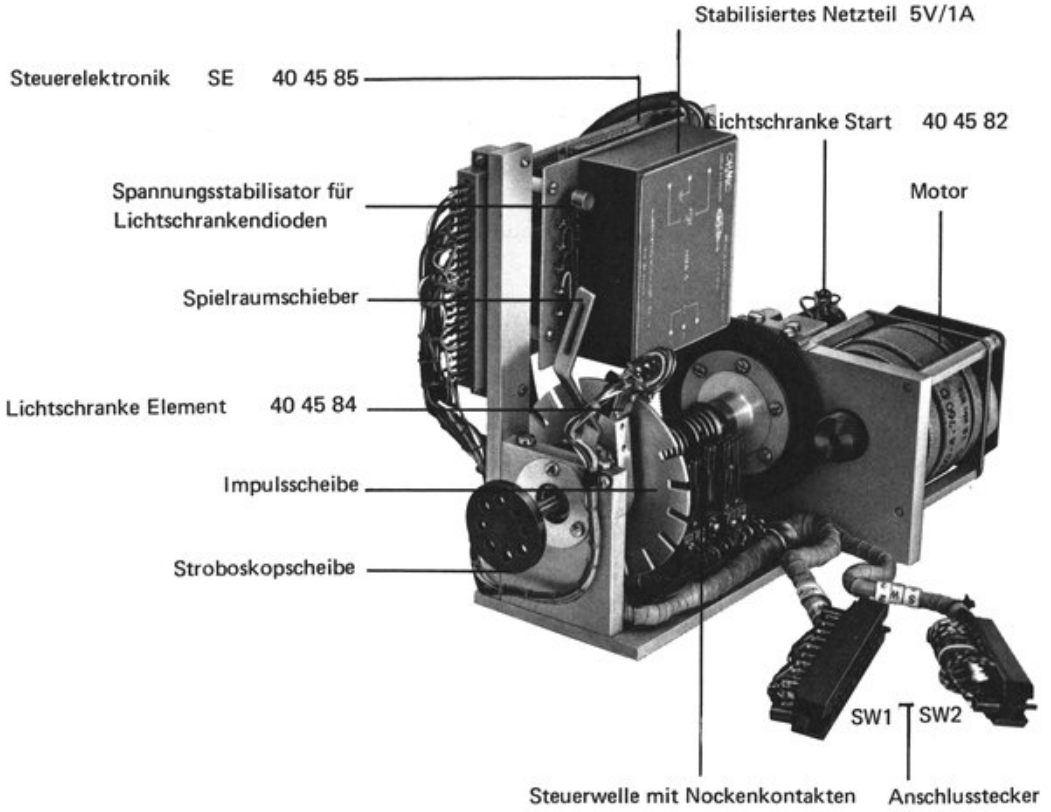
Die Wicklung Y versorgt den Endverstärker und die Wicklung X die übrigen Röhren mit Heizstrom.

www.armyradio.ch

3.2 Steuerwellengruppe

Fig. 3 zeigt die Steuerwellengruppe in Frontansicht mit den wesentlichen Einzelteilen.

Fig. 3 Steuerwellengruppe (Frontansicht)



3.2.1 Antrieb

Die Steuerwelle wird durch einen Kurzschlussläufer über ein einstufiges Getriebe gedreht. Die Kondensatoren C1, C3, C5 und die Hilfswicklung werden für den Anlauf des Aussenläufermotors benötigt.

3.2.2 Steuerwelle

Die Steuerwelle dreht in zwei Kugellager die in zwei Lagerblöcken gehalten werden. Das Antriebsspiel kann durch leichtes Lösen und Verschieben des Motors eingestellt werden.

www.armyradio.ch

An ihrem hinteren Ende.ist die Schlitzscheibe mit der Lichtschranke Start 40.45.82 montiert. Zwischen der Impulsscheibe mit Lichschranke Element 40.45.84 und dem Antriebsrad liegen die Nocken 1 – 11 mit den Kontaktpacketen. Die Kontakte n1', n1'', n2' und n2'' dienen der Steuerung der Relaisgruppe. Die übrigen sind an die Frontplatte geführt.

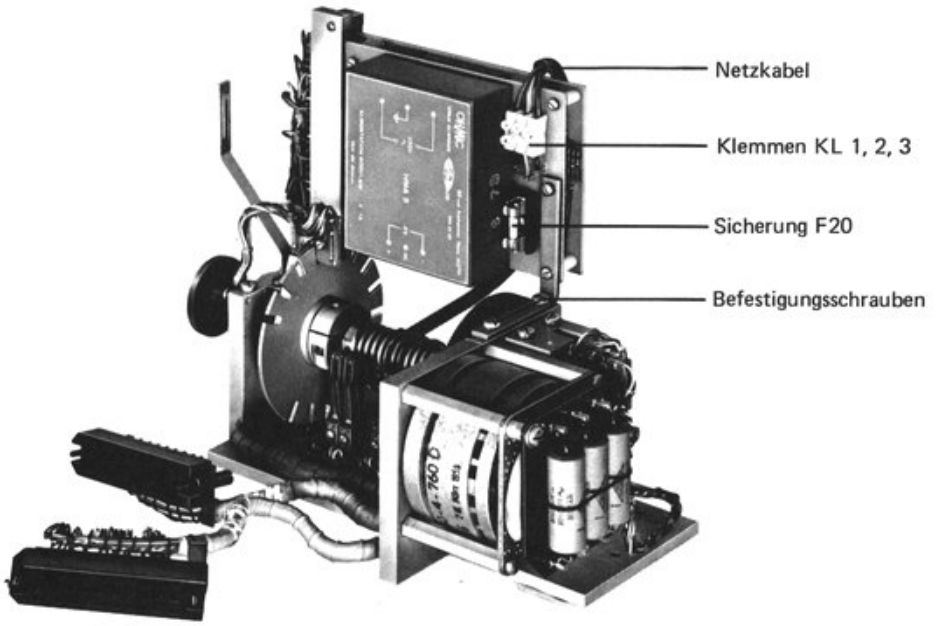
Vorne sitzt die Stroboskopscheibe auf der Welle. Sie dient der Anzeige des synchronen Laufes.

3.2.3 Steuerelektronik SE 40.45.85

Die steckbare Baugruppe besteht aus dem Speiseprint und der Elektronikplatte. Das Netzkabel wird über die Klemmen KL 1, 2 und 3 angeschlossen.

Die Fig. 4 zeigt diesen Anschluss und die Lage der Befestigungsschrauben.

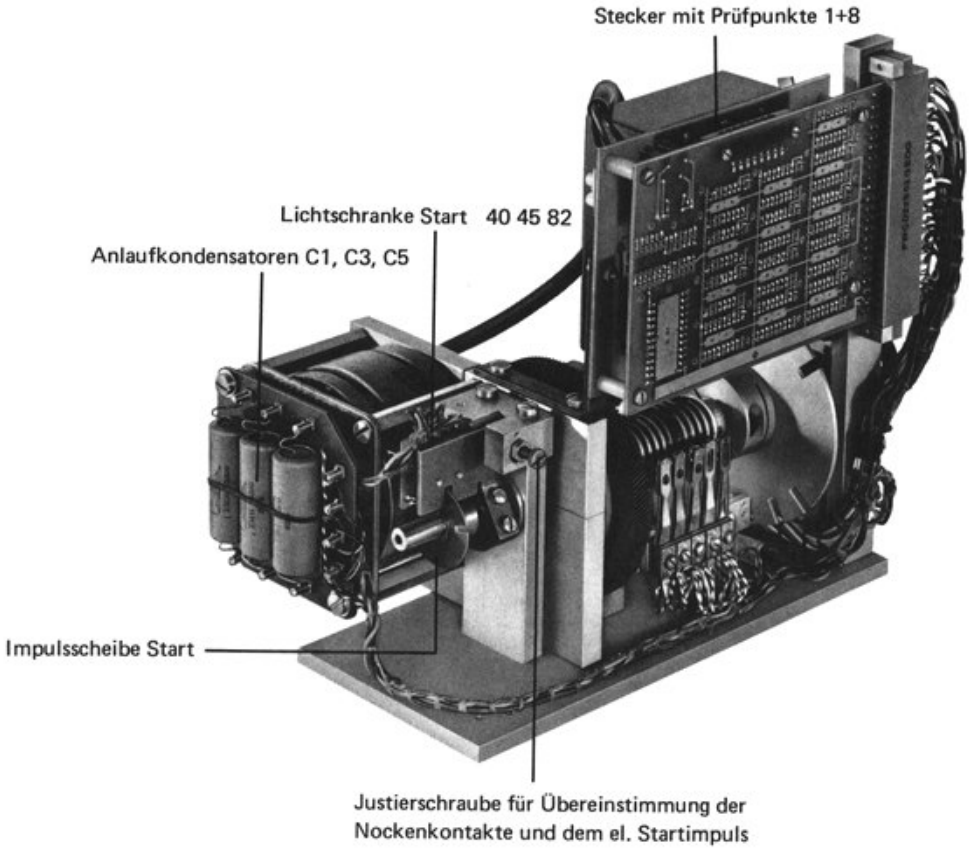
Fig. 4 Steuerwellengruppe (Seitenansicht)



www.armyradio.ch

Die Fig. 5 zeigt den Aufbau der justierbaren Start-Lichtschranke 40.45.82. Zwischen Speise- und Elektronikprint ist der Prüfstecker sichtbar.

Fig. 5 Steuerwellengruppe (Rückansicht)



www.armyradio.ch

Der folgende Abschnitt beschreibt die Funktionsweise des Elektronikprintes des SE–Teiles.

Die Ausgangssignale der Lichtschranken werden an die Eingänge des zweiteiligen Schmitt-Triggers (B2) gelegt. Die Ausgangssignale sind an die Prüfpunkte 1 und 2 geführt. Die ansteigende Flanke des Startsignales setzt den Flip-Flop (C1).
Der Impuls dauert bis zur ersten Flanke der Impulsscheibe. Ist der Spielraumschieber auf Stellung 0%, dauert der Puls 25ms. Deshalb ist das Ausgangssignal (Prüfpunkt 5) in der Länge variabel. Das Start–15ms–Zeitglied (Prüfpunkt 3) hat bereits den Zähler (B1) zurückgesetzt, bevor der Rücksetzimpuls den Flip-Flop C1 erreicht hat, so dass diese Flanke bereits im Zähler B1 mitverwendet wird. Dieses erste Element dauert bis zur steigenden Flanke des zweiten Elementimpulses.

Dieser Vorgang wiederholt sich, bis die 15te Flanke das letzte (14) Element abschliesst. Das BCD-Ausgangssignal des Zählers B1 liegt am "Vier zu sechzehn Dekoder" D6/7 an. Die Dekoderausgänge sind über Inverter und Open-Collector-Inverter an die Elementeprogrammschalter (Frontplatte) geführt. Wahlweise kann eine beliebige Kombination gewählt werden, deren Signale am R9 auf der Interfaceplatte IF summiert werden. So kann sich das Programm aus 25ms- oder 15ms-Start und einem beliebigen Elementeprogramm zusammensetzen.

Das Startsignal von Prüfpunkt 1 wird auch über einen Inverter und dem Koppelkondensator C3 an das Zeitglied C3 gelegt. Das Potentiometer R2 erlaubt eine Einstellung im Bereich von 4,7 bis 10ms. Normalerweise erfolgt die Einstellung auf 5,4ms. Am Prüfpunkt 4 kann das verzögerte, und am Prüfpunkt 6 das gesamte Signal gemessen werden. Die Impulsdauer von ca 40ms ist unkritisch.

Die ganze Elektronik wird vom Stab. Netzmodul gespiesen. Die übrigen Elemente mit Q20 dienen als Stromversorgung der beiden Lichtschranken und werden vom –36V–Netz gespiesen.

www.armyradio.ch

Fig. 6 Zeitplan des Impulsablaufes

Diese Figura zeigt den Impulsablauf einer Periode, der von der Steuerelektronik erzeugt wird. Gemessen wurde das "Start verzögert" Signal am Interface Pin 1 und die Startsignale 15 und 25ms sowie die Elemente 1–14 (wahlweise) an IF Pin 3. Mit dem Spielraumschieber kann die Zeitdauer des "Start 25ms" um ± 60% von 18,4 bis 31,6ms verändert werden. Damit analog verschiebt sich auch der Start der ganzen Elementimpulskette und die Länge des Stopimpulses.

Fig. 7 Zeitplan der Nockenkontakte

Die Schliess- und Öffnungszeiten der Nockenkontakte auf der Steuerwelle sind für eine Periode (Umdrehung) in Figur 7 dargestellt. Nocken n1' bis n2' steuern den Relaisablauf (siehe 3.3) und die Nocken n4' bis n11 sind nach aussen geführt. Nocken 11 steuerte den Magnet der Hauptsteuerwelle (jetzt elektronisch gesteuert); er ist jetzt mit Schalter "Kollektor Alt-Neu" auf Stellung A unwirksam.

