T2

SCHLÜSSELSTREIFENGEBER
HL 502

Gerätebeschreibung

und

Bedienungsanleitung

HELL

HELL

SCHLÜSSELSTREIFENGEBER
HL 502

Gerätebeschreibung

und

Bedienungsanleitung

DR.-ING. RUDOLF HELL · KIEL

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
I)	Beschreibung	1
	A) Bezeichnung	
	B) Verwendungszweck und Aufgaben	
	C) Funktionsbeschreibung (Kurzfassung)	
II)	Prinzip der Erzeugung reproduzierbarer Schlüssel-Lochstreifen	3
	A) Erzeugung der Schlüssel-Impulse	
	B) Der Streifenlocher	6
III)	Bedienung	8
	A) Anschlüsse und Verbindungen	
	B) Einlegen der Schlüssel-Eingabeschleifen	
	C) Das Einstellen des Chiffrier-Codes	9
	D) Einlegen des Papierstreifens im Streifenlocher und Mischgerät	10
	E) Betrieb	11
	F) Störungen	12
IV)	Wartung	14
V)	Auswechseln der Sicherungen	15
VI)	Auswechseln der Abtastlampen	16
VII)	Funktionsbeschreibung der Elektronik	17
	A) Netzteil, Wärmegenerator, Nullstellung und Start/Stop-Automatik	
	B) Optische Abtastung, Eingangsverstärker und Erzeugung der Takte	19
	C) Querabfragen und Verstärker	20
	D) Quersummenrechner	21
	E) Trefferspeicherung und Sperrung	22
	F) 25er-Zähler und Steuerung der Speicher	24
	G) Endverstärker und Lochung	25
	H) 128er-Zähler	27
VIII)	Technische Daten	28

Anlage: Stromlaufplan HL 502 - St. P. 1

Ausgabe: März 1962



Fig. 1

I) Beschreibung

A) Bezeichnung

Die Anlage wird als "Tarnstreifengerät HL 502" bezeichnet und besteht (siehe Fig. 1) aus den Einheiten:

Tarnstreifen-Generator HL 502 - G 35 (1),
Streifenlocher HL 502 - G 38 (Typ: T loch 17b) (2).
Zur Vervollständigung der Anlage sind ein Mischgerät (3), z. B. Mi 544 B, und ein Fernschreiber erforderlich.

B) Verwendungszweck und Aufgaben

Das Tarnstreifengerät dient zur Erzeugung eines Schlüssel-Lochstreifens (Tarnstreifens) im 5er-Code, der zur Verschlüsselung von Nachrichten zwischen zwei oder mehreren Fernschreib-Partnern verwendet wird.

Der Bedeutung einer verschlüsselten Nachrichten-Übermittlung angemessen sind Fernschreib-Partner, die mit dieser Anlage ausgerüstet sind, unabhängig von der Zulieferung und Aufbewahrung der Schlüssel-Lochstreifen, da diese unmittelbar von der Anlage selbst und zum Zeitpunkt der Übertragung hergestellt werden.

Für die Übertragung müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

1) Die Gegenstellen müssen über die gleiche Anlage verfügen.
2) Die zu verwendende Schlüsselart, Schlüsselgültigkeitsdauer usw. müssen vor Beginn der Übertragung festgelegt sein.
3) Die Fernschreib-Partner müssen vor Beginn der Übertragung die gleichen Einstellungen an der Anlage durchführen.

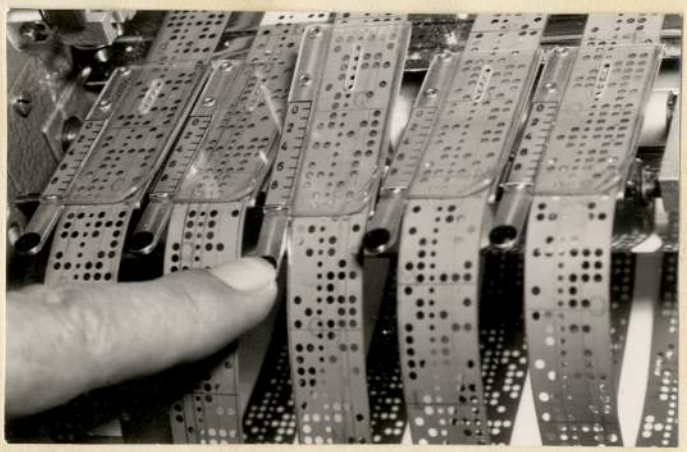
C) Funktionsbeschreibung (Kurzfassung)

Der Betrieb mit Fernschreibern erfolgt bekanntlich mit Hilfe des binären 5er-Codes. Jedem Buchstaben des Alphabetes, den Zahlen, Zeichen und

einigen erforderlichen Betriebskommandos sind festgelegte Code-Kommandos zugeordnet, die aus fünf binären Elementen (bits) bestehen.

Zur Tarnung des Fernschreibtextes wird jedes einzelne Code-Element der zur übertragenden Kombination verschlüsselt. Dies geschieht dadurch, daß den Elementen entsprechend die nacheinander auftretenden Impulse und Impulslücken jeweils im Zeitpunkt ihrer Übertragung mit Schlüssel-Impulsen oder Schlüssel-Impulslücken überlagert werden. Die Schlüssel-Impulse bestehen aus einer Reihe scheinbar unregelmäßiger, zufällig entstandener Impulse oder Impulslücken, die wiederum im Lochstreifen (Tarnstreifen) gespeichert sind. Durch den Mechanismus des Fernschreibers bzw. des Mischgerätes wird der Transport des Tarnstreifens und dessen Abtastung im Rhythmus der Übertragung gesteuert.

Der Schlüssel selbst wird durch eine elektronische Baugruppe bestimmt. Fünf über je eine zugeordnete Abtastoptik laufende Schlüssel-Eingabeschleifen (endlose Bänder) erzeugen Impulse, die wiederum von der Querabfrage-Einrichtung in bestimmter Reihe ausgewählt werden. Die Impulse erhalten eine Zuordnung, die entsprechend ihrer späteren Polarität durch Loch oder Nichtloch bestimmt wird. Diese so erhaltenen Polaritäts-Impulse werden zu 5er-Gruppen in Serien-Parallelwandlern zusammengestellt, kurzzeitig gespeichert und danach dem Streifenlocher eingegeben. Der so entstandene Lochstreifen (Tarnstreifen) wird über das Mischgerät dem Fernschreiber zugeführt.



II) Prinzip der Erzeugung reproduzierbarer Schlüssel-Lochstreifen

A) Erzeugung der Schlüssel-Impulse

Im Tarnstreifen-Generator HL 502 - G 35 sind 5 kurze, in sich geschlossene Schlüssel-Eingabeschleifen (= endlose Bänder) enthalten. Die Schrittzahlen dieser Schlüssel-Eingabeschleifen sind verschieden und so gewählt, daß nicht zwei durch eine gemeinsame Zahl teilbar sind. Die Schlüssel-Eingabeschleifen sind, von einer bestimmten Nullstelle ausgehend, nach je 10 Lochschritten mit einem Querstrich bedruckt, und diese Querstriche sind mit den Buchstaben A, B, C usw., bis die Anfangsstelle wieder erreicht ist, bezeichnet.

Vor Beginn der Schlüssel-Lochstreifen-Erzeugung werden die einzelnen Eingabeschleifen in der zwischen Geber und Empfänger vereinbarten Reihenfolge von links nach rechts in die Abtastbahnen (A - E) eingelegt und die ebenfalls vereinbarten Schrittzahlen, z. B. A 1, C 4, B 7, A 2, K 4, in die Anfangsstellung gebracht. Entsprechend einer weiteren Vereinbarung wird der zugeordnete Abtastkopf jeder Bahn auf eine der fünf Lochreihen jeder Eingabeschleife eingestellt.

Beim Start des Gerätes laufen die Schlüssel-Eingabeschleifen gleichzeitig an. Sie werden mittels eines Getriebes und Zahnrädern, welche in die Transportlöcher der Schleifen eingreifen, gemeinsam angetrieben und machen zur gleichen Zeit gleiche Anzahl von Schritten. Die Zeit eines Umlaufs aber ist für jede Eingabeschleife entsprechend der unterschiedlichen Schrittzahl (Transport-Lochzahl) verschieden. Hat eine Schleife einen Umlauf vollendet, so sind die anderen, je nachdem, ob sie weniger oder mehr Schritte haben, vor- oder nachgeeilt. Unter der oben genannten Voraussetzung, daß die Schrittzahlen teilerfremd sind, ergibt sich die Periode eines gesamten Ablaufs aus dem Produkt der Schrittzahlen aller fünf Eingabeschleifen. Die Zahlen liegen nahe der Zahl 200. Die Schrittgeschwindigkeit wird aus Gründen, die später genannt werden, mit 320 pro sec gewählt.

Dann ergibt sich die zeitliche Periodenlänge der Schlüssel-Impulsfolge zu etwa dem Wert:

$$\frac{(\text{mittlere Schrittzahl der Bänder})^5}{\text{Schrittzahl pro sec} \cdot \text{sec} \cdot \text{min} \cdot \text{Stunde} \cdot \text{Tage}} = \text{Jahre}$$

$$\frac{200^5}{320 \cdot 60 \cdot 60 \cdot 24 \cdot 364} \approx 32 \text{ Jahre}$$

Durch Wechseln der zwischen den Partnern zu vereinbarenden Einstelldaten (das sind die sogenannten Querabfragen und die abzutastenden Lochreihen der einzelnen Eingabeschleifen) könnten ohne Austausch der Eingabeschleifen etwa $6 \cdot 10^8$ verschiedene und voneinander unabhängige Schlüssel-Impulsfolgen dieser Länge von 32 Jahren hergestellt werden.