Fig. 8 Anordnung der Nockenkontakte

Die Lage der Nockenpackete ist in Figur 8 ersichtlich. Nocken n3 ist entfernt worden.

www.armyradio.ch

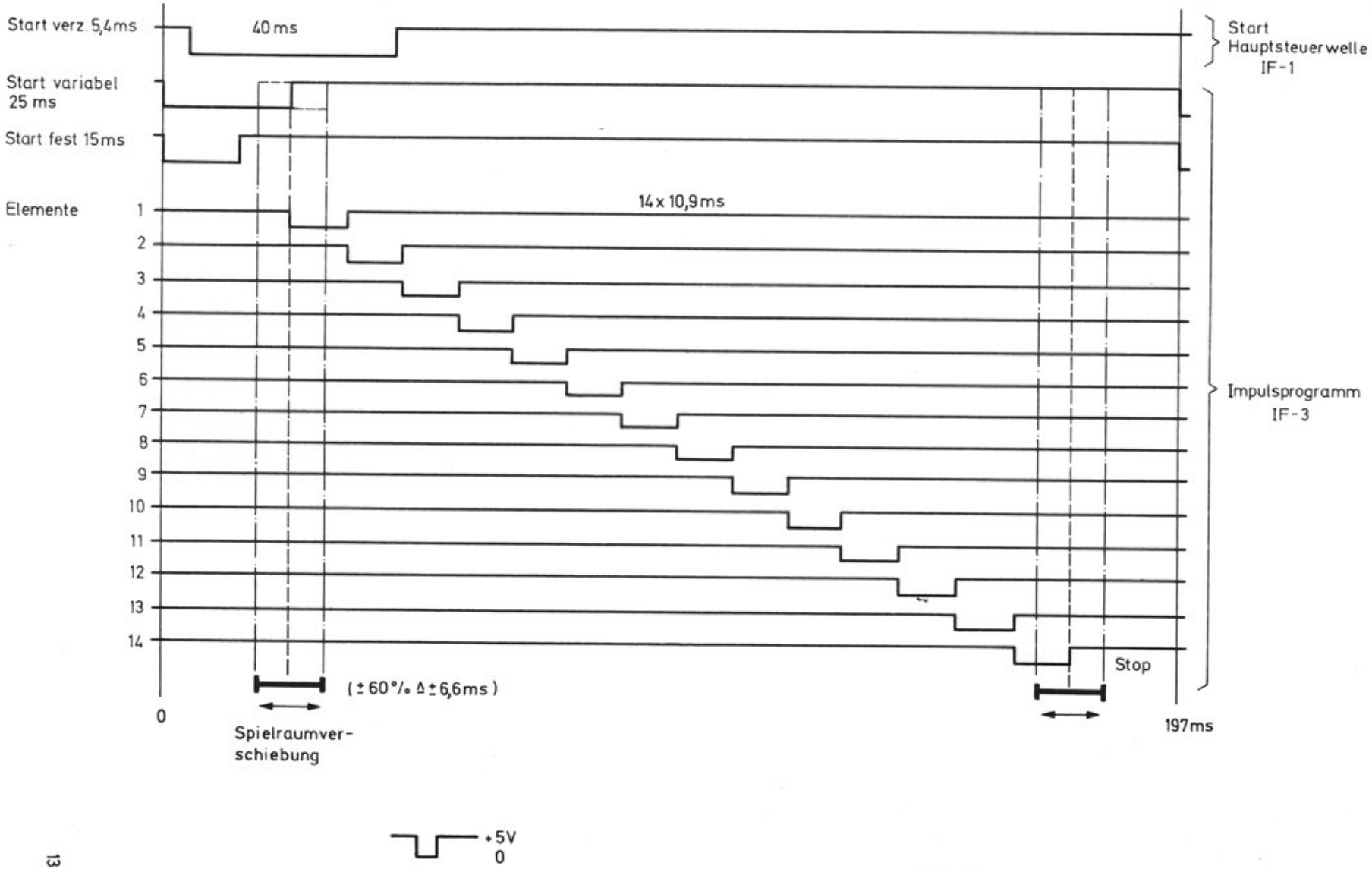


Fig.6
Zeitplan des Impulsablaufes

www.armyradio.ch

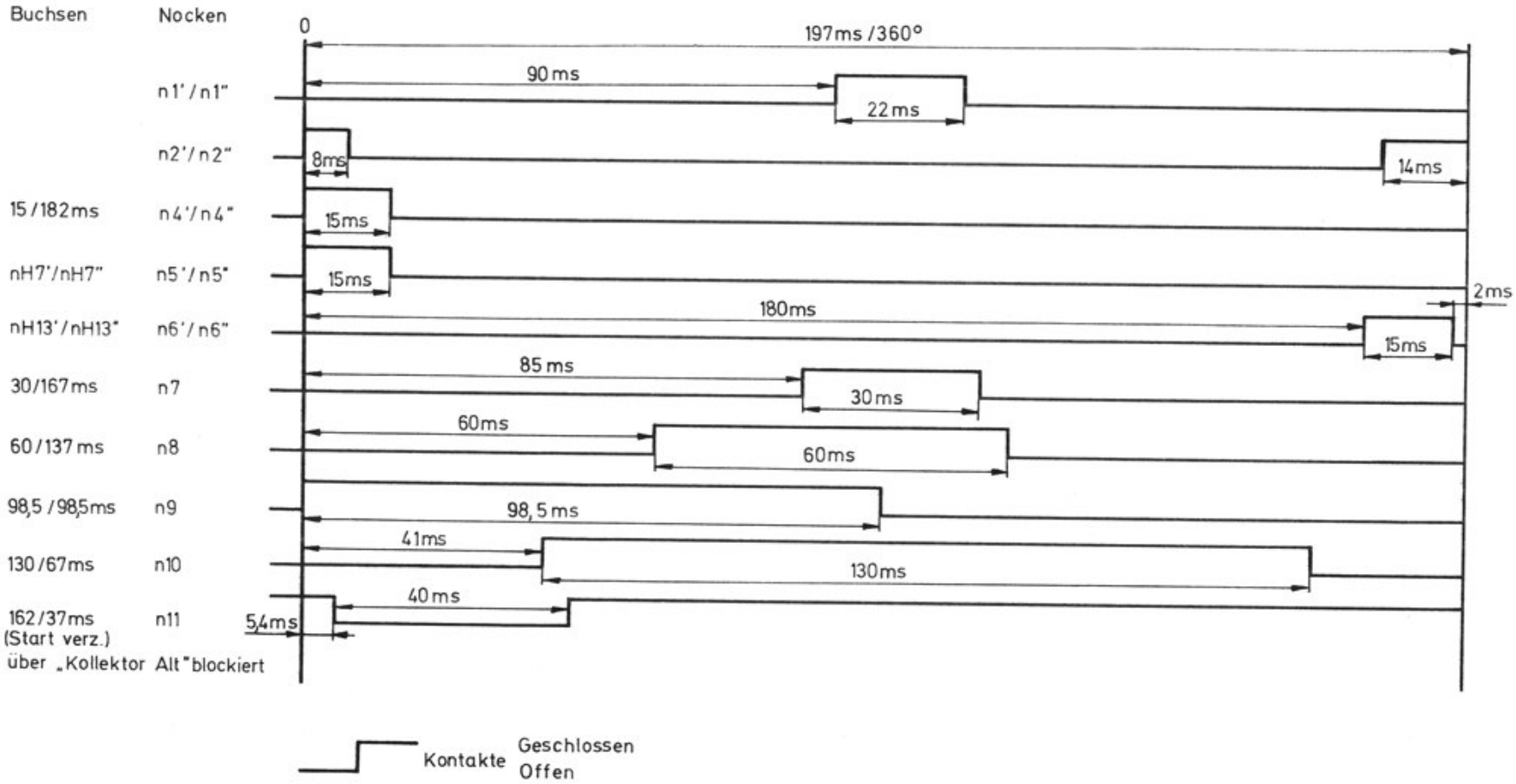


Fig. 7
Zeitplan der Nockenkontakte

www.armyradio.ch

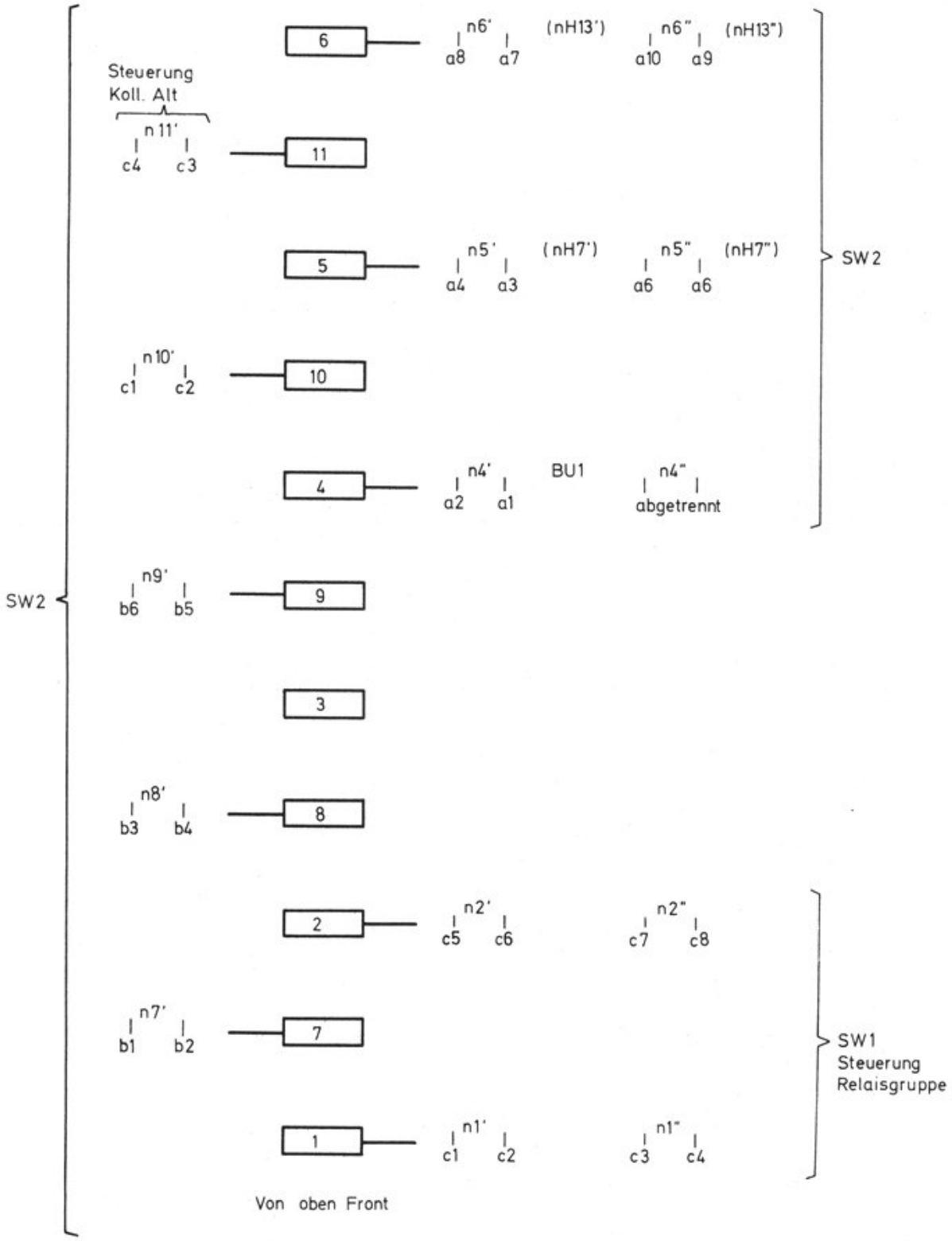


Fig. 8
Anordnung der Nockenkontakte

www.armyradio.ch

3.3 Relaisgruppe

Die fünf Relais der Relaisgruppe stehen in engem Zusammenhang miteinander. Ihre Steuerung durch die Nockenkontakte n1' bis n2'', die Kontaktsätze der Relais untereinander und die Stellungen der Schalter S und der Taste T. Die Figur 9 vermittelt einen guten Überblick über das Zusammenwirken der Relais und Schalter.

3.3.1 A – Relais

Das A-Relais wird von einem Triodensystem der V1 (im 1500 Hz-Oszillator) kontrolliert und steuert das B-Relais. Das Potential am Gitter 5 der Röhre V1 ist normalerweise 0 Volt. Dieses System leitet also und das Relais A ist aufgezogen. Wird der Schalter S5 auf "Senden" gestellt, erhält das Gitter über n1', R5 und S4 ein neg. Potential von -36 Volt. Relais A fällt dadurch ab. Um diesen Abfall des Relais A bei Ablauf des Nockens n1' beizubehalten, ist im Gitterkreis der V1 ein RC-Glied, bestehend aus R59 und C17, angeschaltet. Dieses Glied ist so berechnet, dass das A-Relais während mindestens einer Steuerwellenumdrehung (bis n1' wieder schliesst), abgefallen bleibt.

Wird der Schalter S5 wieder auf "Einstellen" gestellt, entlädt sich C17 über R59, S4, R5, S5 nach Masse. Nach Ablauf dieser Verzögerung zieht Relais A wieder auf.

Wenn die Taste T1 gedrückt und S4 auf "1x" gestellt wird, fällt Relais A auch ab. Wird T1 losgelassen oder das Relais D zieht auf, erfolgt nach der Verzögerungszeit (C17, R59, R9) wieder der Aufzug des Relais A.

www.armyradio.ch

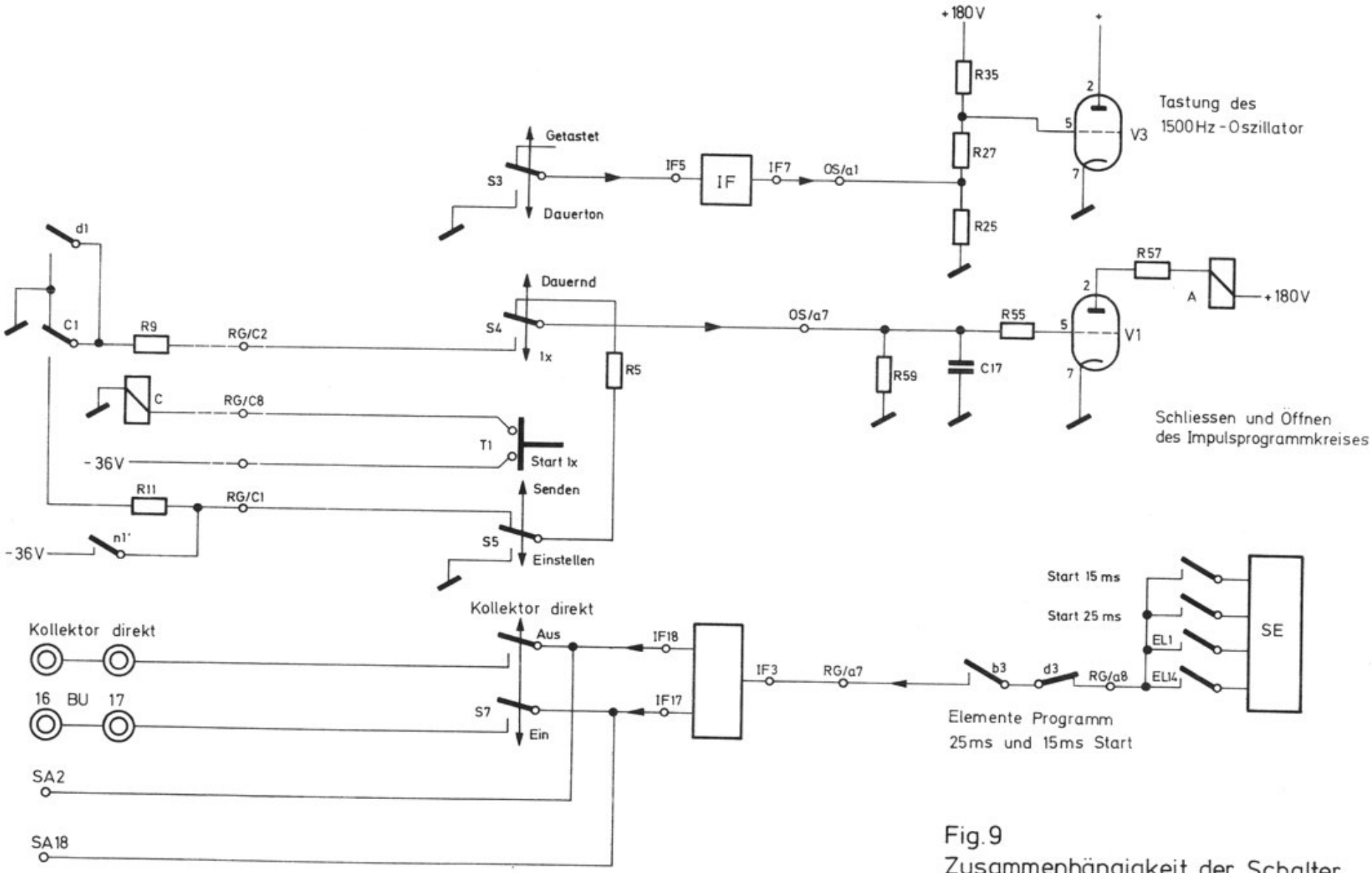


Fig. 9
Zusammenhängigkeit der Schalter
S3,S4,S5,S7

www.armyradio.ch

3.3.2 B – Relais

Wie aus Figur 10 hervorgeht, zieht Relais B, wenn Relais A aufgezogen ist und der Nockenkontakt n2' schliesst. Da dieser Kontakt kurz vor dem Startimpuls schliesst, ist gewährleistet, dass unabhängig vom Zeitpunkt der Betätigung von S4, S5 und T1 das ausgesendete Programm immer mit dem Start beginnt. (Kontakt b3).

Durch den Kontakt b2 wird das E-Relais gesteuert.

3.3.3 C – Relais

Drückt man die Taste T1, erhält das Relais C Spannung und zieht somit auf.

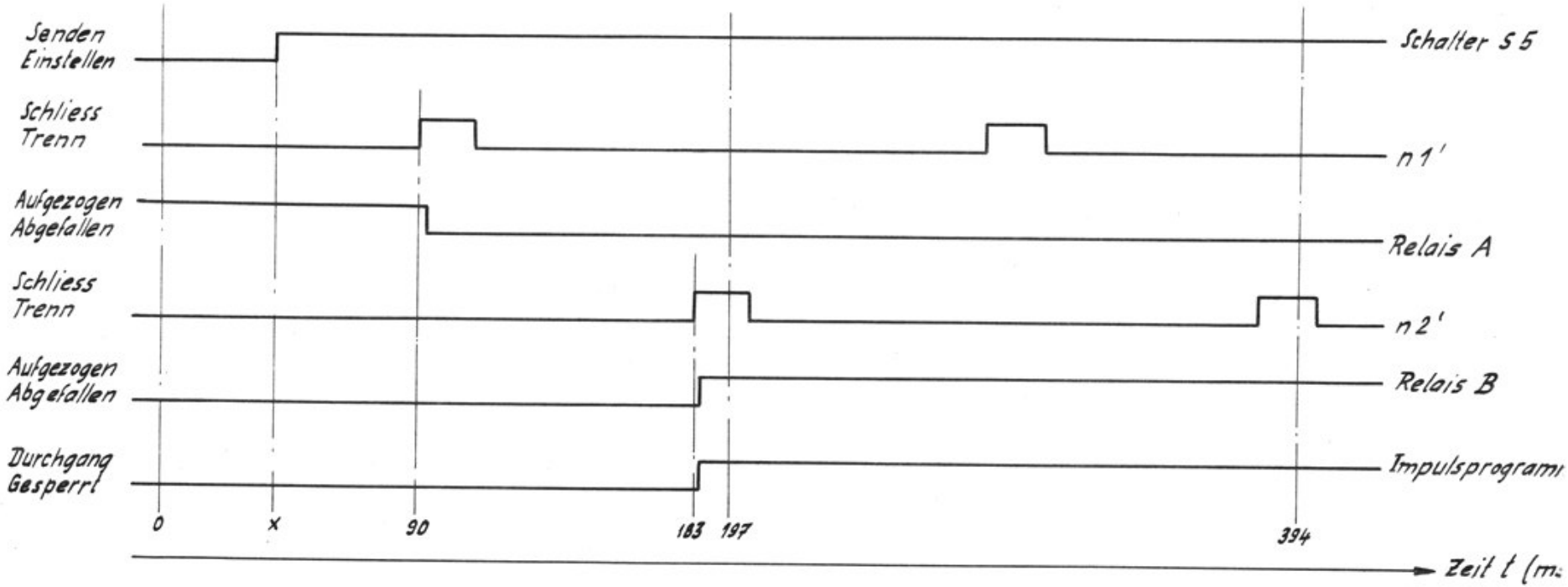
Das C-Relais steuert einerseits durch den Kontakt c1 das Relais A über die Röhre V1 im 1500 Hz-Oszillator, andererseits ist die Stellung des Relais D von Kontakt c2 abhängig.

3.3.4 D – Relais

Das D-Relais wird gesteuert vom Kontakt c2. In Serie zu diesem liegen n2'' und e1. Ist das Relais E aufgezogen und n2'' geschlossen, zieht das D-Relais auf und hält sich durch den Eigenkontakt d2, bis das C-Relais abfällt.

Das D-Relais hat die Funktion, das Impulsprogramm mit dem Kontakt d3 zu unterbrechen, wenn die Taste T1 (Start 1x) gedrückt wird. Andererseits bringt es das Relais A durch den Kontakt d1 zum Aufziehen. Kontakt d4 wird über Kontakt b4 extern geführt.

www.armyradio.ch



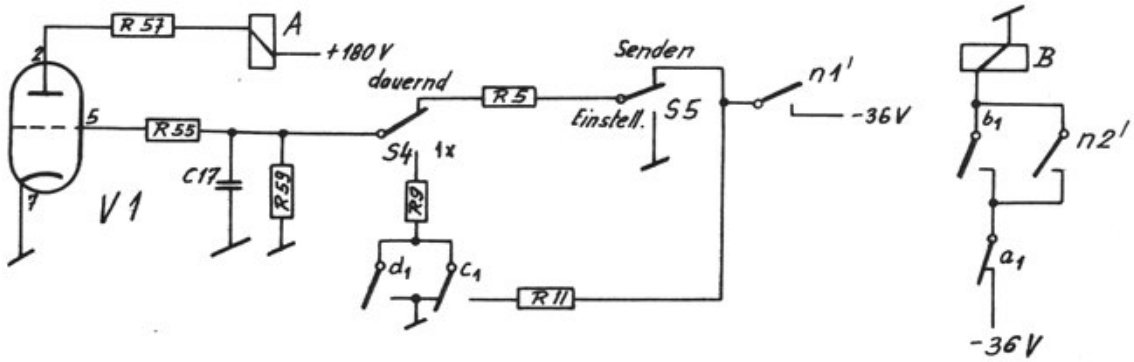


Fig. 10
Zeitplan der Relais (Senden)

www.armyradio.ch

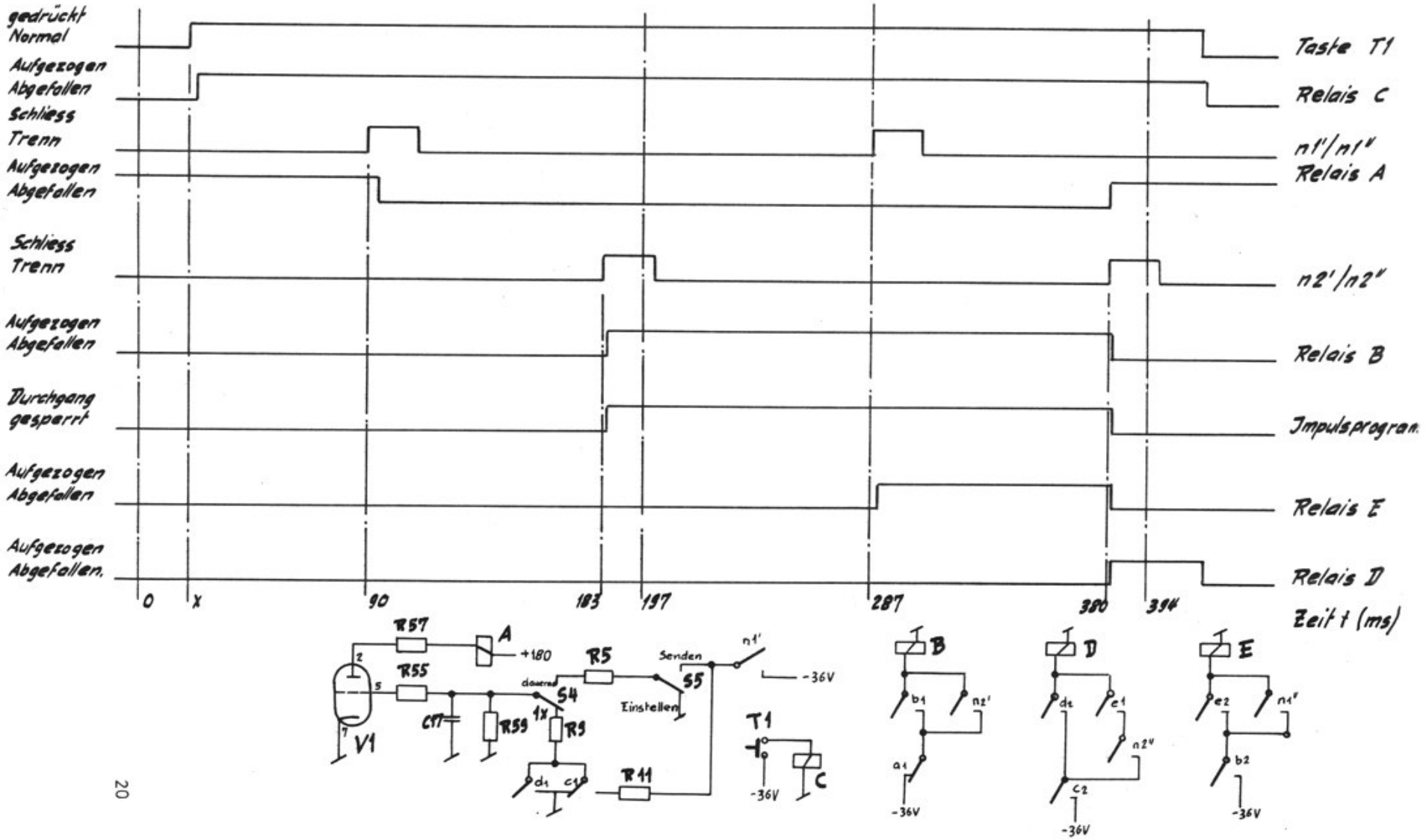


Fig. 11
Zeitplan der Relais (Start 1x)

www.armyradio.ch

3.3.5 E – Relais

Gesteuert durch den Kontakt b2 und in Serie zu diesem n1" zieht das E-Relais auf, und hält sich solange durch den Kontakt e2, bis das B-Relais abfällt.

Kontakt e2 steuert das D-Relais. Somit ist auch das E-Relais zum Unterbruch des Impulsprogrammes, nach Ablauf einer Periode der Steuerwelle,beim Drücken von T1 verantwortlich.

3.3.6 Zusammenhängigkeit

Die Figur 10 zeigt die Zusammenhängigkeit der Relais bei "Senden" und Figur 11 diese für "Start 1x". In beiden Betriebsarten haben die Relais die Aufgabe, das auszusendende Programm mit dem Start beginnen zu lassen und bei "Start 1x" nur ein Ablauf des Programmes zu ermöglichen. Es ist lediglich darauf zu achten, dass die Taste T1 solange gedrückt werden muss, bis die Steuerwelle eine zweite Periode durchlaufen hat.

3.4 1500 Hz-Oszillator

Der 1500 Hz-Oszillator (Hartley-Dreipunktschaltung) kann mit dem verschiebbaren Kern des Schwingkreistrafos induktiv abgeglichen werden. Er liefert das Dauersignal an den Tastkreis V2/V3 der mit dem gerade eingestellten Elementeprogramm angesteuert wird. Die so erzeugten Schwingungspackete gelangen über den Pegelregler zur Gegentaktendstufe. Die Ausgangswicklung ist mit dem Schalter S6 "Pegel gross-klein" verbunden und das Signal wird an den Sammelausgang und die Buchsen "1500 Hz" geführt.

Hier soll noch die Tastung des 1500 Hz-Signales genauer betrachtet werden. Um zu tasten, muss das Potential an Stecker OS/a1 an Masse gelegt werden. Dadurch sinkt das Potential am Gitter 5 der Röhre V3 auf +30 Volt, d.h. das rechte System dieser Röhre ist nun gesperrt. Demzufolge ist das Potential an der Anode 2 und somit auch am Gitter 6 der Röhre V2 gestiegen. Das linke System der Röhre V2 ist jetzt leitend, und da dieser Gitterspannung die 1500 Hz-Frequenz überlagert ist, haben wir das gewünschte getastete Impulsprogramm am Ausgang über C11 und R37.

Es ist aber wichtig, dass die Spannung am Ausgang konstant bleibt. Dies wird durch das rechte System der Röhre V2 gewährleistet. Ist der Oszillator nicht getastet, stellt sich an den Anoden der Röhre V2 ein Potential von 100 Volt ein. Diese Spannung ist nun vom rechten Triodensystem abhängig, da ja das linke gesperrt ist. (Beachte: Anode 1 ist mit Anode 2 verbunden). Wird nun getastet, sinkt das Potential an Gitter 5 beider Röhren. Der weitere Vorgang an Röhre V3 wurde schon erwähnt. Durch das Sinken der Spannung am Gitter 5 der V2 würde nun aber das Anodenpotential steigen. Das wird aber dadurch verhindert, dass im gleichen Moment das linke System der Röhre V2 leitend wird und das Anodenpotential wieder um so viel sinkt, wie es hätte ansteigen wollen. Um nun eine vollkommene Symmetrie der Spannungen an beiden Triodensystemen der V2 zu erreichen, dient das linke System der Röhre V2.

www.armyradio.ch

Nun gilt es, die Kathoden, die ja über R29 miteinander verbunden sind, auf konstantem Potential zu halten. Für die Kathode der V2 ist das nicht schwierig, denn es ist ja die Symmetrie der beiden Röhrensysteme vorhanden, d.h. dieser oder jener Zustand der Röhre bedingt den gleichen Spannungsabfall am Kathodenwiderstand. Um dasselbe an der Röhre V3 zu erreichen, von der ja die Aussteuerung der V2 abhängig ist, wird das Gitter 6 der V3 beim Tasten positiv. Somit hebt sich das Potential an der Kathode um soviel, wie es hätte sinken wollen, wenn das Gitter 5 beim Tasten negativ wird. Durch dieses Arbeiten der Röhre V3 erreicht man eine vollkommene Symmetrie und somit ein konstantes Ausgangssignal, das durch optimales Abgleichen von R11 und R21 stabil gehalten werden kann.