Die Abtastung der Eingabeschleifen geschieht optisch. Sie sind deshalb zwischen je einer Beleuchtungslampe und je einer Fotozelle hindurchgeführt. Jedesmal, wenn während des Vorbeigleitens ein Loch den Strahlengang des Lichtes freigibt, entsteht in der belichteten Fotozelle Strom, der in einem nachgeschalteten elektronischen Kanal verstärkt wird. Eine Lochung bedeutet dabei Impuls bzw. positive Wertigkeit, während keine Lochung "kein Impuls" bzw. negative Wertigkeit bedeutet. Die Kanäle führen zu einer sogenannten Abfrageeinrichtung. Dort werden während des Ablaufs bei jedem Schritt die in den fünf Kanälen auftretenden Impulse geprüft und festgestellt, ob diese Impulse eine von fünf zwischen Geber und Empfänger vereinbarte Fünferkombination bilden. Diese sogenannten Treffer treten in unregelmäßigen Intervallen ein.

Diese können zwischen einer und sehr großen Schrittzahlen schwanken. Da es aber im Fünfercode insgesamt 32 Kombinationen gibt, ist bei 5 vereinbarten Querabfragen das mittlere Intervall zwischen den Treffern $\frac{32}{5} = 6,4$ Schritte.

Jedem Treffer wird durch den Polarisierer eine von beiden Polaritäten zugeordnet. Der Polarisierer errechnet bei jedem Schritt aus der gerade bestehenden Kombination durch binäre Addition eine binäre Polarität und

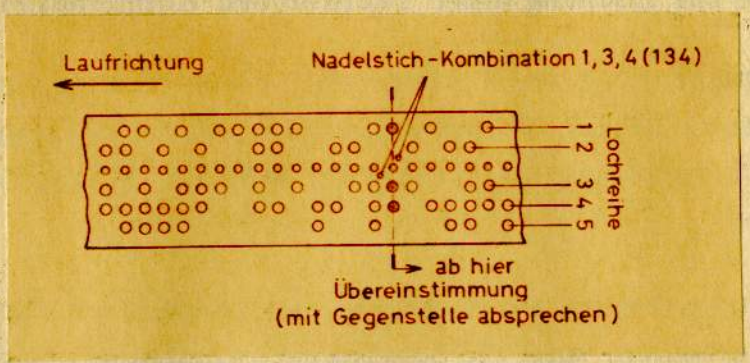
speichert sie jeweils für den zeitlich folgenden Schritt. Ergibt dieser einen Treffer, so wird der Treffer zum Schlüssel-Impuls mit der während der vorangegangenen Zeit ermittelten Polarität.

Die Schlüssel-Impulse werden elektronisch gespeichert, bis eine Gruppe von fünf entstanden ist. Unmittelbar nach Vollendung dieser Fünfergruppe geschieht die Stanzung durch den Streifenlocher, wobei die positiven Treffer-Impulse Lochung, die negativen Nichtlochung ergeben. - Die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von Loch und Nichtloch ist gleich. Im zeitlichen Mittel wird deshalb statistisch gleichmäßiges Vorkommen von Loch und Nichtloch innerhalb des Schlüssel-Lochstreifens erzielt.

Die Treffer und die daraus gewonnenen Impulskombinationen treten, wie erwähnt, völlig unregelmäßig auf. Es können zufällig mehrere unmittelbar aufeinander folgen, es kann aber auch längere Zeit vergehen, bis auf eine Kombination eine weitere folgt. Häufen sich zufällig die Querabfragetreffer, so kann es vorkommen, daß der Streifenlocher wegen seiner mechanischen Trägheit nicht folgen kann. Um Fehler in der Lochung zu vermeiden, ist ein Sperrzähler eingebaut, welcher während einer bestimmten Anzahl von Taktschritten nur 5 Treffer zuläßt. Darüber hinaus auftretende Treffer werden nicht bewertet. Die Anzahl der Taktschritte ist 25, so daß $\frac{25}{320}$ sec = 78 ms zur Verfügung stehen, eine Zeit, welche mit Sicherheit größer ist als die zur Lochung einer Tarnzeichen-Kombination erforderliche Zeit.

Zur Speicherung der Trefferimpulse stehen zwei Gruppen von je 5 Speicher-Elementen bereit, so daß immer die zweite Speichergruppe weiter auftretende Treffer-Impulse aufnimmt, während die erstere den Streifenlocher steuert.

Um eine genügend große Anzahl von Tarnzeichen-Kombinationen pro Sekunde zu erhalten, muß die Schrittgeschwindigkeit und die Zahl der Abfrage-Kombinationen genügend groß sein. Für einen normalen Fernschreibbetrieb wird eine Tarnstreifen-Erzeugung mit etwa 10 bis 15 % Überschuß gewünscht, damit der Fernschreiber, der mit 7,14 Zeichen pro sec läuft, mit genügender Sicherheit gespeist werden kann, auch wenn zufällig einige Kombinationen langsam entstehen sollten. Ausgewählt wurde deshalb die Schrittge-


Laufrichtung
Nadelstich-Kombination 1, 3, 4 (134)
1 2 3 4 5
Lochreihe
ab hier
Übereinstimmung
(mit Gegenstelle absprechen)

schwindigkeit von ca. 320 Schritten pro sec und 5 Querabfrage-Kombinationen. Dann ergeben sich:

$$\frac{320 \cdot 5}{5 \cdot 32} = 10 \text{ Zeichen pro Sekunde}$$

In Wirklichkeit ist diese Zahl etwas kleiner, da durch den Sperrzähler Treffer-Impulse ausgeschieden werden. Etwa 8 1/2 Schlüsselzeichen pro sec ist die mittlere Erzeugungsgeschwindigkeit des Gerätes und damit der Sicherheitsüberschuß etwa 19 %.

B) Der Streifenlocher

Die fünf Schlüssel-Impulse werden, wie erwähnt, aus dem jeweils gefüllten Speicher als Zeichen-Kombination dem Streifenlocher HL 502 - G 38 zugeleitet. Gleichzeitig wird auch der Stanzvorgang ausgelöst. Entsprechend der Polarität der fünf Impulse werden Löcher oder keine Löcher in den Papierstreifen gestanzt.

Der Papierstreifen passiert, ehe er den Streifenlocher verläßt, noch die Markiervorrichtung und den Fühlhebel, welche beide in dem Streifenlocher eingebaut sind.

Die Markiervorrichtung ist ein Topfmagnet, dessen achsialer Anker senkrecht unter der Transport-Lochreihe des Papierstreifens angeordnet ist. Auf dem oberen Stirnende des Ankers sind zwei Nadelspitzen angebracht. Bei Erregung des Ankers werden zwei Stiche von untenher in den Lochstreifen gemacht. Sie liegen schräg zur Papier-Transportrichtung und umschließen ein Transportloch, welches dadurch eindeutig markiert ist. Gleichzeitig ist dadurch auch die Lochkombination markiert. Im Gerät HL 502 befindet sich ein elektronischer Zähler, welcher nach je 128 Stanzauslösungen einmal den Markierungsmagneten erregt. Jede 128ste Lochkombination wird so markiert. - Diese Markierung ist Bestandteil des Schlüssel-Lochstreifens. Deshalb sind auf Sende- und Empfangsseite die gleichen Lochkombinationen markiert. Fällt eine Schlüssel-Fernschreibverbindung außer Tritt, so kann mit der nächstfolgenden markierten Lochkombination neu gestartet werden.

Zwischen Markiermagnet und dem Austrittsspalt befindet sich der Fühlhebelschalter. An einem beweglichen Arm ist eine Rolle angebracht, über welche der Papierstreifen geführt wird. Dadurch entsteht eine Schleife im Papierstreifen, welche einen Ausgleichvorrat darstellt. Ist die Schleife kurz, also der Papiervorrat klein, so schaltet ein durch den Hebel betätigter Schalter den Transport des Gerätes HL 502 ein. Ist die Schleife und damit der Lochstreifenvorrat groß, so wird das Gerät HL 502 wieder stillgesetzt. Da die Erzeugung des Lochstreifens schneller ist als der Verbrauch, auch wenn die Fernschreibsendung automatisch mit maximaler Geschwindigkeit vor sich geht, wird das Gerät HL 502 immer wieder kurzzeitig abgeschaltet und so eine Anpassung an den Verbrauch erreicht.

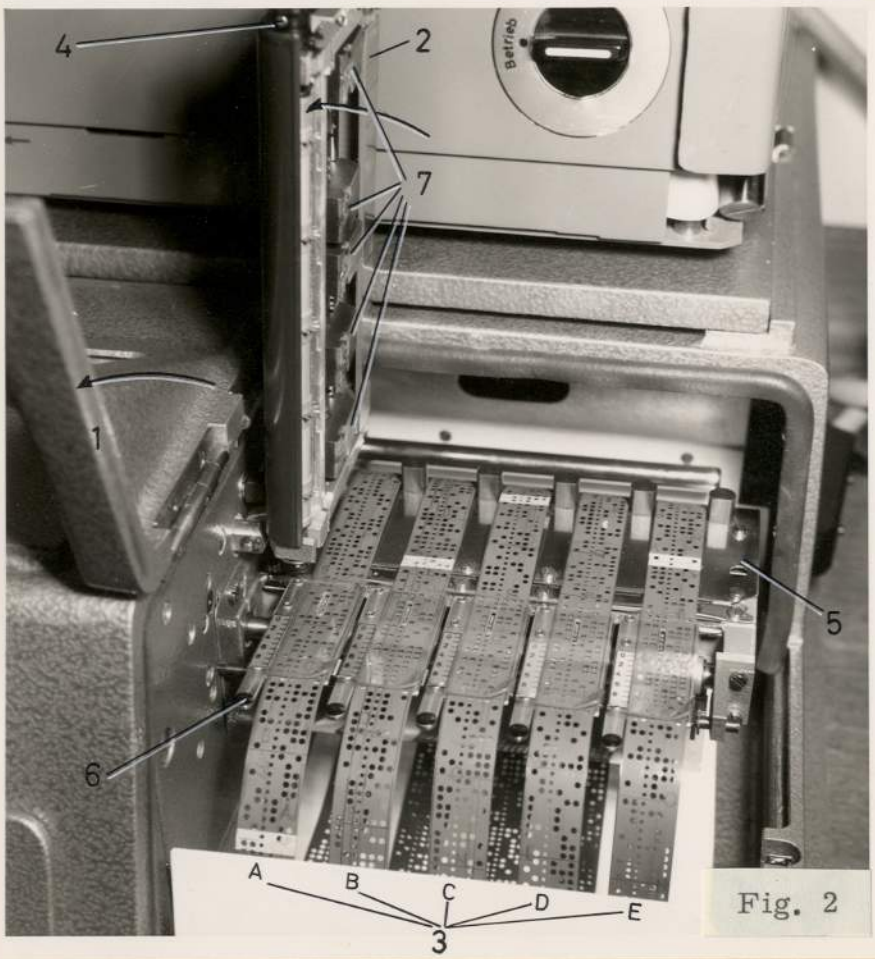


Fig. 2

III) Bedienung

Hinweis: Die im nachfolgenden Text erscheinenden Klammerzahlen, Beispiel: Fenster (1/1), bedeuten: Fig. 1/Einzelteil 1.