3.5 2600 Hz-Quarzoszillator und Röhrenuntersetzer

Der 2600 Hz-Oszillator ist quarzgesteuert (V1) und der induktiv gekoppelte Impulsshaper erzeugt steile Flanken, welche dem Transistoruntersetzer (TL 501 - 17) zugeführt werden. Dieser untersetzt das Signal auf 325 Impulse/sec für die V4 und auf 80.16 Impulse/sec für die V3.

Diese V4 erzeugt die phasenverschobenen Signale zur Ansteuerung der Endstufe für den Steuerwellenmotor. Einige der erzeugten Signale sind an die Frontplatte geführt.

3.5.1 Oszillator mit Verstärker

Der eigentliche Schwingkreis besteht aus dem Quarz und C1. Wechselstrommässig wird der Quarz über R17, R5, C5, C1 und R1 gegen Masse gespiesen. Die Schwingungen werden zwischen C1 und R1 abgenommen und dem Gitter 6 der Röhre V1 zugeführt. Zwischen R5 und R17 finden wir C7, der die Aufgabe hat, die dort vorhandene Brummspannung von ca 10V gegen Masse abzublocken.

Die Verstärkerröhre V1 wird mit einer Spannung von 15V gesteuert. Das erste System verstärkt; wir erhalten an der Anode 1 eine Sinusspannung von 80V. Das zweite Triodensystem der Röhre V1 wird kapazitiv angekoppelt und gibt seine Ausgangsspannung auf den Trafo L1. Durch induktive Ankopplung wird nun einerseits der Shaper über R21 gesteuert. Anderseits wird die 2600 Hz-Frequenz über den R19 und den Stecker RU/a1 extern geführt.

Der Oszillator ist fest abgeglichen. Die Kapazität C1 setzt sich aus einem Glimmerkondensator (Pos. Temperaturkoeffizient) und mehreren Keramikröhrchen (neg. Tk) zusammen. Er wird auf $t_{Abgleich}$= 384,624460 µS abgeglichen (20°) C). Damit wird ein gutes Temperaturverhalten erreicht.

C16 und 18 werden auf Spannungsmaximum (sekundär) abgeglichen.

3.5.2 Impulsformer (Shaper)

Er formt die Quarzfrequenz mit der Röhre V2 in Impulse um.

Im ersten Triodensystem der Röhre V2 wird die Frequenz verstärkt und die pos. Amplituden durch den Gitterstrom begrenzt. Durch die Verstärkung steigen die Amplituden zeitlich schneller an.

www.armyradio.ch

Nun wird ein kleines Stück des Amplitudenanstieges, der natürlich sehr steil verläuft, herausgegriffen und über C17 dem Gitter 5 der Röhre V2 zugeführt. Dieses zweite System arbeitet unter dem Cut-off-Punkt der Ug-a-Kennlinie, so dass die Impulse negativ begrenzt werden. Am Spannungsteiler R29, R31 stehen nun die gewünschten steilflankigen 2600 Hz-Impulse zur Verfügung.

Einerseits wird der Transistoruntersetzer über C19 und den Stecker RU/a2 gesteuert. Andererseits gelangen die Gate-Impulse über C21 und den Stecker RG/a3 an die externen Buchsen.

3.5.3 Röhrenuntersetzer V3

Er wird vom Transistoruntersetzer gesteuert und untersetzt die ankommende 80.16 Imp./s in 40.08 Imp./s um den Endverstärker und das Stroboskoplämpchen zu steuern. Die Impulse des Transistoruntersetzers gelangen mit einer Frequenz von 80.16 Imp./s über den Stecker RU/a4 und den Kondensator C23 an die Dioden G1 und G3. C23 hat die Aufgabe, die ankommenden Impulse zu differentieren. Die erwähnten Dioden sind so geschaltet, dass sie für negative Pulse leiten. Ist nun beispielsweise das linke System der Röhre V3 gesperrt, so ist das rechte System leitend. Gelangt nun ein negativer Puls über die Dioden G1 und G3 auf die Gitter der Röhre V3, werden beide auf ein tieferes Potential gesetzt. An Gitter 6 ist das wirkungslos, da es bereits negative Vorspannung hat. Gitter 5 hingegen wird negativ und das rechte System der Röhre V3 gesperrt. In diesem Moment steigt das Potential an der Anode 2 und C25 lädt sich auf. Ist der negative Eingangsimpuls zeitlich abgelaufen, kann sich C25 über R39 auf das Gitter 6 entladen. Somit wird das linke System der Röhre V3 leitend. Beim nächsten negativen Puls geschieht das Umgekehrte. Das rechte System wird leitend und das linke gesperrt.

Über R53/55 wird der Endverstärker mit um 180° gegeneinander versetzten Impulsen angesteuert.

Der Spannungsteiler R57/59 speist über RU/a7 die externe Buchse.

Über C31, R64, G5 und Stecker RU/b4 wird das Stroboskoplämpchen SL gespiesen. Sinkt das Potential an der Anode der Röhre V3, glimmt die Lampe SL auf. Zur gleichen Zeit lädt sich C31 auf -120V (beachte, dass der zweite Pol das Lämpchen SL an +180V liegt. Deshalb +180V als O-Line bezogen), welchen dann vom Glimmlämpchen über G5 und R64 entladen wird. Hat er sich bis etwa -65V entladen, wird die Anode wieder um soviel positiv, wie sie vorher gesunken ist, nämlich etwa 120V.

Der C31 lädt sich nun auf +55V, da er vorher noch -65V gespeichert hatte. (Gegenüber der Masse hat er nun +235V). Diese +55V darf er natürlich nicht behalten, da sonst beim nächsten Sinken des Anodenpotentials die Lampe SL nicht mehr zünden würde. Demzufolge dient G7 und R63 worüber der C31 seine +55V entladen kann. Die Zündspannung von SL beträgt ca 100V. Sie zündet also, wenn der Kondensator C31 auf -100V lädt. Bei -65V löscht sie bereits wieder. So kommt nur der kurze Spannungsimpuls von -120V bis -70V für das Aufglimmen des Lämpchens in Frage, was die Kontrolle des synchronen Laufs der Steuerwelle ermöglicht. Das Prinzip ist in Fig. 12 dargestellt.

www.armyradio.ch

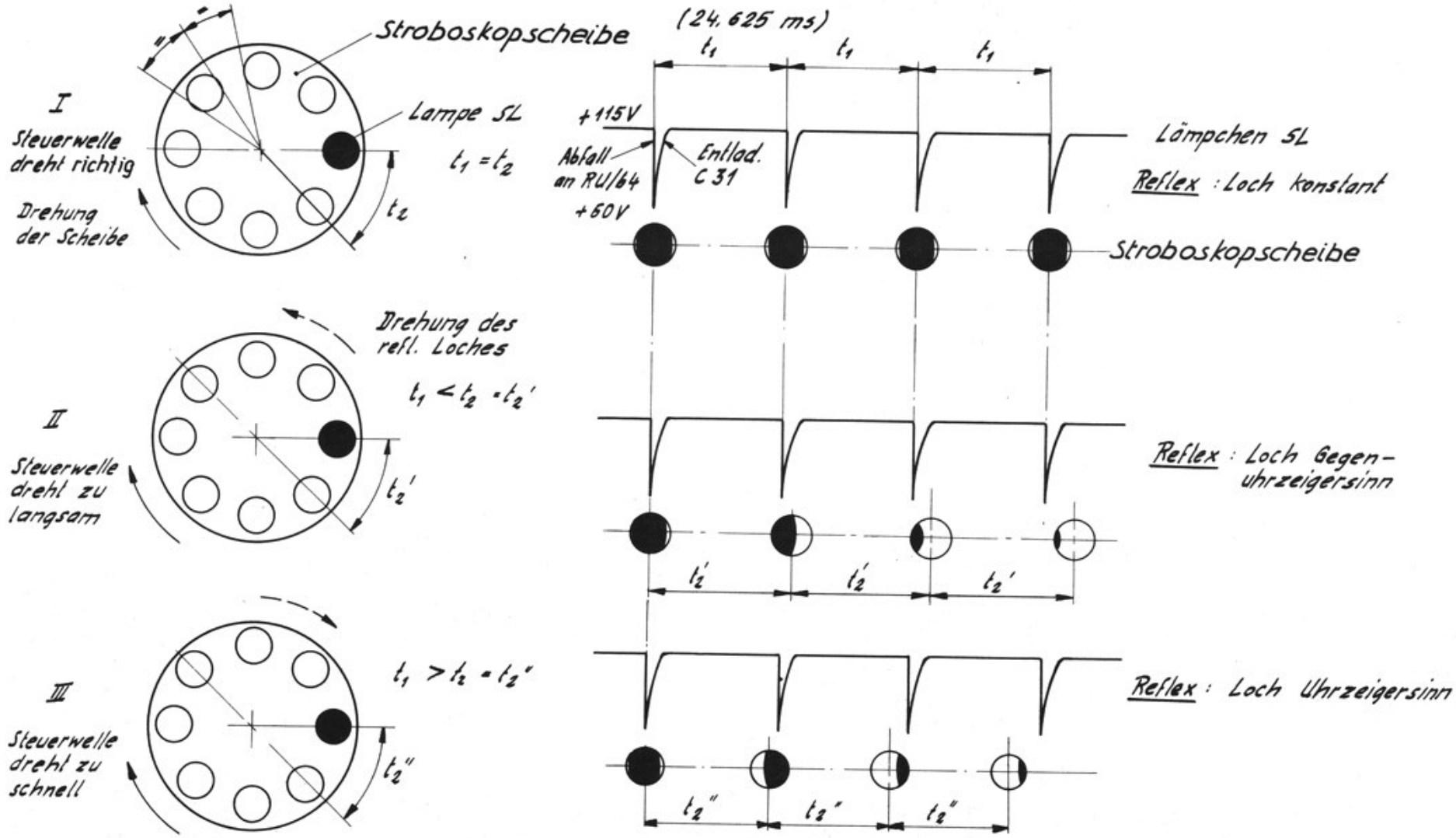


Fig. 12
Stroboskopscheibe und Glimmlampe

www.armyradio.ch

3.5.4 Röhrenuntersetzer V4

Diese Untersetzerstufe wird ebenfalls vom Transistoruntersetzer gesteuert, jedoch mit einer Frequenz von 325 Imp./s. Die Impulse gelangen über den Stecker RU/b3 und C35 wiederum an Dioden. Die Röhre V4 arbeitet, wie die V3, auch als Multivibrator und untersetzt einmal, so dass sich am Ausgang eine Frequenz von 162,5 Imp./s zeigt. Am Spannungsteiler R85, R87 wird die Spannung abgegriffen, und über den Stecker RU/b5 extern auf die Buchsen mit Impulsen von 162,5 Imp./s geführt.

3.6 Transistoruntersetzer

Der Transistoruntersetzer wird vom Impulsshaper gesteuert. Die Aufgabe dieses Untersetzers ist es, die Eingangsfrequenz zu untersetzen um dann mit der neuen Frequenz die Röhrenuntersetzer zu steuern.

Die 2600 Imp./s gelangen über den Stecker TU/b2 auf die Dioden G1 und G3. Da diese Impulse schon von C19 im Impulsshaper differentiert wurden, können die eben erwähnten Dioden direkt gesteuert werden. Die Dioden sind so geschalten, dass sie positive Pulse leiten und negative Pulse sperren. Jeweils ein Paar der Transistoren arbeiten wiederum im Prinzip der bistabil-Multivibrator-Technik. Die 10 Transistoren bilden also 5 Untersetzerstufen. Der Ausgang nach der dritten Stufe (325 Imp./s) ist über TU/b1 und RU/b3 mit der Röhre V4 verbunden. (siehe Kap. 3.5).

Der Röhrenuntersetzer V3 wird über TU/a1 und RU/a4 mit 80.16 Imp./s angesteuert.

3.7 Interface

Die Interfaceplatte ist mit einem elektronischen, zweiteiligen Telegraphenrelais und den unabhängigen Ansteuerschaltungen bestückt.

Die Open-Kollektorausgänge der Steuerelektronik werden über die Elementwahlschalter und den Eingang 3 zum Widerstand R9 verbunden.

Während den 10,9 ms eines Elementes sind beide Eingänge (12, 13) tief, der Ausgang 11 hoch. Es fliesst kein Strom durch die sendeseitige Optokopplerdiode. Ohne Lichtstrom bleibt die Empfangsdiode hochohmig, Q1 gesperrt. Die Basis von Q2 geht tiefer, Q2 leitet und erregt das ER1. Gleichzeitig erscheint ein -25V-Puls an der Buchse "KO-Programm".

Ist einer oder beide der Eingänge 9 und 10 am IC1 tief, soll der 1500 Hz-Oszillator getastet werden. Der Ausgang 8 ist dann hoch und Q4 leitet. Damit sinkt die Spannung am Gitter 5 der Röhre V3 auf +30V und sperrt das rechte System.

www.armyradio.ch

Wie im Kap. 3.4 beschrieben, wird nun V2 leitend und das 1500 Hz-Signal getastet. Das Relais ER1 (niederohmig, wenn erregt), arbeitet auf die Diodenbrücke D1 – D4. Damit ist der Programmausgang 17/18 polaritätsunabhängig. Er arbeitet auf die Druckmagnetsteuerung im Steuerwellenprüfgerät. Wird **ohne** Steuerwellenprüfgerät gearbeitet, kann mit dem Schalter S7 der Relaisausgang an die Buchsen "Kollektor direkt" geschalten werden. Eine extern angelegte Spannung kann so mit dem Impulsprogramm getastet werden. (Limiten beachten!).

Das zweite System des ER wird auch mit einer unabhängigen Schaltung angesteuert. Der Trigger-Impuls (Steuerelektronik SE, Prüfpunkt 6) wird vom Eingang (Anschluss 1) den beiden NAND-Gates zugeführt. Bei einem Impuls am Eingang erhalten wir "tief" am Ausgang, die Kopplerdiode brennt. Die Fotodiode ist nun niederohmig, Q5 leitet. Da Q6 sperrt, ist Relais ER2 nicht erregt. Für die Dauer des Trigger-Impulses bleibt der Relaisausgang und der Ausgang "Start verz" (21, 22) hochohmig. Damit wird die Röhre V1 im Steuerwellenprüfgerät gesperrt, der Magnet Hauptsteuerwelle (MH) ist nicht erregt und die Welle kann drehen.

Da dieser Start der Welle um ca 5,4 ms verzögert (zum Start el.) erfolgt, sprechen wir vom "Start verz." Signal. Gleich heisst auch die K.O.-Buchse, mit der das Signal kontrolliert werden kann.

www.armyradio.ch

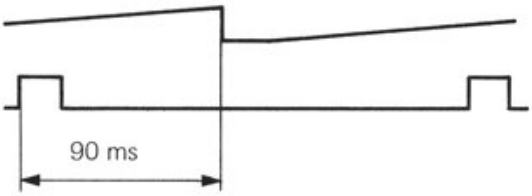
4 Abgleichanleitung

4.1 Nockenabgleich

Referenzkontakt für alle Messungen mit den Nockenkontakten: n4 (15ms). Speisegerät mit Buchsen "n4" so verbinden, dass der Kontakt die Spannung an das Oszilloscope Kanal 2 und Trigger schaltet.

Kontakt n1' / n1"

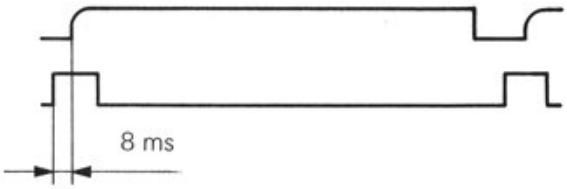
Messpunkt: Stecker SW1 (C1)



SOLL	IST 1'
9 Oms	

Kontakt n2' / n2"

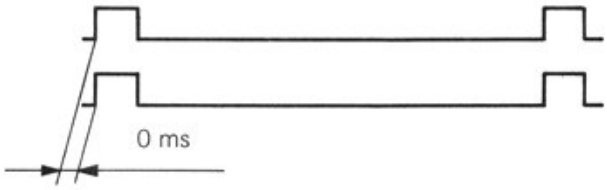
Messpunkt: Stecker SW1 (C7)
Taste T "Start 1x" drücken



SOLL	IST 2"
8 ms	

Kontakt n5' / n5"

Messpunkt: n5' = Frontplatte, Buchse nH7'
n5" = Frontplatte, Buchse nH7"

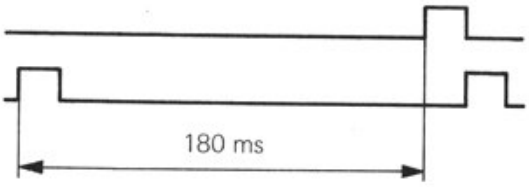


SOLL	IST 5'	IST 5"
0 ms		

www.armyradio.ch

Kontakt n6' / n6''

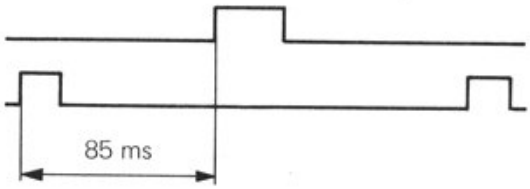
Messpunkte: n6' = Frontplatte, Buchse nH 13'
n6'' = Frontplatte, Buchse nH 13''



SOLL	IST 6'	IST 6''
180 ms		

Kontakt n7

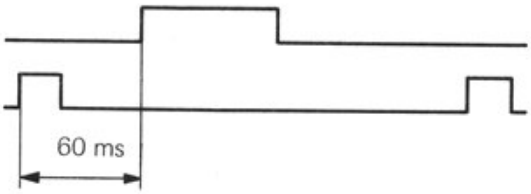
Messpunkt: Frontplatte, Buchse 30/167 ms



SOLL	IST n7
85 ms	

Kontakt n8

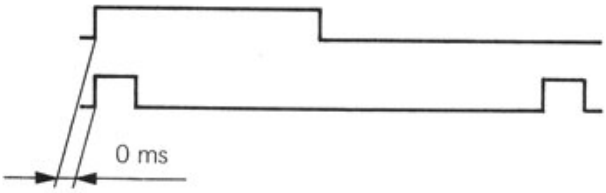
Messpunkt: Frontplatte, Buchse 60/137 ms



SOLL	IST n8
60 ms	

Kontakt n9

Messpunkt: Frontplatte, Buchse 98,5/98,5 ms

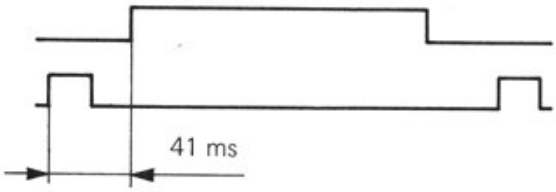


SOLL	IST n9
0 ms	

www.armyradio.ch

Kontakt n10

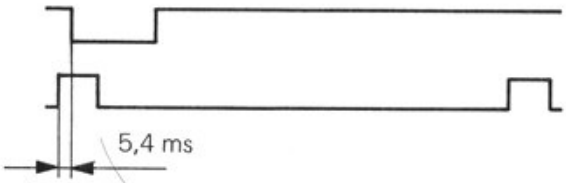
Messpunkt: Frontplatte, Buchse 130/67 ms



SOLL	IST n10
41 ms	

Kontakt n11

Messpunkt: Frontplatte, Buchse 162/37 ms



SOLL	IST n11
5,4 ms	

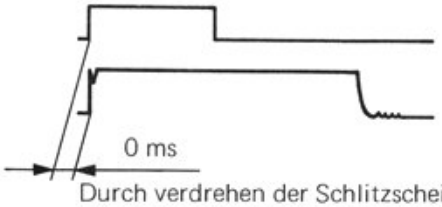
Schrauben sorgfältig festziehen und mit LOCTITE sichern.

4.2 Nockenpaket / Startscheibe

Nun wird die Schlitzscheibe der Lichtschranke Start mit dem justierten Nockenpacket in Übereinstimmung gebracht.

Feineinstellschraube in Mittelstellung bringen.

Messpunkte: Kanal 1 = Steuerelektronik SE, Prüfpunkt 1
Kanal 2 = Frontplatte, Buchse n4'
(ext. Spannungsquelle einsetzen, wie 4.1)



SOLL	IST	TOLERANZ
0 ms		± 0,5

Durch verdrehen der Schlitzscheibe und erneutem festziehen die Grobeinstellung so vornehmen, dass der Unterschied der beiden Flanken untereinander höchstens 1ms beträgt. Anschliessend mit Justierschraube ein Feinabgleich vornehmen.

www.armyradio.ch

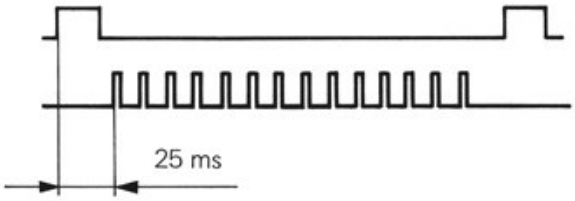
4.3 Impulsprogrammscheibe

Für die weiteren Messungen folgende Grundstellung der Schalter beachten:

Schalter S3	=	**GETASTET**
Schalter S4	=	**DAUERND**
Schalter S5	=	**SENDEN**
Spielraumschieber	=	**0 %**

Messpunkte: Kanal 1 = Steuerelektronik SE Prüfpunkt PP 1

Kanal 2 = SE, PP 2



Durch Verdrehen der Impulsprogrammscheibe möglichst genau einstellen.

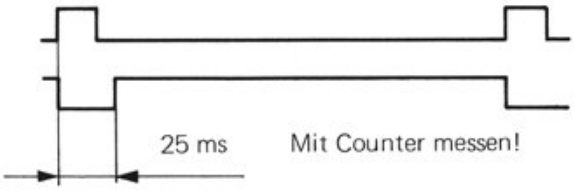
Gleiches Signal mit Counter messen und fein einstellen

Schraube festziehen und sichern

SOLL	IST	TOLERANZ
25 ms		± 0,05

Kontrolle des Startpulses 25 ms:

Messpunkte: Kanal 1 = SE, PP 1
Kanal 2 = SE, PP 5

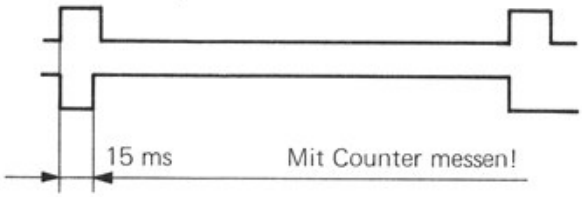


SOLL	IST	TOLERANZ
25 ms		± 0,05

www.armyradio.ch

4.4 15 ms – Start

Messpunkte: Kanal 1 = SE, PP 1
Kanal 2 = SE, PP 3

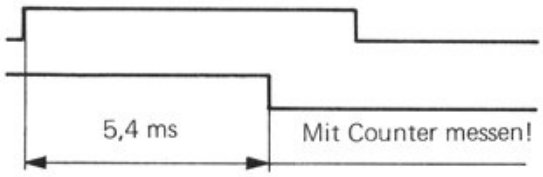


SOLL	IST	TOLERANZ
15 ms		± 0,05 ms

Mit Potentiometer R1 justieren bis 15 ms ± 0,05

4.5 Verzögerungszeit Start – verzögert

Messpunkte: Kanal 1 = SE, PP 1
Kanal 2 = SE, PP 4

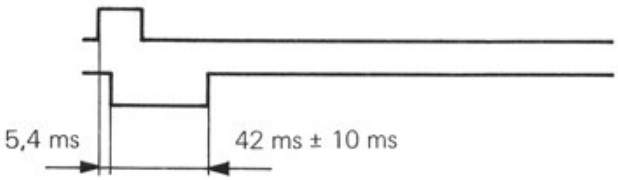


SOLL	IST	TOLERANZ
5,4 ms		± 0,02 ms

Mit Potentiometer R2 justieren bis t = 5,4 ms ± 0,02

Kontrolle des ganzen Signals – Start verzögert

Messpunkte: Kanal 1 = SE, PP 1
Kanal 2 = SE, PP 6



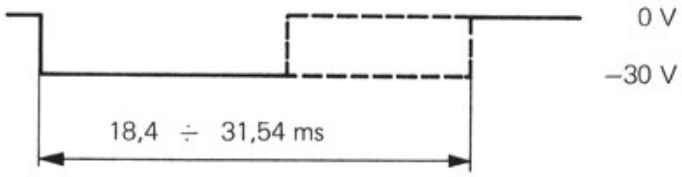
www.armyradio.ch

4.6 Signale an der Frontplatte

4.6.1 Buchse "Programm"

Trigger für Ko: SE, PP 1

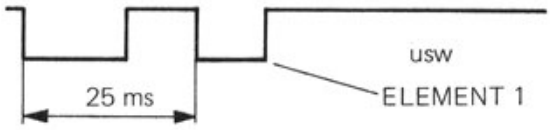
Alle Elemente = **AUS**
Start 25 ms = **EIN**



SPIELRAUM %	IMPULSLÄNGE ms	
	Soll	Ist
– 60	18,4	
– 40	20,66	
– 20	22,82	
0	25,0	
+ 20	27,18	
+ 40	29,36	
+ 60	31,54	

Start 25 ms = **AUS**
Start 15 ms = **EIN**
Spielraum = **0 %**
Element 1 = **EIN**

(Nacheinander alle Elemente einzeln einschalten)



www.armyradio.ch

ELEMENT	SOLL (ms)	IST
1	25,0	
2	35,9	
3	46,8	
4	57,7	
5	68,6	
6	79,5	
7	90,4	
8	101,3	
9	112,2	
10	123,1	
11	134,0	
12	144,9	
13	155,8	
14	166,7	

Start 1x

Schalter S4 = "1x" : Kein Signal = 0 V
Taste "START 1x" drücken: Programm läuft 1x ab

Schalter zurückstellen

Dauernd – Einstellen

Schalter S5 "Einstellen": Kein Signal
Wird S5 zurückgestellt: Läuft Programm dauernd

Beim Test mit S4 und S5 muss der Ablauf mit Start beginnen.

4.6.2 Buchsen "1500 Hz"

Dauerton:

Schalter S3 = "Dauerton": An Buchsen "1500 Hz" erscheint der 1500 Hz-Dauerton

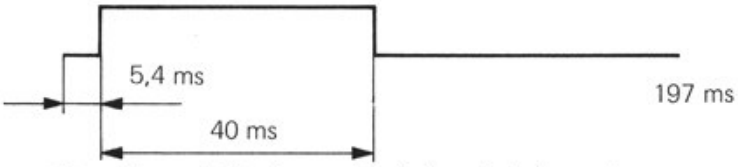
zurückstellen: Schwingungspackete je nach Elementeprogramm

Mit Regler "Pegel" und Schalter "Pegel Gross-Klein" ist Amplitude regelbar.

www.armyradio.ch

4.6.3 Buchse "KO-Trigger"

Triggersignal für KO: SE, Prüfpunkt 1



Signal ist unabhängig von den übrigen Schalterstellungen.

4.6.4 Buchsen "Kollektor Direkt"

Mit **elektronischem** Summer an den Buchsen Ausgang prüfen:

Schalter S7 = **EIN** : Elementeprogramm hörbar
Schalter S7 = **AUS** : Kein Signal

4.6.5 Sammelausgang

Funktionskontrolle mit **elektronischem** Summer

Steckerstifte 2 und 18 :	Elementeprogramm hörbar (Unabhängig Stellung S7)
Steckerstifte 12 und 28 :	Start verzögert von Nocken n11'
Steckerstifte 13 und 29 :	Start verzögert von Interface

4.7 Schmierung

Mit der Schmierung des Normalgebers P–KFF 1 soll sparsam umgegangen werden. Bei täglicher Benützung von ca 5 Stunden des Gerätes sollen die Nocken und Zahnräder alle 6 Monate mit Aseolfett 6–028 gefettet werden. Es ist jedoch darauf zu achten, dass das erwähnte Fett in sehr kleinen Mengen Verwendung findet, ansonst beim Drehen der Steuerwelle alles verspritzt wird.