A) Anschlüsse und Verbindungen

1) HL 502 - G 35 mit Netzkabel am Netz (220 V, 50 Hz) anschließen.

2) Mischgerät (z. B. Mi 544 B) mit Netzkabel am Netz anschließen.

3) Fernschreiber am Netz anschließen.

4) HL 502 - G 35 mit Streifenlocher HL 502 - G 38 durch Vielfachkabel verbinden.

Das Gehäuse des Tarnstreifen-Generators HL 502 - G 35 ist so ausgeführt, daß der Streifenlocher HL 502 - G 38 darauf gestellt und durch einen Bajonettverschluß befestigt werden kann. Am Mischgerät Mi 544 B wird statt der Tarnstreifen-Vorratsrolle in die Befestigungsvorrichtung eine Platte mit Umlenkungsrollen gesteckt. (Streifenumlenkung HL 502 - G 40 vergl. Fig. 1).

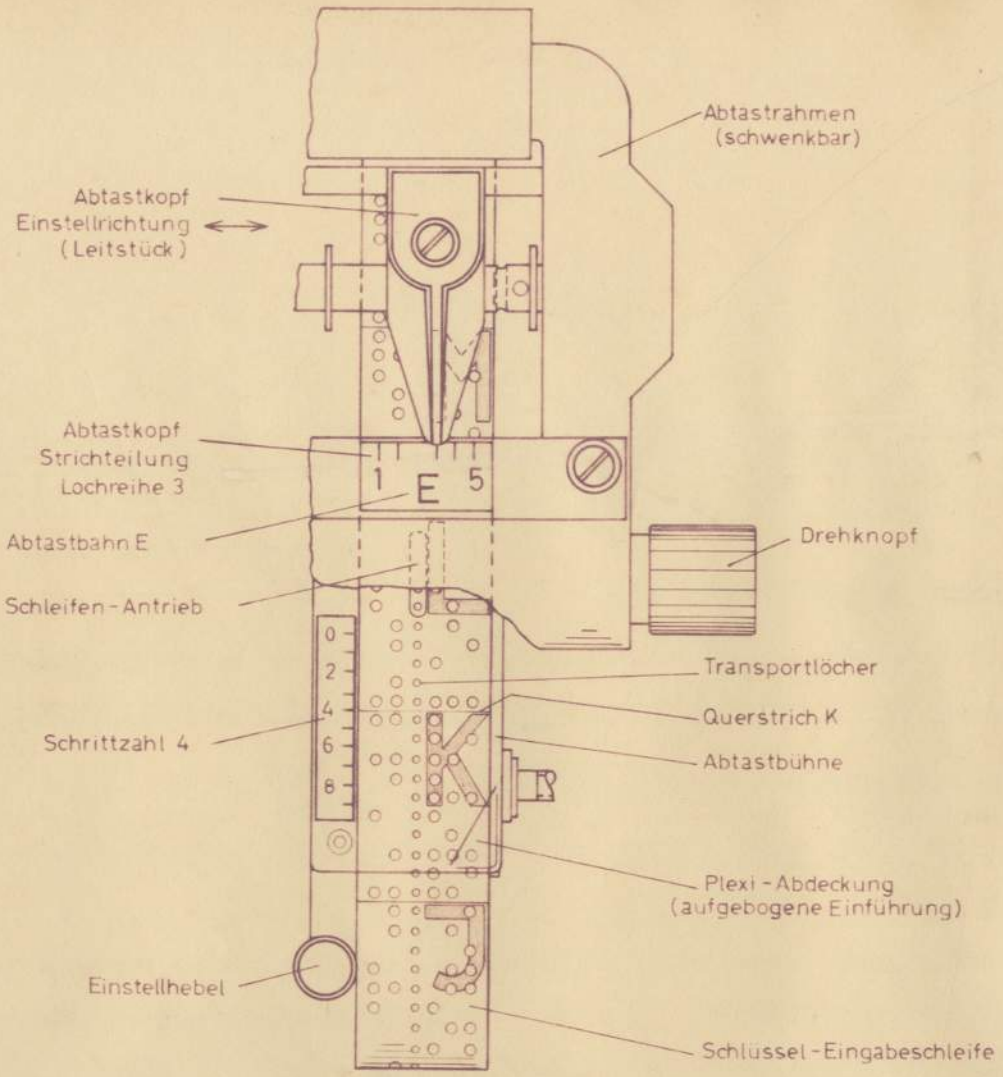
B) Einlegen der Schlüssel-Eingabeschleifen

1) Fensterhaube (2/1) hochschwenken und ganz nach links umlegen.

2) Abtastrahmen (2/2) über den fünf Abtastbahnen A - E (2/3) am Drehknopf (2/4) nach links hochschwenken, bis er in senkrechter Stellung einrastet.

3) Die fünf Schlüssel-Eingabeschleifen (endlose Bänder) werden nacheinander von rechts her über die Abtastbühne (2/5) geführt und in die jeweiligen Abtastbahnen A - E eingelegt. Die Standardschleifen haben fünf verschiedene Transport-Schrittlängen, und zwar 203, 199, 197, 193 und 191 Schritte.

Einlegen in Abtastbahn	Schlüssel-Eingabeschleife mit Schrittzahl
A	203
B	199
C	197
D	193
E	191



Musterbeispiel= a) Eingabeschleife in Abtastbahn E
b) Querstrich K auf Schrittzahl 4
c) Abtastkopf auf Lochreihe 3

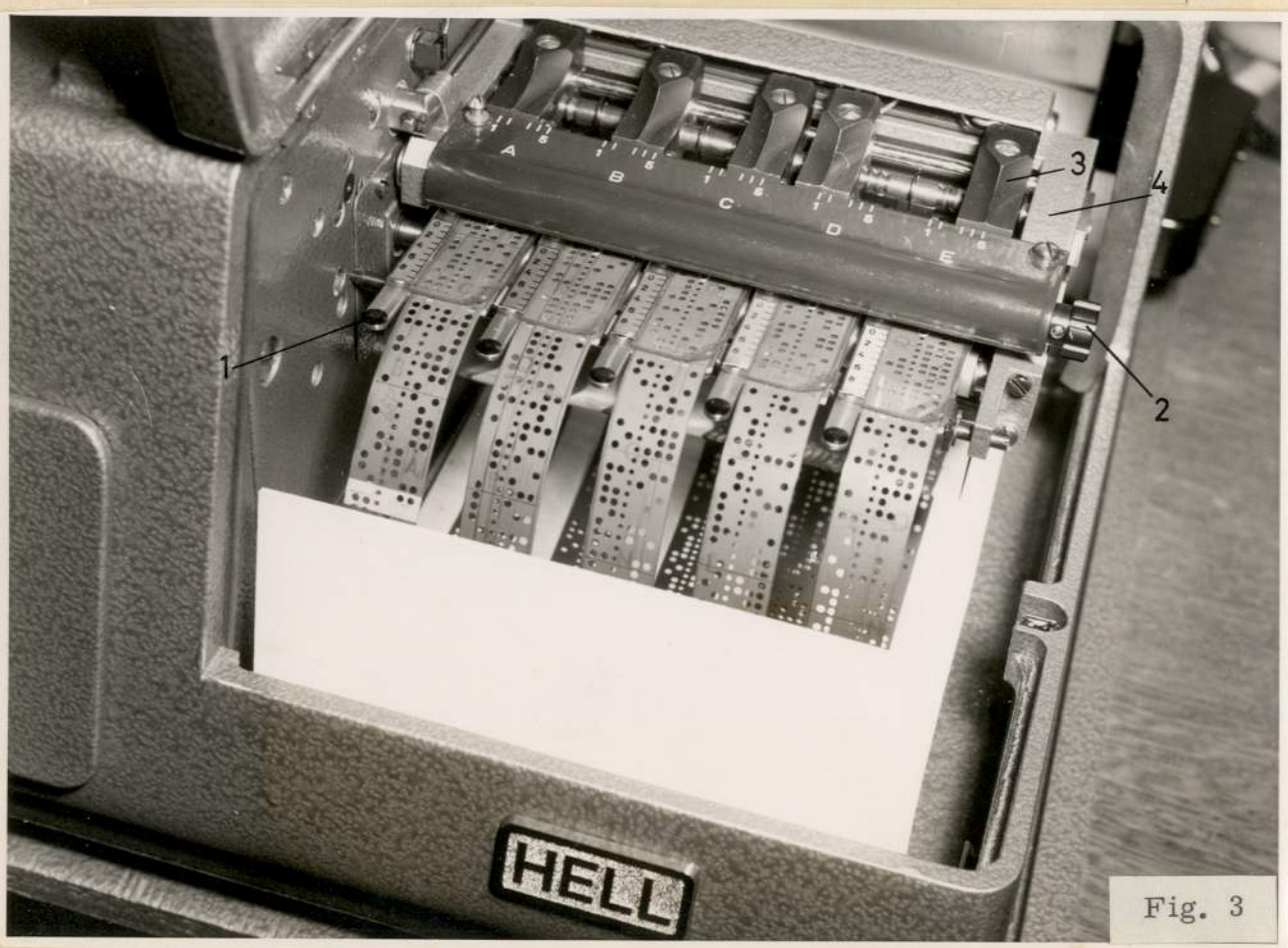


Fig. 3

Beim Einlegen der Schleifen ist folgendes zu beachten:

a) Die Schleife mit der höchsten (aufgeschriebenen) Schrittzahl liegt im allgemeinen in der linken Bahn A, die mit der nächstniedrigeren Schrittzahl in der Bahn B usw.

b) Die Schleifen werden so eingelegt, daß die beschriftete Seite (Querstriche mit Buchstaben) oben liegt und von vorne lesbar ist.

c) Die längeren Bänder, die während des Betriebes auf dem Gehäuseboden schleifen könnten, werden zweckmäßig über den hinter der Abtastbühne liegenden polierten Bolzen geführt.

d) Während des Einlegens in die Abtastbahnen ist der Einstellhebel (2/6) der betreffenden Bahn zu drücken, damit die Zähne des Transportrades die Stanzlöcher der Schleife nicht verletzen können.
Bei langsamem Loslassen des Hebels muß die Schleife so ausgerichtet werden, daß die Zähne sofort in die Transportlöcher eingreifen.

4) Nach dem Einlegen der Schleifen wird der Abtastrahmen heruntergeklappt und geschlossen.

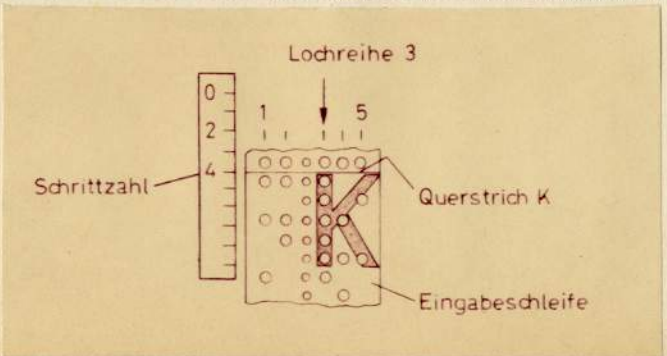
C) Das Einstellen des Chiffrier-Codes

Für die Schlüssel-Eingabeschleifen

Jede der Schleifen trägt nach je 10 Transportschritten eine Markierung in Form eines Querstriches mit zugehörigem Kennbuchstaben A, B, C usw. Zur Code-Einstellung wird einer dieser Querstriche mit einer Zahl am linken Rand der entsprechenden Bandführung zur Deckung gebracht. Die Ausgangsstellungen der Schleifen sind also z. B. A 1, C 4, B 7, A 2, K 4.

1) Einstellhebel (3/1) jeder Bandführung, von links beginnend, niederdrükken und mit Drehknopf (3/2) die betr. Buchstaben-Strichmarkierung der Schleife der Zahl gegenüberstellen.

2) Einstellhebel loslassen und durch leichten Zug an der Schleife sicherstellen, daß jetzt die Zähne des Transportrades wieder sicher eingegriffen haben.



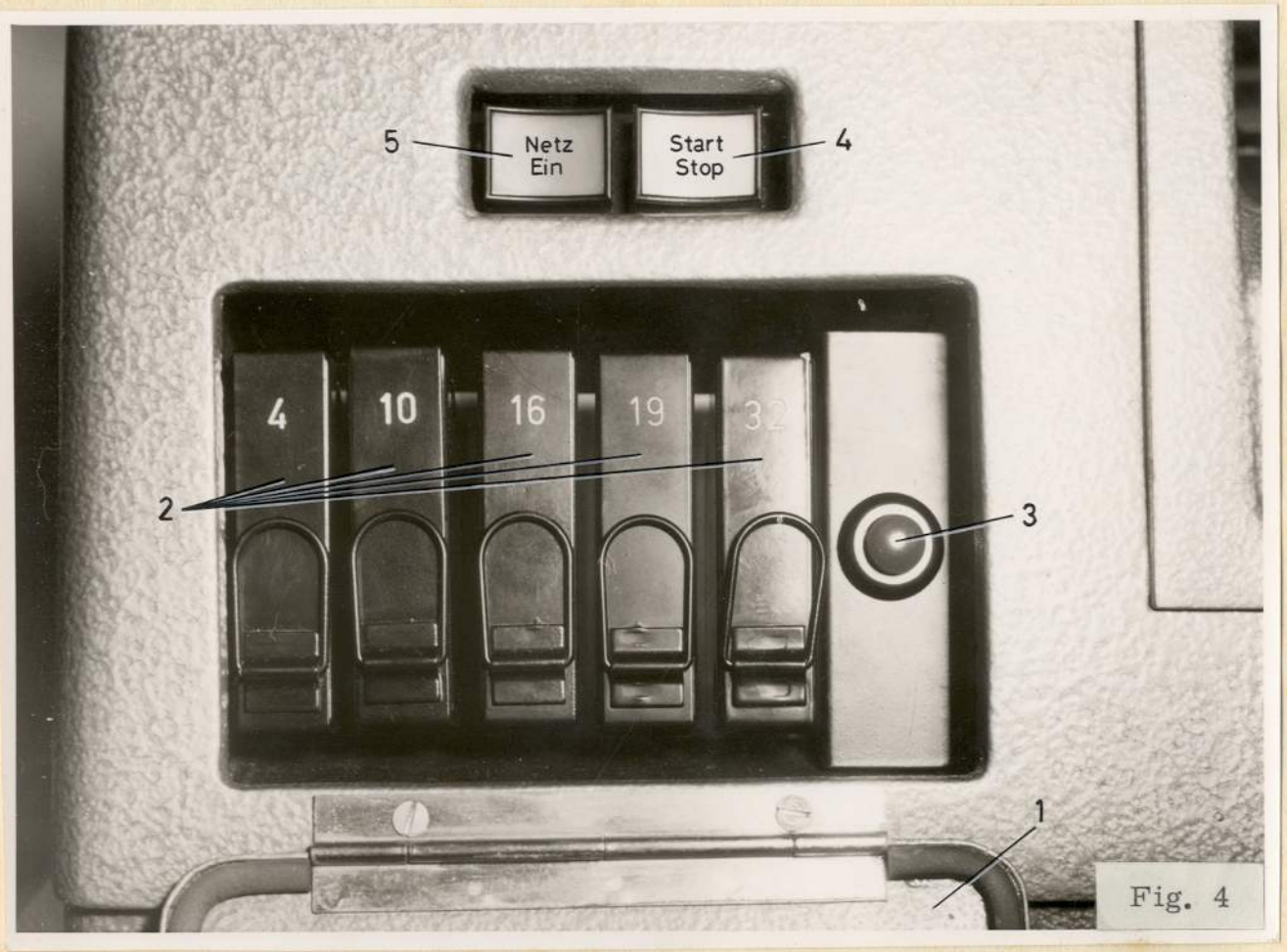
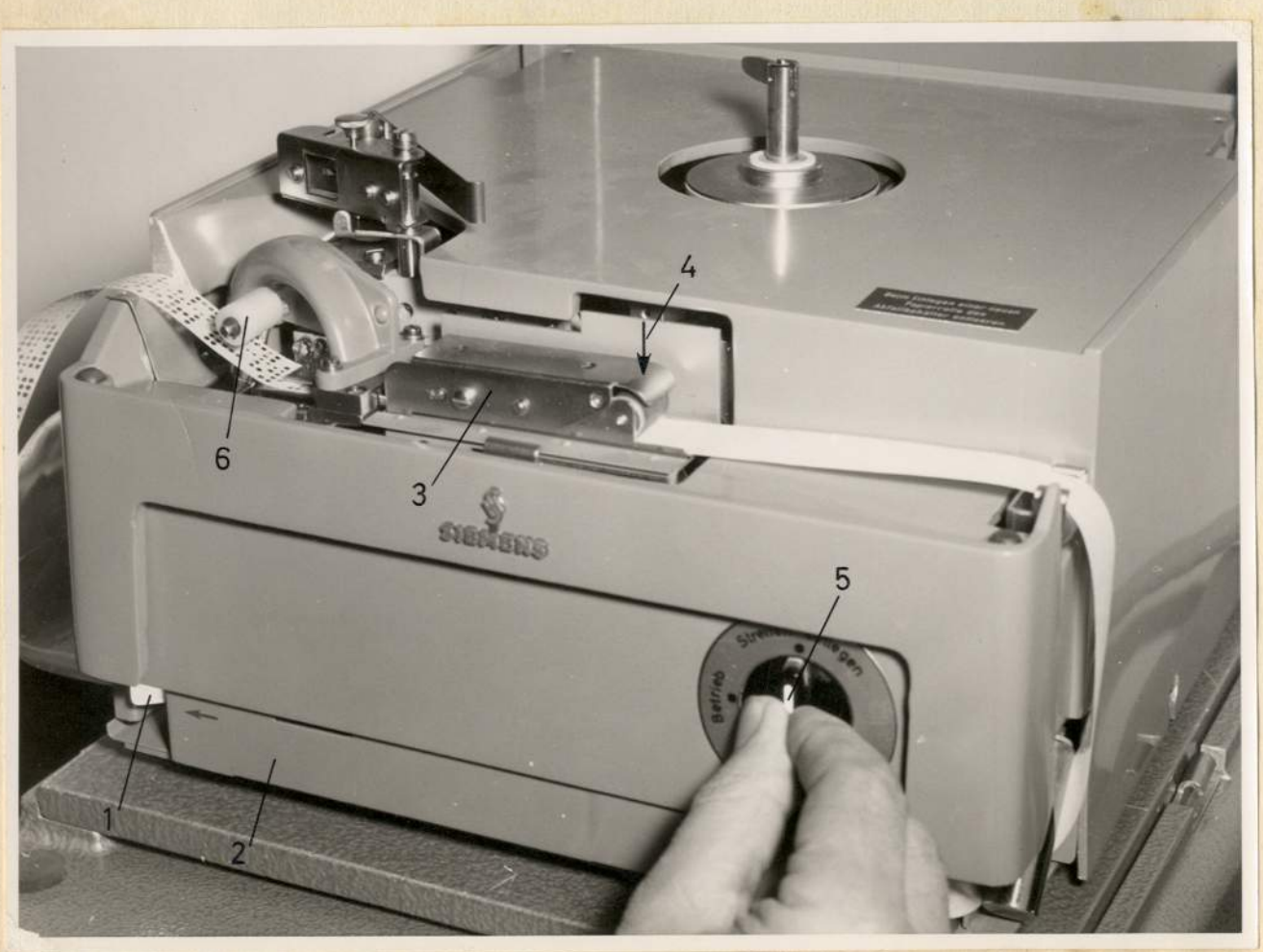


Fig. 4



Für die Abtastköpfe

Für jede der fünf Schleifen ist auf ihrer Bahn A - E ein Abtastkopf (3/3) vorgesehen, der je nach Einstellung eine der Stanzlochreihen während des Betriebes fotoelektrisch abtastet.
Das Leitstück des Abtastkopfes ist auf dem Abtastrahmen (3/4) von Hand verschiebbar.