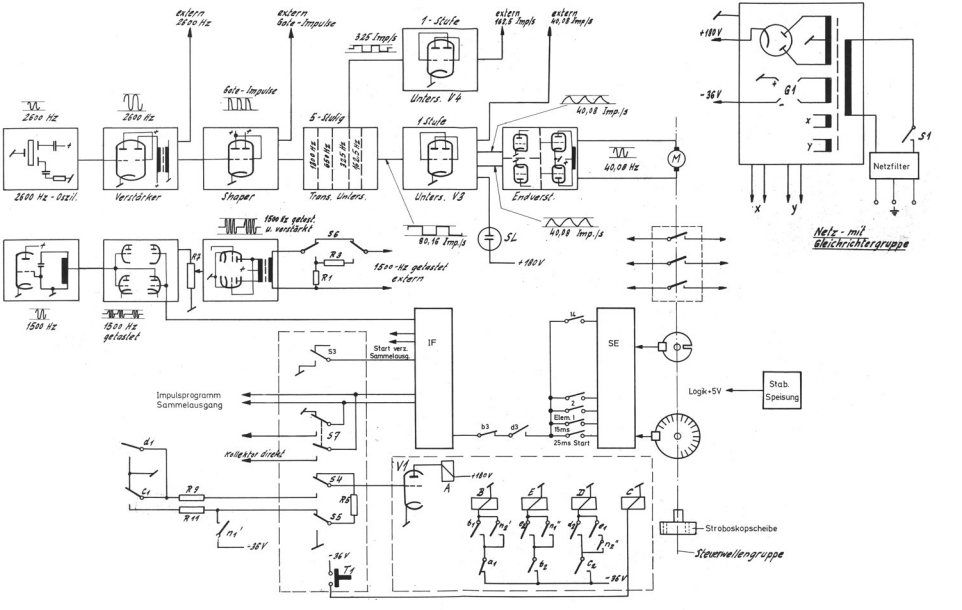
Im Übrigen bedarf der Normalgeber keiner Wartung. Es soll darauf geachtet werden, dass das Innere des Gerätes keiner Verstaubung ausgesetzt ist.

www.armyradio.ch

5 Anhang

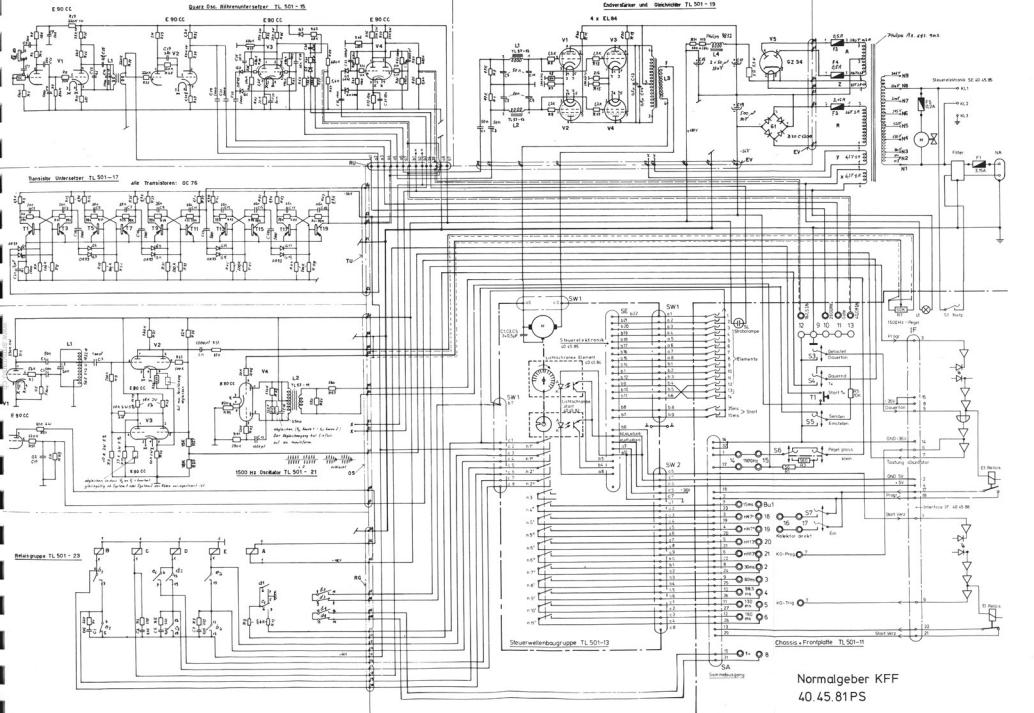
Blockschaltbild	
Gesamtschema	40.45.81 PS
Endverstärker und Gleichrichter	TL 501–19
Steuerelektronik SE	40.45.85 ES, AZ, SL
Lichtschranke Start	40.45.82 ES, AZ, SL
Lichtschranke Element	40.45.84 ES, AZ, SL
1500 Hz–Oszillator	TL 501–21
2600 Hz–Oszillator, Untersetzer	TL 501–15
Transistoruntersetzer	TL 501–17
Interface IF	40.45.88 ES, AZ, SL

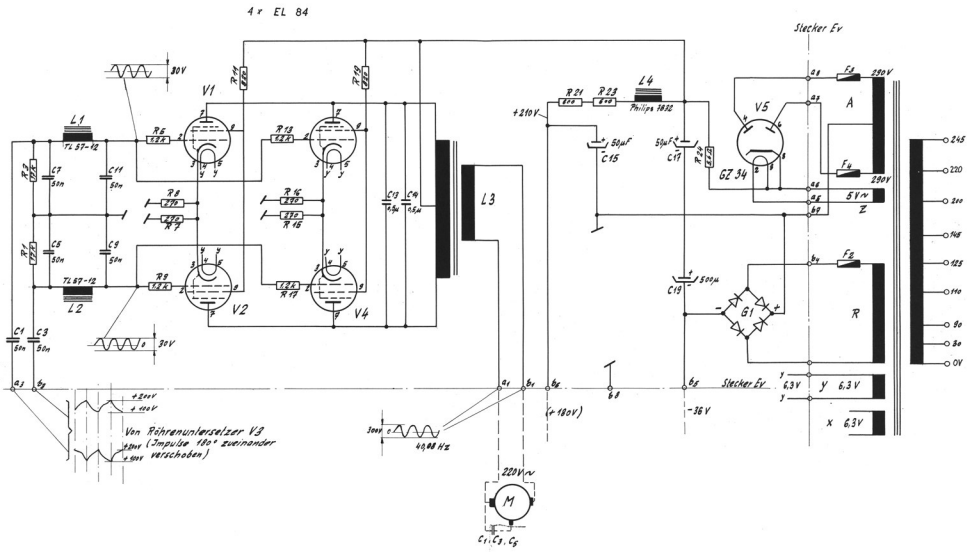
www.armyradio.ch



Blockschaltbild des Normalgebers

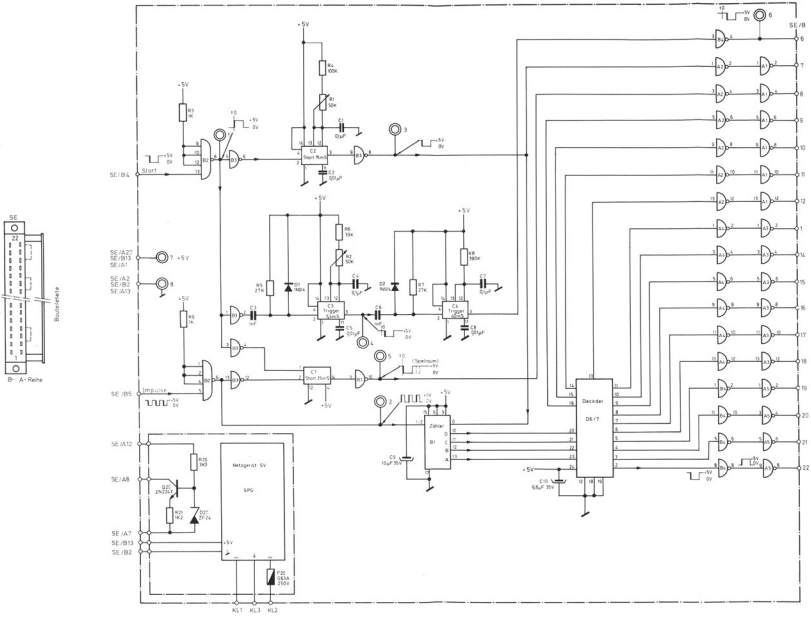
www.amyradio.ch


Quarz Osc. Röhrenunterseitzer TL 501 - 15
Endverstärker und Gleichrichter TL 501 - 19
4 x EL84
Transistor Unterseitzer TL 501-17
alle Transistoren: OC 76
1500 Hz Oszillator TL 501 - 21
Relaisgruppe TL 501 - 23
Steuerwellenbaugruppe TL 501-13
Chassis + Frontplatte TL 501-11
Steuerelektronik SE 40.45.86
Filter
Netz
Pegel
Frequ
Start
Stop
Start Verz
Interface IF 40.45.86
Normalgeber KFF
40.45.81PS

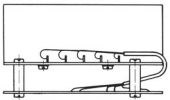


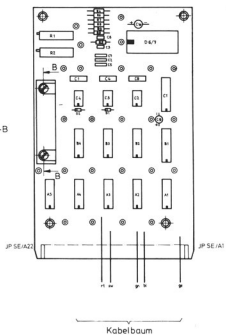
TL 501- 19
Endverstärker und Gleichrichter

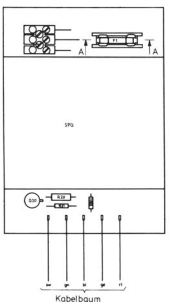
www.retroradio.ch



www.anwander.ch







Steuerelektronik SE
40.45.85 AZ

www.amyradio.ch

Elektr. Position	Pos.	Benennung in Lochkartenschreibweise	Tab.-Zchg.-Nr oder AL-Nr	Erzeugnis-Nr Norm oder Wt	TA	Artikel-Nr	Einh.	Menge
	1	Leiterplatte SE			E	40.45.86	Stk	1
	2	Stanzmutter MSSN M3		1.517.5	H	20.75.94		2
	3	Prestincert L 1598 MSSN				Prot.bau		24
	4							
A 1	5	IC SN 7405 N		1.553.5	H	13.53.16	STK	1
A 2	6	IC SN 7404 N			H	13.53.15		1
A 3	7	IC SN 7405 N			H	13.53.16		1
A 4	8	IC SN 7404 N			H	13.53.15		1
A 5	9	IC SN 7405 N			H	13.53.16		1
	10							
B 1	11	IC SN 74161 N		1.553.5	H	Serv.Lager	STK	1
B 2	12	I SN 7413 N			H	13.53.17		1
B 3	13	IC SN 7404 N			H	13.53.15		1
B 4	14	IC SN 7404 N			H	13.53.15		1
	15							
C 1	16	IC SN 7476 N		GN 107	N	20.79.65	STK	1
C 2	17	IC MC 1455		1.553.5	H	13.73.28		1
C 3	18	IC MC 1455			H	13.73.28		1
C 4	19	IC MC 1455			H	13.73.28		1
	20							
D 6/7	21	IC SN 74154 N		1.553.5	H	Serv.Lager	STK	1
	22							
D 11	23	Diode 1N914		1.553.1	H	20.86.98	STK	1
D 12	24	Diode 1N914			H	20.86.98		1
	25							
	26							
R 1	27	Pot. CE.Trimm 0,75W 50k		GN 230	N	13.58.59	STK	1
R 2	28	Pot. CE.Trimm 0,75W 50k			N	13.58.59		1
R 3	29	Wid. KM 0,25W 1k 5 P		GN 214	N	20.43.31		1
R 4	30	100k			N	20.94.43		1
R 5	31	27k			N	20.88.49		1
R 6	32	39k			N	20.88.48		1

Für diese Zeichnung behalten wir uns alle Rechte vor

Änd.-Ausg.							
Stkl.-Bl. Nr							
Mikrofilm	Ausg	AM-Nr	Datum	Bearbeiter	Geprüft	Normgepr.	Reg.
	1		11.9.74	Schmid			

AVOR — Zugehörige Unterlagen

Benennung: STEUERELEKTRONIK SE

Stat. Code — Ordnungs-Nummer — Teileart B

Erzeugnis-Nummer — Wiederholteil --

Standort — Zeichng.-Nummer 40.45.85 SL

Zchg. Reg. — Ersatz für — ~~*-wahl.-Ausf.~~

4 Blätter

GRETAG Regensdorf – Zürich

F 529 E

www.armyradio.ch

Elektr. Position	Pos.	Benennung in Lochkartenschreibweise	Tab.-Zchg.-Nr oder AL-Nr	Erzeugnis-Nr Norm oder Wt	TA	Artikel-Nr	Einh.	Menge
R 7	33	Wid. KM. 0,25 W 27k 5 P		GN 214	N	20.88.49	Stk	1
R 8	34	390k 5 P			N	13.62.03		1
R 9	35	1k 5 P			N	20.43.31		1
	36							
	37							
C 1	38	Kond.PE.M 100V 0,1MF 20 P		GN 370	N	13.72.22	Stk	1
C 2	39	250V 0,01MF 20 P		GN 369	N	13.55.86		1
C 3	40	Kond.KE 200V 1000PF 20 P		GN 376	N	13.63.22		1
C 4	41	Kond.PE.M 100V 0,1MF 20 P		GN 370	N	13.72.22		1
C 5	42	250V 0,01MF 20 P		GN 369	N	13.55.86		1
C 6	43	Kond.KE 200V 1000PF 20 P		GN 376	N	13.63.22		1
C 7	44	Kond.PE 100V 0,1MF 20 P		GN 370	N	13.72.22		1
C 8	45	250V 0,01MF 20 P		GN 369	N	13.55.86		1
C 9	46	Kond.ELKO.TAT 35V 10MF		GN 626	N	13.72.44		1
C 10	47	6,8MF		GN 626	N	13.72.44		1
	48							
	49							
	50							
	51	Prüfbuchsenleiste		1.562.5	H	20.63.46	Stk	1
	52	PH.Schr.STRF M 3x6		GN 502	N	11.11.46		2
	53	F.-Scheibe STCB 3,1		GN 524	N	11.09.53		2
	54							
	55							
	56	Distanzrohr			E	40.45.90	Stk	4
	57	PH.Schr.STRF M 3x6		GN 502	N	11.11.46		4
	58	F.-Scheibe STCB 3,1		GN 524	N	11.09.53		4
	59							
	60							
	61	DR. 0,300 CUETP WC 1.3		GN 278	N	11.36.57		-
	62							
	63							
	64							
	65							
	66							
	67							
	68							

Für diese Zeichnung behalten wir uns alle Rechte vor

STEUERELEKTRONIK SE

Mikrofilm	Ausg	AM-Nr	Datum	Bearbeiter	Geprüft	Normgepr.	Reg.
	1		11.9.74	Schmid			

Standort

Zchg. Reg.