1) Beginnend bei Bahn A wird jedes Leitstück auf eine bestimmte Lochreihe eingestellt, z. B. Lochreihe 3.
   Das Leitstück muß in seiner Stellung deutlich spürbar einrasten!

2) Anschließend Fensterhaube (2/1) schließen.

Wichtig! Fensterhaube (2/1) muß während des Betriebes stets geschlossen (heruntergeklappt) sein.

Für die Querabfrage

1) Klappe (4/1) durch Zug öffnen.

2) In die fünf Buchsenreihen werden von links nach rechts Querabfragestecker (4/2), die von 1 - 32 numeriert sind, in bestimmter Nummernfolge eingesteckt, z. B. 4, 10, 16, 19, 32.

3) Klappe schließen.

D) Einlegen des Papierstreifens im Streifenlocher und Mischgerät

Streifenlocher HL 502 - G 38

1) Rastfeder (5/1) nach links außen drücken und Papierkassette (5/2) aus dem Gerät herausziehen.

2) Falls notwendig, neue Papierrolle einlegen. Dabei ist zu beachten, daß das Papier entsprechend dem Pfeil auf dem Papierteller abläuft und der rote Papierendanzeiger am Außendurchmesser der Rolle anliegt.

3) Papierstreifen wie in der Fig. 5 sichtbar zur Papierführung (5/3) leiten und unter gleichzeitigem Druck auf das rechte Ende des Bügels (5/4) zwischen den Andruckrollen der Papierführung hindurchschieben.

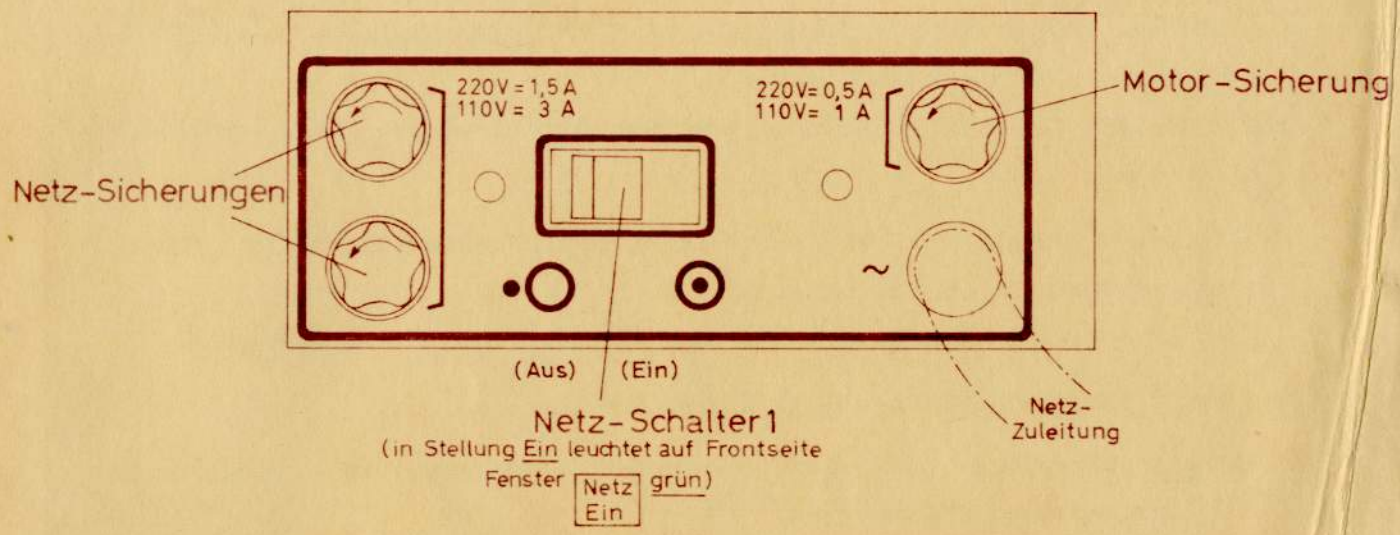

220V = 1,5 A
110V = 3 A
220V= 0,5 A
110V= 1 A
Motor-Sicherung
Netz-Sicherungen
(Aus)
(Ein)
Netz-Schalter 1
(in Stellung Ein leuchtet auf Frontseite
Fenster Netz Ein grün)
Netz-
Zuleitung

Fig. 6

4) Drehknopf (5/5) in Stellung "Streifen einlegen" schalten. Dadurch hebt sich die blaugrüne Führungsrolle (5/6) über die Papierstreifenebene, so daß der Streifen unter ihr hindurchgezogen werden kann,und zwar ein Stück von etwa 30 cm Länge.

5) Netzschalter (6/1) an der rechten Seitenwand des Tarnstreifen-Generators einschalten (Schalterstellung: ⊙).
Fenster "Netz/Ein" (4/5) an der Frontseite leuchtet grün auf.

6) Klappe (4/1) öffnen und die rote Taste (4/3) etwa 3 Sekunden lang drükken. Dadurch läuft ein Papierstreifen ab, der nur Transportlöcher trägt. Anschließend Klappe wieder schließen.

7) Weißen Druckschalter (4/4) drücken. Es wird ein fertiger Schlüssel-Lochstreifen erzeugt. Reicht seine Länge aus, um ihn zum Mischgerät zu führen, wird durch einen erneuten Druck des weißen Druckschalters (4/4) das Gerät stillgesetzt.

Mischgerät Mi 544 B

8) Der Papierstreifen wird nun, wie aus der Fig. 1 ersichtlich, zum Mischgerät Mi 544 B geführt und so unter den aufklappbaren Abtastrahmen (1/4) gelegt, daß die erste gestanzte Fünfer-Lochgruppe genau unter der Strichmarke des Abtastrahmens liegt. Der Rahmen wird dann geschlossen.

E) Betrieb

1) Drehknopf (5/5) am Streifenlocher HL 502 - G 38 in Stellung "Betrieb" schalten. Die Führungsrolle (5/6) gleitet nach unten, so daß der Papierstreifen eine Schleife bildet.

2) War der Papierstreifen nach dem Einlegen in das Mischgerät so knapp bemessen, daß er beinahe gespannt erscheint, die Führungsrolle also nicht in ihre untere Endlage gelangt, so wird über ein mit ihr verbundenes Gestänge ein Kontakt eingeschaltet, der die gleiche Wirkung hat wie ein Druck auf den weißen Druckschalter (4/4), d. h. der gestanzte Schlüssel-Lochstreifen läuft so lange weiter, bis die Vorratsschleife so lang ist, daß die Führungsrolle sich abgesenkt hat, der Kontakt unterbrochen wird und der Streifen wieder stillsteht.

3) Wird der Fernschreiber in Betrieb gesetzt, dann läuft der Schlüssel-Lochstreifen durch das Mischgerät hindurch - die sich verkürzende Vorratsschleife hebt die Führungsrolle - der Kontakt wird geschlossen - in den Papierstreifen werden so lange Schlüsselgruppen gestanzt, bis der Streifenvorrat wieder groß genug ist, die Führungsrolle sich wieder senkt und den Kontakt unterbricht.

4) Da der Schlüssel-Lochstreifen mit größerer Geschwindigkeit erzeugt wird als das Mischgerät ihn abfordert, wird der Streifenlocher während des fortdauernden Betriebes immer wieder zeitweilig stillstehen.

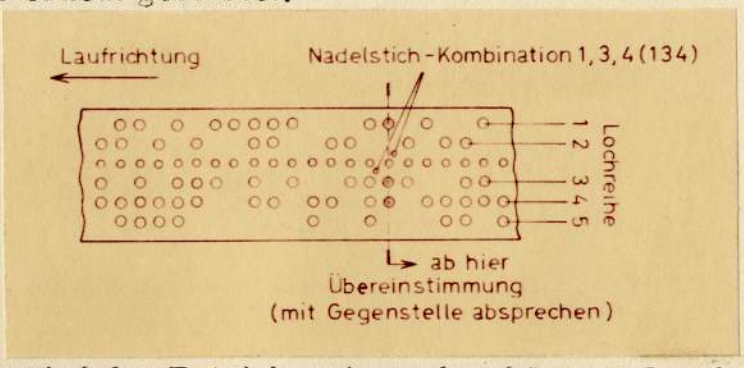
5) Die rote Drucktaste (4/3) hinter der Klappe (4/1) darf keinesfalls während des Betriebes gedrückt werden. Sie dient nur zur Einstellung einer Ausgangsstellung des elektronischen Speicherwerkes vor der Betriebsaufnahme mit einem neuen Chiffrier-Code. Gleichzeitig wird während ihrer Betätigung ein nur mit Transportlöchern perforierter Leer-Lochstreifen erzeugt (siehe auch das unter D/4 gesagte).

F) Störungen

Ist durch irgendeine Ursache, z. B. Stromunterbrechung, Leitungsunterbrechung, Störsignal oder auch durch Reißen des Papierstreifens die verschlüsselte Fernschreib-Übertragung außer Tritt gekommen, so schreibt die Empfängermaschine falsch. Der Teilnehmer E kann durch Zwischenschreiben (z. B. mehrmaliges Drücken der Taste X) die Übertragung stoppen. Durch die zwischengeschriebenen Zeichen bleibt der Lochstreifengeber stehen. Dadurch wird die Gegenseite aufmerksam. Sie schaltet auf Klartext und wartet ab. Auch Teilnehmer E schaltet, wenn er dies nicht bereits vor dem Zwischenschreiben getan hat, auf Klartext um.

Beide Teilnehmer suchen die nächste durch Nadelstiche markierte Loch-Kombination. Durch leichten Zug nach links am Lochstreifen liefert die Anlage schnell so viele Schlüssel-Kombinationen, daß die nächste markierte Loch-Kombination in die Abtaststelle gelegt werden kann. Es ist zweckmäßig, daß der Gegenstelle in Klarschrift diese Nadelstich-Kombination

mitgeteilt wird (z. B. 134, wenn an der 1., 3. und 4. Stelle der Kombination Lochungen sind). Die Gegenstelle prüft, ob die beiden Loch-Kombinationen übereinstimmen. Ist dies der Fall, wird der Schlüssel-Übertragungsbetrieb erneut gestartet.



Im allgemeinen wird der Betrieb weitergehen können. Ist aber die Störung nicht gleich bemerkt worden und ist ein allzu großer Unterschied im Schlüssel-Lochstreifen eingetreten, dann sind die genannten Loch-Kombinationen schwer oder nicht mehr aufzufinden. In diesem Falle ist ein neuer Start nötig. Damit aber bei einem neuen Start der Tarnstreifen sich nicht - (auch nicht teilweise) - wiederholt, muß dieser neue Start unbedingt mit einer neuen Grund-Einstellung (gemäß Dienstanweisung) beginnen.

IV) Wartung

1) Tägliche Wartung

Säubern der Abtast- und Führungsbahnen.
Hierzu nur fusselfreien Lappen verwenden. Verhärtete Staubablagerungen mit Spiritus auflösen. Keine Wundermittel verwenden, die auf die Dauer gesehen Klebestellen, Lack oder Isolierstoffe angreifen.

2) Nach Bedarf

Luftfilter am Boden des Gerätes säubern.
Verstaubte Filter hemmen die Belüftung des Gerätes und führen bei erhöhter Raumtemperatur zu Störungen.
Filter in Wasser mit zugegebenem Feinwaschmittel auswaschen.
Anschließend mit handelsüblichem Filteröl wieder einsprühen.

3) Alle 500 Stunden

Nach Ablauf dieses Zeitraumes ist der gesamte Abtast-Lampensatz (6 Stück) auszuwechseln. Mit Hilfe des eingebauten Meßinstrumentes sind die Lampen einzeln auf Maximal-Ausschlag einzujustieren. Gegenkontrolle durchführen durch abwechselndes Verschieben der Abtastköpfe von Lochreihe 1 (Strichmarke) auf Lochreihe 5 (Strichmarke).

Wichtig! Nach der Justierung muß der dem Meßinstrument zugeordnete Wahlschalter wieder in Ruhestellung "Roter Punkt" zurückgestellt werden. Neue Lampen dem Zubehör-Kasten entnehmen.

4) Nach 3000 Betriebsstunden sind alle Lager (rot gekennzeichnet) auszuwaschen und neu mit Fett aufzufüllen.

5) Für die Wartung des Streifenlochers HL 502 - G 38 gilt nach wie vor die Bedienungs- und Wartungsanleitung des Streifenlochers T loch 17b.

V) Auswechseln der Sicherungen

Netz- und Motor-Sicherungen sind rechts und links von dem Netzschalter angeordnet. Spannungsart und Sicherungsgröße ist durch Beschriftung der Platte gekennzeichnet.

Zum Austausch der Sicherungen wird die Sicherungskappe (einschl. Sicherung) unter leichtem Druck mit Linksdrehung (Renkverschluß) herausgehoben.

Neue Sicherung in die Sicherungskappe einsetzen und unter leichtem Druck mit Rechtsdrehung wieder verriegeln.

Reserve-Sicherungen dem Zubehör-Kasten entnehmen.

VI) Auswechseln der Abtastlampen

1) Fensterhaube hochschwenken und nach links umlegen.

2) Abtastrahmen in Senkrechtstellung bis zur Einrastung schwenken.

3) Alle Schlüssel-Eingabeschleifen aus den Abtastbahnen A - E herausnehmen.

4) Von der Unterseite her das um die Abtastlampen herumgeführte Abdeckblech lösen. Die 3 Befestigungsschrauben brauchen hierzu nicht vollständig herausgeschraubt zu werden.

5) Schadhafte Abtastlampe unter leichtem Druck mit Linksdrehung herausnehmen (Bajonettfassung).

6) Neue Abtastlampe mit Rechtsdrehung wieder einsetzen.

   Wichtig! Nach Verriegelung muß der Lampenwendel der Abtastlampe waagerecht stehen (größte Lichtausbeute).

   Reserve-Lampen dem Zubehör-Kasten entnehmen.

VII) Funktionsbeschreibung der Elektronik

(vergl. Stromlaufplan HL 502 - St. P. 1)

A) Netzteil, Wärmegenerator, Nullstellung und Start/Stop-Automatik

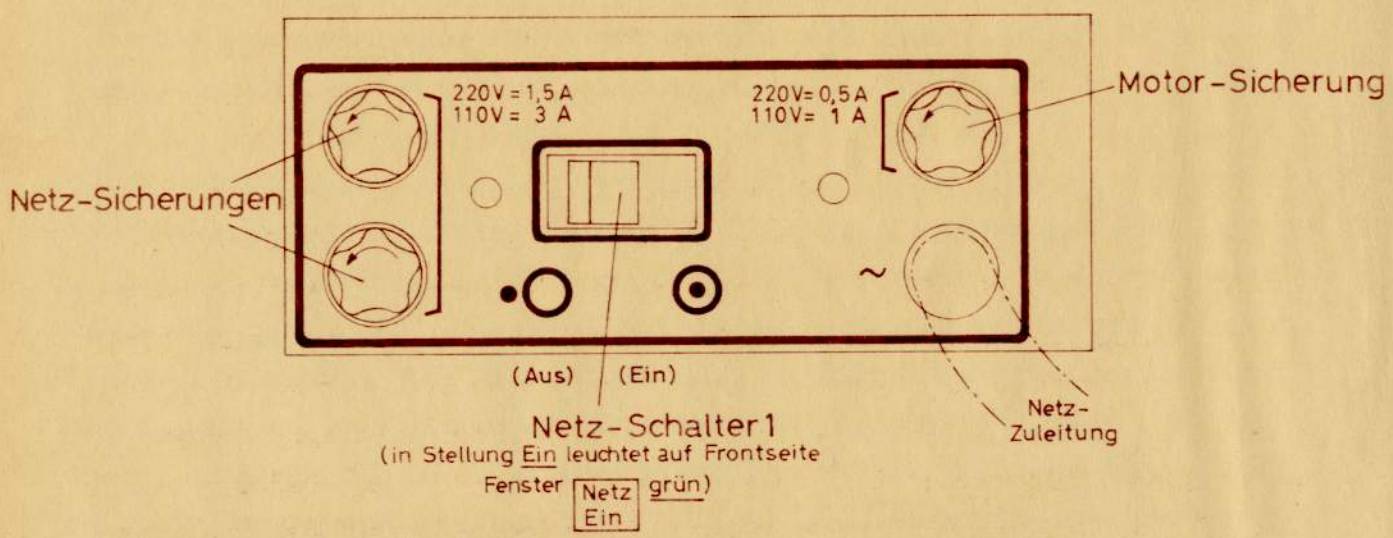
Die Betriebsspannung für den Antriebsmotor und die Niederspannungserzeugung wird getrennt geschaltet und abgesichert. Die Spannungen für Motor und Heizwiderstände werden hinter dem Netzschalter und den Sicherungen an der Primärseite des Netztransformators abgenommen. (Die Netzspannungsumschaltung für 220/110 V wird mit einem Drehschalter auf der Primärseite durchgeführt). Nach dem Einschalten des Netzschalters leuchtet die grüne Lampe, vorausgesetzt, daß eine Mindesttemperatur von +5° C im Gerät herrscht. Die Temperatur wird durch einen Wärmegenerator geregelt. Diese Regelung erfolgt über einen NTC-Widerstand und einen Trigger. Der NTC-Widerstand vergrößert bei kleiner werdender Temperatur seinen Widerstand. Die Basis von Transistor W 3 wird negativ, ebenso der Emitter. Der Trigger kippt um. Transistor W 1 wird leitend und das Relais X zieht an. Der Stromkreis über x_1 und die Heizwiderstände W 13 - W 18 wird geschlossen. Gleichzeitig wird der Stromkreis über x_1 und die grüne Lampe La 8 unterbrochen, d. h. das Gerät ist zur Zeit nicht im Betriebszustand. Ist eine Temperatur größer als +5° C erreicht, so verringert sich der Widerstand des NTC-Widerstandes, das Potential an der Basis Transistor W 3 geht nach Null und der eben erklärte Vorgang wird rückgängig gemacht.

Auf der Sekundärseite des Transformators werden folgenden Spannungen erzeugt:

1) An den Punkten Fc 6 und Fc 7 einstellbar ca. 36 V Wechsel (Spitze-Spitze), stabilisiert über sechs Zenerdioden für die in Serie geschalteten Lampen La 1 - La 6.

2) An den Punkten Fa 2 (Null-Potential) und Fc 4: -12 V als Speisespannung für die Elektronik.

3) An den Punkten Fa 3 und Fc 5 gegen Fa 2 (Null-Potential) gemessen als Speisespannung für die Lochermagnete: ca. -24 V.


220V = 1,5 A
110V = 3 A
220V= 0,5 A
110V= 1 A
Motor-Sicherung
Netz-Sicherungen
~
(Aus)
(Ein)
Netz-Schalter 1
(in Stellung Ein leuchtet auf Frontseite
Fenster Netz Ein grün)
Netz-
Zuleitung

4) An dem Punkt Fb 7 als Speisespannung für La 8 (grüne Lampe): ca. 18 V Wechselspannung.