Zeichng. Nummer 40.45.85 SL

Ersatz für

Blatt 2

GRETAG Regensdorf – Zürich

F 539 D

www.armyradio.ch

Elektr. Position	Pos.	Benennung in Lochkartenschreibweise	Tab.-Zchg.-Nr oder AL-Nr	Erzeugnis-Nr Norm oder Wt	TA	Artikel-Nr		Einh.	Menge
	69	Leiterplatte SPG			E	40.45.87		Stk	1
	70	Stanzmutter MSSN M 3		1.517.5	H	20.75.94			1
	71								
	72								
SPG	73	Netzgerät HMA 5				Service Lager		Stk	1
	74	PH.Schr. STRF M 3 x 6		GN 502	N	11.11.46			2
	75	F.-Scheibe STCB 3,1		GN 524	N	11.09.53			2
	76								
F 1	77	Sicherung 0,63A		1.551.1	H	11.21.17		Stk	1
	78	Sicherungshalter OG 721		1.551.1	H	20.56.75			1
	79	PH.Schr. STRF M 3x6		GN 502	N	11.11.46			1
	80	F.-Scheibe STCB 3,1		GN 524	N	11.09.53			1
	81								
Q 20	82	Tran.Si NPN 2 N 2243 E		1.553.3	H	20.59.02		Stk	1
	83	Dist. Scheibe TU 2349		1.553.9	H	20.92.42			1
	84								
D 20	85	Diode REF Si 2 F 24		GN 101	N	14.22.48		Stk	1
	86								
R 20	87	Wid. KM 0,5 W 3,3 k 5 P		GN 218	N	11.25.39		Stk	1
R 21	88	o,25W 1,2 k 5 P		GN 214	N	20.34.95			1
	89								
	90	Klemmleiste 3 pol.		4.120.120.00	E	40.47.96		Stk	1
	91	Z.Schr. STRF M 2x16		GN 500	N	11.10.94			2
	92	F.-Scheibe STCB 2,1		GN 524	N	11.09.47			2
	93	6 Kt.Mutter STRF M 2		GN 515	N	11.12.10			2
	94								
	95	Li 0,75 GEGN Typ 1607 L		GN 40016	N	11.35.08		-	--
	96	Li 0,75 SW Typ 1607 L		GN 40016	N	11.34.97		-	--
	97	Aderendhülse 0,74 mm^2		GN 319	N	13.08.82		Stk	3
	98								
	99	Lötstift		1.561.1	H	20.25.77		Stk	8
	100	DR. o6 SW Montier M 62		GN 40002	N	11.33.67		-	--
	101	RT			N	11.33.71		-	--
	102	GE			N	11.33.77		-	--
	103	GN			N	11.33.75		-	--
	104	BL			N	11.33.79		-	---

STEUERELEKTRONIK SE

Mikrofilm	Ausg.	AM-Nr	Datum	Bearbeiter	Geprüft	Normgepr.	Reg.
	1		11.9.74	Schmid			

Standort

Zchg. Reg.

Zeichng. Nummer 40.45.85 SL

Ersatz für

Blatt 3

GRETAG Regensdorf – Zürich

F 539 D

Für diese Zeichnung behalten wir uns alle Rechte vor

www.armyradio.ch

Elektr. Position	Pos.	Benennung in Lochkartenschreibweise	Tab.-Zchg.-Nr oder AL-Nr	Erzeugnis-Nr Norm oder Wt	TA	Artikel-Nr		Einh.	Menge
	105	Schl.Schrumpf 3/16 SW		GN 429	N	10.51.71		M	0,06
	106								
	107								
	108								
	109								
	110								

Für diese Zeichnung behalten wir uns alle Rechte vor

Mikrofilm	Ausg	AM-Nr	Datum	Bearbeiter	Geprüft	Normgepr.	Reg.
	1		11.9.74	Schmid			

GRETAG Regensdorf – Zürich

STEUERELEKTRONIK SE

Standort

Zchg. Reg.

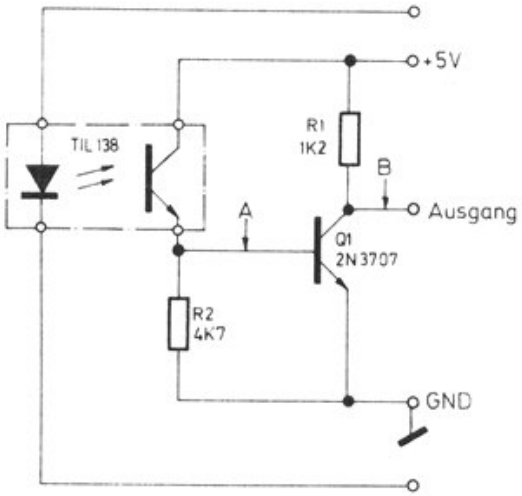
Zeichng. Nummer 40.45.85 SL

Ersatz für

Blatt 4

F 539 D

www.armyradio.ch



A: Licht = 0,7 V
(Schlitz in der Impulsscheibe)

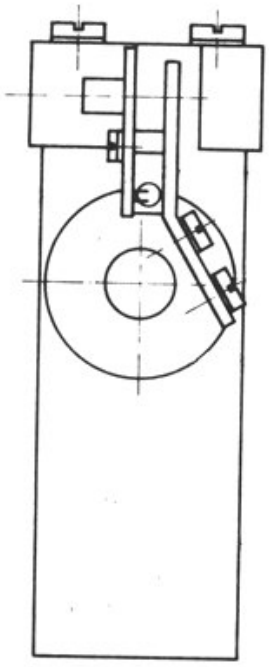
Dunkel = 0,02V
(Scheibe unterbricht Lichtstrom)

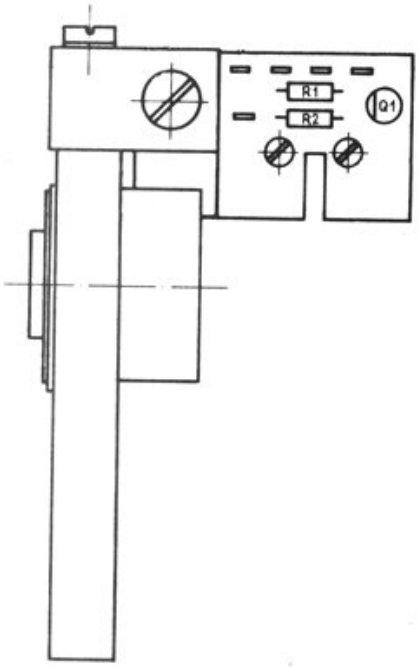
B: Licht = 0,01V
(Schlitz in der Impulsscheibe)

Dunkel = +5V
(Scheibe unterbricht Lichtstrom)

Lichtschranke Start
40.45.82 ES

www.armyradio.ch





Lichtschranke Start
40.45.82 AZ

www.armyradio.ch

Elektr. Position	Pos.	Benennung in Lochkartenschreibweise	Tab.-Zchg.-Nr oder AL-Nr	Erzeugnis-Nr Norm oder Wt	TA	Artikel-Nr		Einh.	Menge
	1	Leiterplatte			E	40.45.82		Stk	1
	2								
	3								
	4								
Q1	5	Tran. Si NPN SX3707		1.553.3	H	20.89.08		Stk	1
	6	Distanz Scheibe zu TO-18		1.553.9	H	20.91.73			1
	7								
	8	TIL 138				Serv.Lager		Stk	1
	9								
R1	10	Wid KM 0,25 W 1,2K 5P		GN 214	N	20.34.95		Stk	1
R2	11	4,7K			N	11.21.61			1
	12	Lötstift		1.561.1	H	20.25.77			1
	13								
	14								
	15	Platte			E	TL501A13.093		Stk	1
	16	Z.Schr. STRF M2x10		GN 500	N	11.00.26			2
	17	F.Scheibe STCB 2,1		GN 524	N	11.09.47			2
	18	Nabe			E	TL501A13.091			1
	19	Ph. Schr. STRF M3x6		GN 502	N	11.11.46			2
	20	F.Scheibe STCB 3,1		GN 524	N	11.09.53			2
	21	Träger			E	TL50LA13.087			1
	22	Federscheibe			E	TL501A13.105			1
	23	Sicherung			E	15.10.21			1
	24	Gabel			E	TL501A13.089			1
	25	Ph.Schr. STRF M4x20		GN 502	N	11.11.55			2
	26	F.Scheibe STCB 4,2		GN 524	N	11.09.55			2
	27	Gewindebüchse			E	TL501A13.101			1
	28	Druckfeder			E				1

Für diese Zeichnung behalten wir uns alle Rechte vor

Änd.-Ausg.

Stkl.-Bl. Nr

Mikrofilm	Ausg	AM-Nr	Datum	Bearbeiter	Geprüft	Normgepr.	Reg.
	1		14.11.74	R.CH			

AVOR

Zugehörige Unterlagen

GRETAG Regensdorf – Zürich

Benennung: Lichtschranke Start

Stat. Code

Ordnungs-Nummer

Erzeugnis-Nummer

Teileart B

Wiederholteil —

Standort

Zchg. Reg.

Zeichng. Nummer 40.45.82 SL

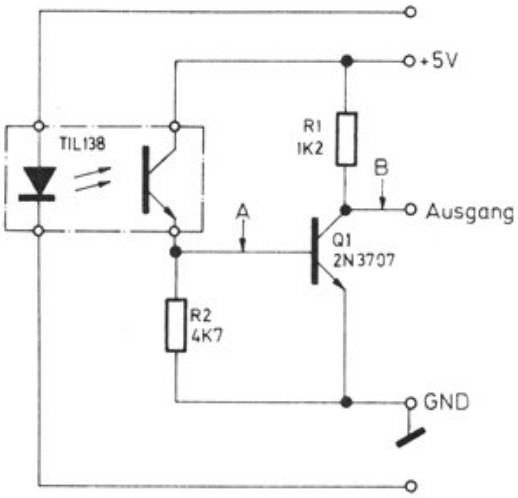
~~* wahl. Ausf.~~

Ersatz für

Blätter

F 529 E

www.ammyradio.ch



A: Licht = 0,7 V
(Schlitz in der Impulsscheibe)

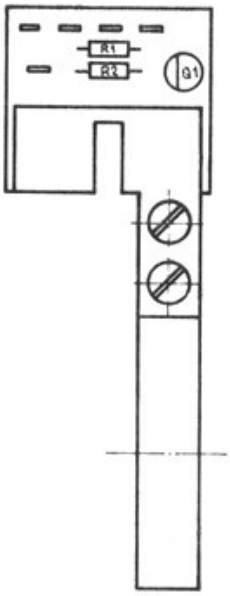
Dunkel = 0,02V
(Scheibe unterbricht Lichtstrom)

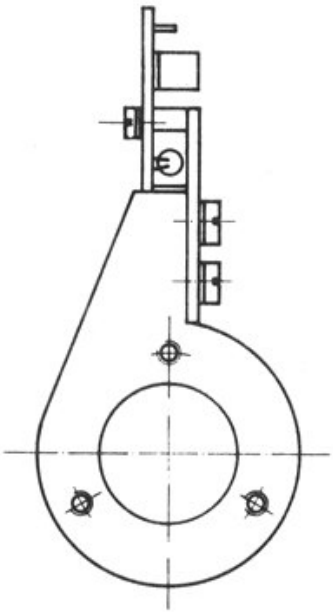
B: Licht = 0,01 V
(Schlitz in der Impulsscheibe)

Dunkel = +5V
(Scheibe unterbricht Lichtstrom)

Lichtschranke Element
40.45.84 ES

www.armyradio.ch





Lichtschranke Element
40.45.84 AZ

www.armyradio.ch

Elektr. Position	Pos.	Benennung in Lochkartenschreibweise	Tab.-Zchg.-Nr oder AL-Nr	Erzeugnis-Nr Norm oder Wt	TA	Artikel-Nr		Einh.	Menge
	1	Leiterplatte			E	40.45.84		Stk	1
	2								
	3								
	4								
Q1	5	Tran. Si NPN SX3707		1.553.3	H	20.89.08		Stk	1
	6	Distanz Scheibe zu TO-18		1.553.9	H	20.91.73			1
	7								
	8	TIL 138				Serv.Lager		Stk	1
	9								
R1	10	Wid. KM 0,25W 1,2K 5P		GN214	N	20.34.95		Stk	1
R2	11	4,7K			N	11.21.61			1
	12	Lötstift		1.561.1	H	20.25.77			5
	13								
	14								
	15								
	16								
	17	Platte				TL501A13.081		Stk	1
	18	Z.Schr. STRF M2x10		GN500	N	11.00.26			2
	19	F.Scheibe STCB 2,1		GN524	N	11.09.47			2
	20	Isolierscheibe							2
	21	Flansch			E	TL501A13.079			1
	22	Ph. Schr. STRF M3x6		GN502	N	11.11.46			2
	23	F. Scheibe 3,1		GN524	N	11.09.53			2

Für diese Zeichnung behalten wir uns alle Rechte vor

Änd.-Ausg.

Stkl.-Bl. Nr

Mikrofilm	Ausg	AM-Nr	Datum	Bearbeiter	Geprüft	Normgepr.	Reg.
	1		15.11.74	R.CH			

AVOR

Zugehörige Unterlagen

GRETAG Regensdorf – Zürich

Benennung: Lichtschranke Element

Stat. Code

Ordnungs-Nummer

Erzeugnis-Nummer

Teileart B

Wiederholteil —

Standort

Zchg. Reg.

Zeichng. Nummer 40.45.84 SL

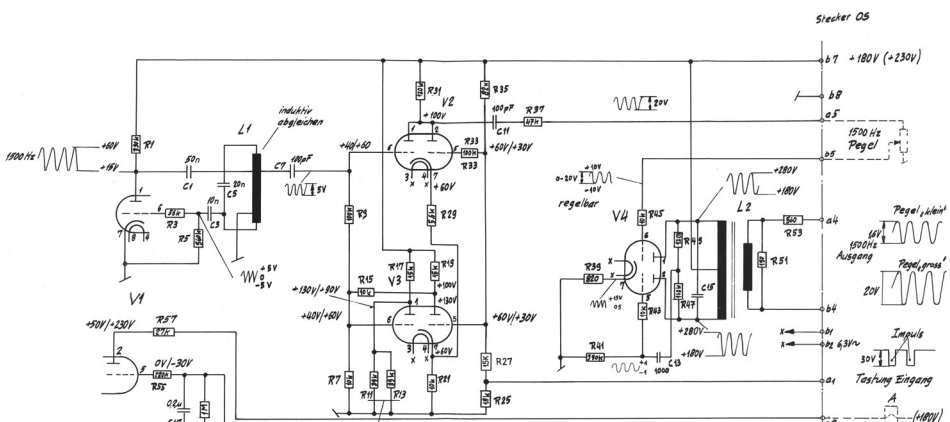
Ersatz für

* ~~wahl. Ausf.~~

Blätter

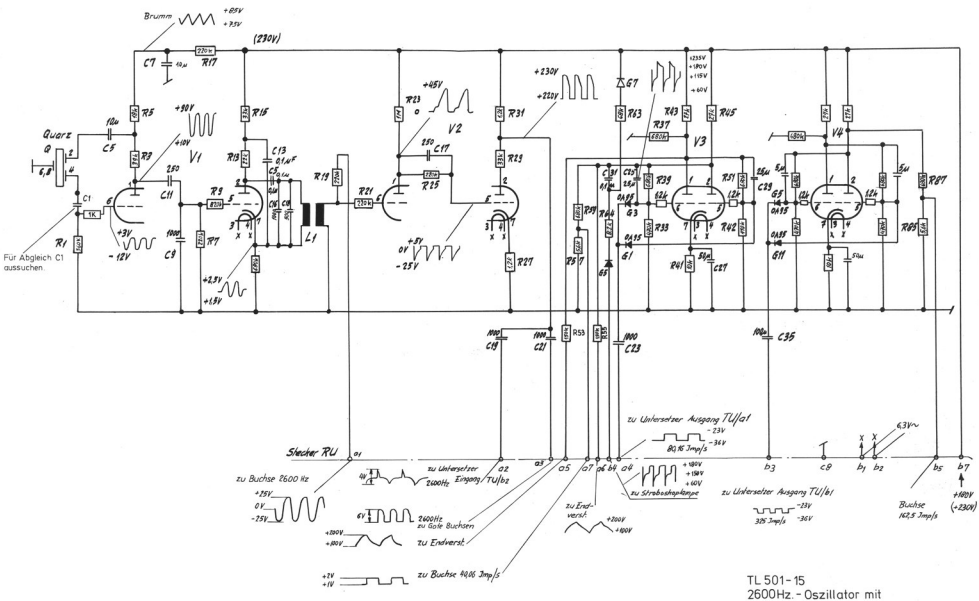
F 529 E

www.armyradio.ch



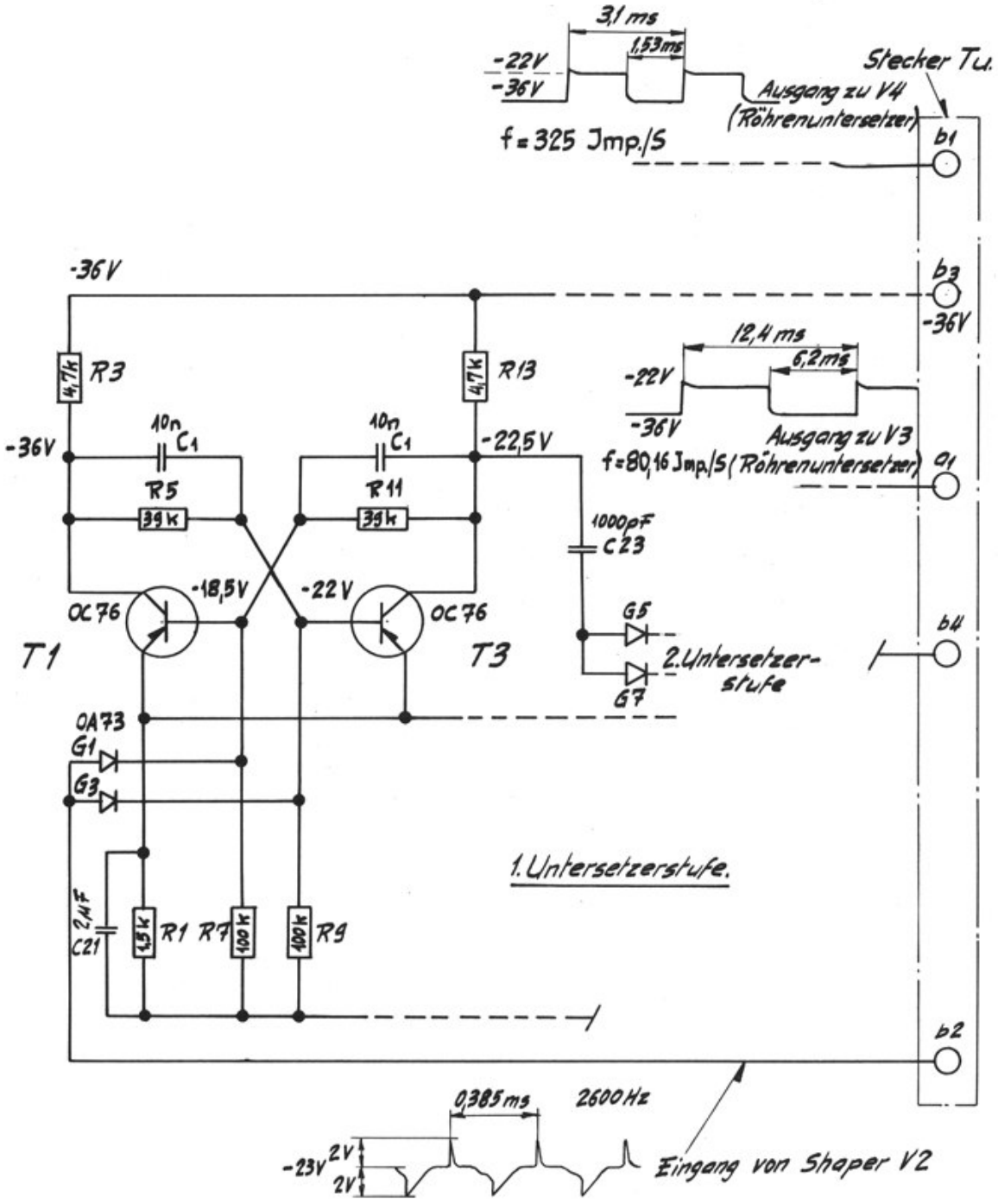
TL 501 - 21
1500 Hz - Oszillator

www.army-radio.ch



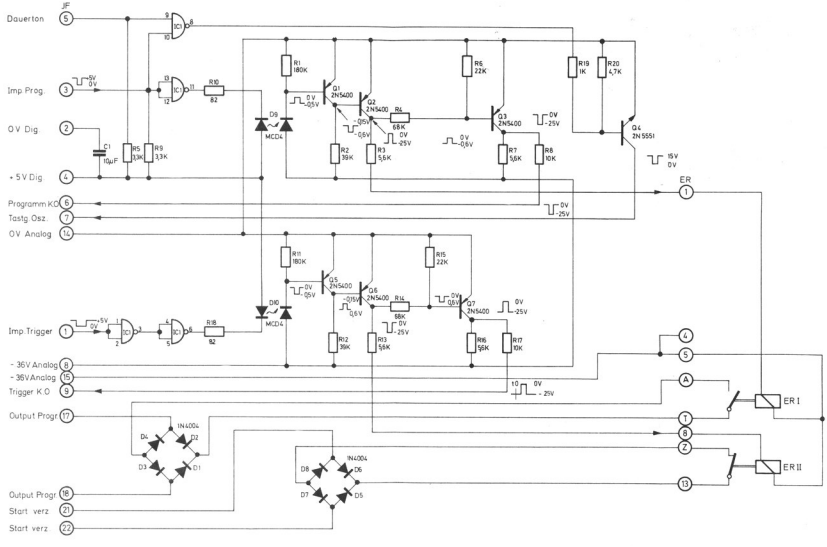
TL 501-15
2600Hz - Oszillator mit
Röhrenuntersetzer

www.army-radio.ch



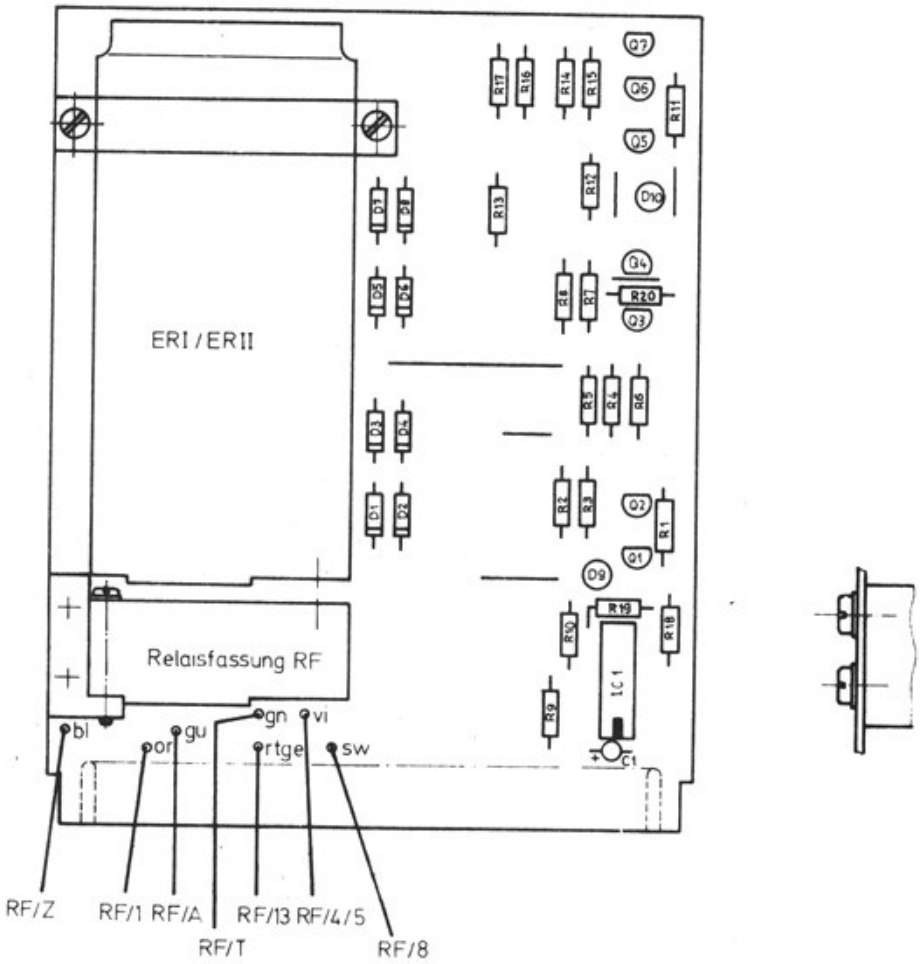
TL 501-17
Transistoruntersetzer

www.armyradio.ch



Interface IF
40.45.88 ES

www.analogtec.ch



Interface IF
40.45.88 AZ

www.armyradio.ch

Elektr. Position	Pos.	Benennung in Lochkartenschreibweise	Tab.-Zchg.-Nr oder AL-Nr	Erzeugnis-Nr Norm oder Wt	TA	Artikel-Nr	Einh.	Menge
	1	LEITERPLATTE			E	40.45.89	Stk	1
	2							
	3							
IC 1	4	IC SN 7400		GN 107	N	20.79.47	Stk	1
	5							
Q 1	6	TRAN.SI PNP 2N 5400		1.553.3	H	13.56.21	Stk	1
Q 2	7				H	13.56.21		1
Q 3	8				H	13.56.21		1
Q 4	9	TRAN.SI NPN 2N 5551			H	13.53,42		1
Q 5	10	TRAN.SI PNP 2N 5400			H	13.56.21		1
Q 6	11				H	13.56.21		1
Q 7	12				H	13.56.21		1
	13							
	14							
D 1	15	DIODE REC SI 1 N 4004		GN 101	N	20.81.55	Stk	1
D 2	16				N	20.81.55		1
D 3	17				N	20.81.55		1
D 4	18				N	20.81.55		1
D 5	19				N	20.81.55		1
D 6	20				N	20.81.55		1
D 7	21				N	20.81.55		1
D 8	22				N	20.81.55		1
D 9	23	DIODE MCD 4				Lager Service		1
D 10	24							1
	25	TRANSISTORUNTERLAGE		1.553.9	H	20.72.74	Stk	2
	26							
C 1	27	ELKO.TAT. 35V 10 MF		GN 626	N	13.72.44	Stk	1
	28							
R 1	29	WID.KM 0,25 W 180 k 5 P		GN 214	N	20.94.44	Stk	1
R 2	30	39 k			N	20.88.48		1
R 3	31	5,6 k			N	20.75.37		1
R 4	32	68 k			N	20.97.14		1

Änd.-Ausg.

Stkl.-Bl. Nr

Mikrofilm	Ausg	AM-Nr	Datum	Bearbeiter	Geprüft	Normgepr.	Reg.
	1		23.9.74	Schmid			

AVOR

Zugehörige Unterlagen

Benennung: INTERFACE IF

Stat. Code

Ordnungs-Nummer

Erzeugnis-Nummer

Teileart B

Wiederholteil

Standort

Zchg. Reg.

Zeichng. Nummer 40.45.88 SL

* wahl. Ausf.

Ersatz für

2 Blätter

GRETAG Regensdorf – Zürich

F 529 E

Für diese Zeichnung behalten wir uns alle Rechte vor

www.armyradio.ch

Elektr. Position	Pos.	Benennung in Lochkartenschreibweise	Tab.-Zchg.-Nr oder AL-Nr	Erzeugnis-Nr Norm oder Wt	TA	Artikel-Nr	Einh.	Menge
R 5	33	WID.KM. 0,25 W 3,3k 5 P		GN 214	N	13.62.43	Stk	1
R 6	34	22 k			N	20.75.34		1
R 7	35	5,6 k			N	20.75.37		1
R 8	36	10 k			N	20.59.13		1
R 9	37	3,3 k			N	13.62.43		1
R 10	38	82			N	20.75.39		1
R 11	39	180 k			N	20.94.44		1
R 12	40	39 k			N	20.88.48		1
R 13	41	5,6 k			N	20.75.37		1
R 14	42	68 k			N	20.97.14		1
R 15	43	22 k			N	20.75.34		1
R 16	44	5,6 k			N	20.75.37		1
R 17	45	10 k			N	20.59.13		1
R 18	46	82			N	20.75.39		1
R 19	47	1 k			N	20.43.31		1
R20	48	4,7 k			N	11.21.61		1
ERI/ERII	49	RELAIS ER 08 SPEZ				Service Lager	Stk	1
	50	RELAISFASSUNG		65 F 203.201		13.06.59AZ		1
	51	HALTER				TL 501 A 11.071		1
	52	Z.Schr. STRF M 2x18				Service Lager		2
	53	F-SCHEIBE STCB 2,1		GN 524	N	11.09.47		2
	54	Z.SCHR. STRF M 3x10		GN 502	N	11.11.48		2
	55	F.-SCHEIBE STCB 3,1		GN 524	N	11.09.53		2
	56	Z.SCHR. STRF M 2x5		GN 502	N	11.00.18		2
	57	BUGEL				TL 501 A 11 073		1
	58	F.-SCHEIBE STCB 2,1		GN 524	N	11.09.47		2
	59	6 KT.MUTTER STRF M2		GN 515	N	11.12.10		2
	60							
	61	LI 0,25 SW Typ 1607 L		GN 40016	N	11.34.77		
	62	OR			N	11.34.83		
	63	GN			N	11.34.87		
	64	BL			N	11.34.89		
	65	VI			N	11.34.91		
	66	GU			N	11.34.93		
	67	RTGE			N	11.34.96		
	68	DR. 0,5 CUETP W GAL SN		1.461	H	11.33.05		

INTERFACE IF

Mikrofilm	Ausg	AM-Nr	Datum	Bearbeiter	Geprüft	Normgepr.	Reg.
			23.9.74	Schmid			

Standort

Zchg. Reg.

Zeichng. Nummer 40.45.88 SL

Ersatz für

Blatt 2

GRETAG Regensdorf – Zürich

F 539 D

Für diese Zeichnung behalten wir uns alle Rechte vor

www.armyradio.ch

GRETAG Aktiengesellschaft, CH-8105 Regensdorf, Althardstrasse 70, Telephon 01 842 11 11, Telex 53 950
GRETAG 98.05.84 TB 7412 D printed in Switzerland

www.armyradio.ch