5) An den Punkten Fa 1 und Fc 1 als Vorspannung für die Elektronik: -1,5 V.

6) An dem Punkt Fb 1 als Vorspannung für die Elektronik: ca. -1,5 V, aber in Abhängigkeit von den Spannungsschwankungen der Speisespannung -12 V am Punkt Fc 4.

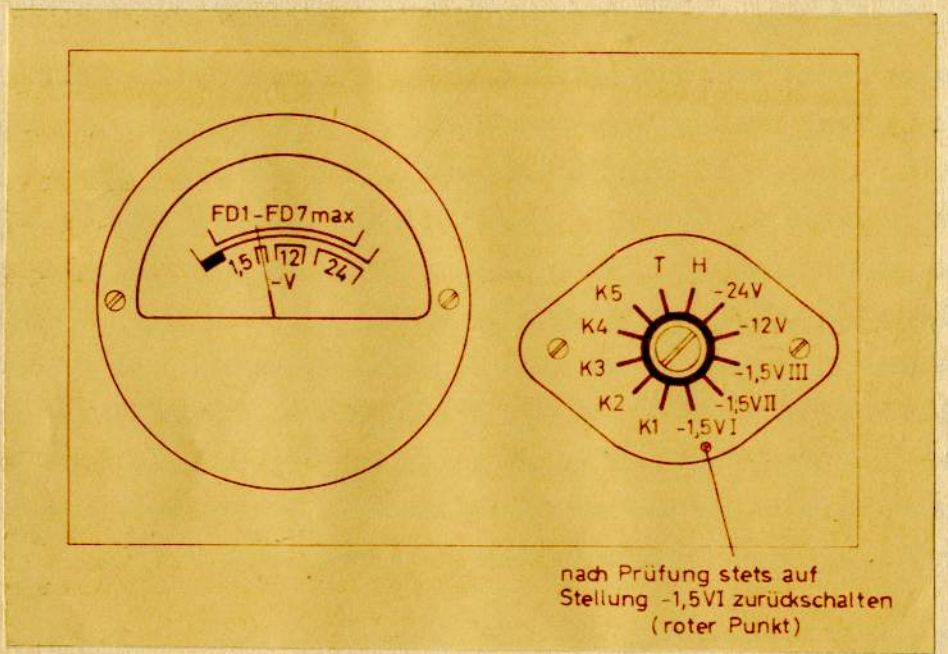
a) Einschalten

Nach dem Einschalten des Netzschalters wird die Elektronik mit der roten Taste (T 1) in eine bestimmte vorgeschriebene Nullstellung bzw. Ausgangslage gebracht. Dazu dient der Widerstand, der über die Taste (T 1) zwischen Null-Potential und -12 V liegt. Die Taste (T 1) besteht aus einem Ruhekontakt, der mit einem großen Kondensator überbrückt ist. Durch die Ladung des Kondensators wird eine schlechte Kontaktgabe der Taste, d. h. eine ungewollte Unterbrechung, unwirksam gemacht. Öffnet sich beim Drücken der Taste (T 1) der Kontakt, so fließt Strom über den genannten Widerstand, den Punkt L 27 und alle parallel zueinander liegenden Basiswiderstände der angeschlossenen Flip-Flops. Dadurch erhalten alle angeschlossenen Basen eine negative Spannung und die Transistoren werden leitend. So wird die Null-Stellung bzw. Ausgangsstellung von Hand aus vor jedem Start der Maschine eingestellt. Ist die Taste wieder geschlossen, liegen alle Basiswiderstände wieder auf Null-Potential, die Lage der Flip-Flop-Stufen bleibt aber erhalten.

Der Start des Gerätes erfolgt:

1) von Hand durch die Start/Stop-Taste (S) oder
2) automatisch durch den im Streifenlocher eingebauten Fühlhebelschalter.

Zu 1) Drückt man die weiße Taste (S), so fließt Strom über die Lampe La 7 und den Startmagneten (SM). Die Taste bleibt gedrückt durch eine mechanische Sperre. Die Lampe La 7 leuchtet (weiß) auf, der Startmagnet (SM) zieht an und die Kupplung wird freigegeben. Der Motor setzt die Eingabeschleifen in Bewegung und die Maschine beginnt zu arbeiten.


FD1-FD7max
1,5
12
24
-V
T
H
K5
K4
K3
K2
K1
-24V
-12V
-1,5V III
-1,5V II
-1,5V I
nach Prüfung stets auf
Stellung -1,5V I zurückschalten
(roter Punkt)

Zu 2) In Abhängigkeit vom Bandzug des Mischers oder Fernschreibers wird ein Fühlhebelschalter wie folgt betätigt;
Durch das Umschalten zweier Schalter wird zum Ein- und Ausschalten über die Punkte S 3 und S 4 Null-Potential an das Flip-Flop, Transistor S 17 und S 18, gelegt. Das Potential wechselt so am Kollektor Transistor S 18 und steuert den nachfolgenden Treiber. Im Kollektorkreis des Transistors S 20 liegt über die Punkte s 6 und Ta 0 wieder der Startmagnet und die Lampe La 7. Je nach Schalterstellung bzw. Lage des Flip-Flop (Transistor S 17 und S 18) wird jetzt der Startmagnet erregt oder nicht. Das Gerät arbeitet also abwechselnd im Start/Stop-Betrieb je nach Bedarf an Schlüssel-Tarnstreifenlänge.

b) Prüfschalter (PS) (nur nach Abnehmen des Gehäuses zugänglich)

Mit dem Prüfschalter (PS) lassen sich schnell die wichtigsten Steuer- und Betriebsspannungen messen. Besonders wichtig sind dabei die Stellungen k 1 - k 7, entsprechend den Fd 1 - Fd 7. Bei diesen sieben Stellungen muß der Zeiger des Instrumentes innerhalb des gelben Skalenfeldes stehen. Hierbei wird die Justierung der Lampen und die Kontrolle der Empfindlichkeit der Foto-Dioden durchgeführt.

Bei Stellung -24 V muß der Zeiger im roten, bei Stellung -12 V in dem blauen, bei Stellung -1,5 V III/II/I im grünen Skalenfeld stehen.

Wichtig! Nach der Kontrolle mit dem Prüfschalter (PS) muß dieser Schalter unbedingt wieder auf den Bereich -1,5 VI (grünes Skalenfeld) eingestellt werden, da sonst Funktionsstörungen im Gerät auftreten!

B) Optische Abtastung, Eingangsverstärker und Erzeugung der Takte

Die Foto-Dioden Fd 1 - Fd 5 bzw. Fd 6 und Fd 7 registrieren die Helligkeitsunterschiede, die durch die umlaufenden Bänder bzw. die Lochscheibe bei Loch oder Nichtloch entstehen. Die so erzeugten Spannungsunterschiede an den Foto-Dioden Fd 1 - Fd 5 werden über die Trigger L 1 - L 5 in gegenphasige Rechteckspannungen umgewandelt und so als Torspannungen für

die Querabfrage bzw. den Quersummenrechner benutzt. Mit den Spannungshüben an Fd 7 wird über den Trigger L 7 ebenfalls eine gegenphasige Rechteckspannung und mit den folgenden Phasendreh- und Treiberstufen der Takt von ca. 320 Hz gewonnen. Dabei entsteht am Transistor L 22 ein Rechteckimpuls, mit dessen positiver Flanke über Transistor L 23 an Punkt L 25 der negative Takt für die Querabfragen entsteht. Die negative Flanke am Transistor L 22 erzeugt dann über Transistor L 25 an Punkt L 29 einen positiven Takt für den Quersummenrechner, der also zeitlich etwas später als der Takt für die Querabfragen kommt.

Der über Transistor L 24 gewonnene positive Takt an Punkt L 24 ist gegenüber dem Querabfragetakt an Punkt L 25 um etwa eine halbe Periode später und steuert den 25er-Zähler und die Treffer-Sperrung. Durch den auf Fd 6 folgenden Trigger L 6 wird ebenfalls eine Rechteckspannung gewonnen, deren Periode die Hälfte des Taktes, also ca. 160 Hz beträgt und als Torspannung für den Quersummenrechner benutzt wird. Das Signal hat die Form einer symmetrischen Rechteckspannung.

C) Querabfragen und Verstärker

Durch die aus den Triggern L 1 - L 5 kommenden Rechteckspannungen, von denen immer zwei gegenphasig sind, wird mit dem negativen Teil dieser Spannung, den gesteckten Querabfragesteckern entsprechend, über irgendeine Diodenkombination ein negatives Tor geöffnet. Der von Punkt L 25 kommende negative Querabfragetakt trifft nun auf das geöffnete Tor. An einem Ausgang der fünf Querabfragestecker, nämlich dem, durch dessen Steckerkombination das Tor geöffnet wurde, also an 6 A/B/C/D oder E, wird jetzt ein Takt der vielen und ständig der Querabfrage angebotenen Takte als Treffer registriert. Der Zeitpunkt, wann ein solcher Treffer erzeugt wird, hängt also sowohl von der Kombination der durch die fünf Eingabeschleifen angebotenen Lochreihen, als auch von den fünf gesteckten Querabfragesteckern ab. Da diese Treffer nacheinander an verschiedenen Ausgängen der Querabfragen (6 A/B/C/D oder E) auftreten können, werden diese Ausgänge in dem Querabfrage-Ausgangsverstärker, Platte H, zusammengefaßt. Alle fünf Ausgänge gehen über die Punkte

H 26, 27, 28, 29 und 30 auf fünf Transistoren, Transistor H 1 - H 5 und einen gemeinsamen Außenwiderstand. Von dort wird der Treffer über die Transistoren H 6, H 7 und H 8 weiter verstärkt und als negativer Impuls auf die Tor- und Phasenumkehrstufe, Transistor M 11, gegeben.

D) Quersummenrechner

Von den bereits in Abs. B) beschriebenen Triggerausgängen der Trigger L 1 - L 6 gehen parallel zu den Querabfragen noch einmal sechs Ausgänge auf den Quersummenrechner. Diese Ausgänge sind in Null- bzw. Ausgangslage negativ. Betrachten wir nun nur eine Eingangsstufe der Platte K, z. B. die an den Punkten L 18/19, so sind die Dioden 1 und 2 und der Transistor K 1 leitend, die Dioden 3 und 4 aber gesperrt. Die Spannung am Kollektor Transistor K 1 ist Null, Diode 5 damit gesperrt. Weil nun die Dioden 3, 4 und 5 gesperrt sind, wird die negative Spannung vom Punkt K 28 über den Widerstand W 4, Diode 6 und W 5 an der Basis Transistor K 2 wirksam. Der Transistor K 2 ist also leitend, d. h. die Spannung am Kollektor Transistor K 2 ist ebenfalls Null.

Wechselt jetzt durch die optische Abtastung, z. B. am Punkt L 19, das Potential von negativ auf Null, so ergibt sich folgendes:

Diode 2 ist nach wie vor leitend, ebenfalls jetzt Diode 3 und Transistor K 1. Die Dioden 1 und 4 sind aber gesperrt. Da Diode 3 leitend und Diode 5 gesperrt ist, ist zwischen W 4 und Diode 6 das an Punkt K 19 angelegte Null-Potential wirksam. Der Transistor K 2 ist also gesperrt und an seinem Kollektor ist negatives Potential. Der gleiche Vorgang passiert, wenn statt Punkt K 19 Punkt K 18 Null-Potential erhält. Anders sieht es aus, wenn beide Punkte K 19 und K 18 Null-Potential haben. Die Dioden 1 und 2 - und damit Transistor K 1 - sind gesperrt. Der Kollektor Transistor K 1 ist also negativ und somit Diode 5 leitend, ebenfalls Diode 3 und 4. Die Diode 6 dagegen ist für das Null-Potential gesperrt. Da jetzt aber Diode 5 leitend und damit die negative Spannung vom Kollektor Transistor K 1 an der Basis Transistor K 2 wirksam ist, ist auch Transistor K 2 leitend. Daraus ergibt sich folgendes: Ist die Polarität an den Eingängen Punkt K 18 und K 19 gleich, (Null oder negativ), so liegt der Ausgang am Kollektor

Transistor K 2 immer auf Null-Potential. Liegt aber nur einer der Eingänge, Punkt K 19 oder K 18, auf Null, der andere ist aber negativ, so ist der Ausgang am Kollektor Transistor K 2 auch negativ. Das heißt also: Bezogen von den Eingangsspannungen auf die Ausgangsspannungen einer Stufe mit Plus (Null-Potential) und Minus definiert, entsteht folgendes Schema:

Minus + Minus = +
Plus + Plus = +
Minus + Plus = −
Plus + Minus = −

Diese Art der Rechnung wird nun in den fünf parallel hintereinandergeschalteten Stufen sinngemäß durchgeführt, so daß am Kollektor Transistor K 8 aus jedem Wechsel an den sechs Eingängen K 14 - K 19 ein entsprechend errechneter Wert entsteht.

Das Potential am Kollektor Transistor K 8 wird nochmal über zwei Stufen, Transistor K 11 und K 12, verstärkt und gegenphasig gemacht. Um nun ein zeitliches Verhältnis zu allen anderen folgenden Stufen (Speicher usw.) herzustellen, wird dieses Signal noch einmal mittenabgetastet. Die beiden Spannungen an den Kollektoren Transistor K 11 und K 12 gehen als Torspannung auf ein Flip-Flop, Transistor K 13 und K 14. Ist jetzt z. B. am Kollektor Transistor K 11 Null-Potential, so ist das Tor zur Basis Transistor K 14 geöffnet und der am Punkt K 6 ankommende Takt kann das Flip-Flop in die andere Lage kippen. Das Flip-Flop bleibt jetzt so lange in dieser Lage, bis die Spannung am Kollektor Transistor K 11 bzw. K 12 wieder wechselt. Das heißt also, am Ausgang des Flip-Flops Kollektor Transistor K 13, entsteht immer das gleiche Potential wie am Kollektor Transistor K 8, nur zeitlich durch den Takt etwas verschoben. Dieser an Punkt K 21 entstandene Spannungswechsel wird dann, wie unter Abs.E) beschrieben, als Torspannung für die Speicher benutzt.

E) Trefferspeicherung und Sperrung

Der vom Querabfrage-Ausgangsverstärker H 16 kommende negative Impuls wird über das negative, d. h. geöffnete Tor vom Flip-Flop über

Transistor M 11 (12) in der Phase gedreht und geht als positiver Impuls auf den ersten und zweiten Speicher. Die beiden Speicher werden abhängig voneinander als Schieberegister wie folgt betrieben:

Durch die mit der roten Taste von Hand erzwungene Ausgangs- oder Null-Lage (s. o.) aller Schaltelemente ist das am Flip-Flop P 4, Transistor 18, abgenommene Tor auf Null-Potential. Spannungsmäßig gleich steht ebenfalls das Flip-Flop an P 5, Transistor 19. Dieses Tor stellt jetzt die Verbindung über Punkt 19 und N 31 vom zweiten zum ersten Speicher dar. Außerdem wird damit über M 8 ein Tor für Flip-Flop 2, Transistor 16, geöffnet. Ein Tor ist also immer dann geöffnet, wenn sein Potential dem des Impulses, den es durchlassen soll, gleich ist. Der über das Tor angesteuerte Transistor muß dann ebenfalls dem Tor-Potential entsprechen, d. h. sein Potential am Kollektor muß Null bzw. negativ sein.

Wenn jetzt der an M 1 abgegebene erste positive (oder nach Null gehende) Impuls (Treffer aus Querabfrage) auch gleichzeitig auf die Flip-Flop 1 - 5 des ersten wie auch des zweiten Speichers geht, so kann nach dem oben gesagten nur das Flip-Flop P 5 und N 1 gleichzeitig umkippen. Nach dem Umkippen hat jetzt das Flip-Flop N 1 die Lage vom Flip-Flop P 5 eingenommen, d. h. die Lage vom Flip-Flop P 5 hat sich nach Flip-Flop N 1 hin verschoben (Schieberegister). Nach dem Umkippen vom Flip-Flop N 1 entsteht am Kollektor von Transistor N 11 ein Spannungssprung nach Null, weil dieser Transistor leitend wird. Durch diesen Sprung geht ein Impuls über einen Kondensator auf das Flip-Flop N 6, Transistor 2, vorausgesetzt, daß das Tor an N 9, gesteuert vom Quersummenrechner (siehe Absatz D), die gleiche, d. h. die Polarität Null, hat.

Ist das der Fall, kippt das Flip-Flop N 6 um und am Punkt N 1 entsteht ein negatives Potential. Ist das Tor an N 9 aber negativ, so kippt das Flip-Flop N 6 nicht um, d. h. an N 1 bleibt das Null-Potential. Es gibt als an diesem Punkt N 1 den Zustand + oder -. Dabei gilt aber in jedem Falle ein Zeichen als gespeichert. Dieser Vorgang des Verschiebens und Speicherns vom Erscheinen des ersten Treffers an M 1 wiederholt sich bei weiteren vier Treffern noch viermal, bis der erste Speicher gefüllt ist. Beim Umkehren des Flip-Flop N 5 wird der nach positiv gehende Sprung am Tran-

sistor M 19 als Impuls ausgenutzt und kippt über Punkt M 7 und das vorher durch Transistor M 14 geöffnete Tor das Flip-Flop M 1. Dadurch erhält der Kollektor vom Transistor M 12 eine auf Null gehende Spannung, die das unter Abs. E) beschriebene Tor für die Phasenumkehrstufe des Treffers sperrt. Das heißt: Nach dem fünften Treffer wird bis zu einer Zeit, die abhängig ist von dem 25er-Zähler, kein Querabfragetreffer mehr auf einen der Speicher gegeben. Weiter erzeugte Treffer bleiben also bis auf weiteres ohne Wirkung. Die Kombination des nunmehr gefüllten ersten Speichers an den Punkten N 1, N 2, N 3, N 4 und N 5 ist jetzt z. B. +/-/-/+/-. Das heißt also: Flip-Flop N 8 und N 10 sind gekippt. Die drei anderen wurden wegen der negativen Tore vom Quersummenrechner nicht gekippt. Gleichzeitig aber kippt mit dem ersten Treffer, der auf den ersten Speicher geht, über das offene Tor von Punkt M 8 das Flip-Flop M 2 und legt damit durch negative Ansteuerung der Basis des Transistors M 14 dessen Kollektor auf Null. Dadurch wird wiederum sowohl ein Tor für Flip-Flop M 1 als auch das Tor für Flip-Flop M 3 des 25er-Zählers geöffnet.

F) 25er-Zähler und Steuerung der Speicher

Bei der Steuerung des Streifenlochers müssen bestimmte Mindestzeiten zwischen den einzelnen Lochungen, die bei einem gefüllten Speicher erfolgen, eingehalten werden. Der T loch 17 B kann nur alle 50 ms eine 5er-Gruppe lochen. Es kann aber vorkommen, daß ein Speicher durch schnellere Trefferfolge aus den Querabfragen vor dieser Zeit gefüllt ist und damit in einer Zeit, die kleiner als 50 ms ist, eine Lochung auslösen würde. Um diese Mindestzeit nicht zu unterschreiten, erfolgt durch einen Binär-Zähler, mit 25 Schritten gesteuert, jede Lochung mit einem Mindestzwischenraum von 78 ms. Diese Steuerung arbeitet wie folgt:

Der unter Abs. B beschriebene Takt für den 25er-Zähler gelangt über Punkt M 24 nach dem Öffnen des Tores am Kollektor Transistor M 14 (siehe Abs. E), d. h. nach dem ersten Querabfragetreffer, auf den Binär-Zähler. Das Flip-Flop M 3 wird durch den ersten Takt in die andere Lage gebracht und mit dem zweiten Takt wieder in die Ausgangslage.

Dabei wird der Spannungssprung am Transistor Kollektor M 2 von Minus nach Null als positiver Impuls auf das Flip-Flop M 4 gegeben, das dadurch auch in die andere Lage gekippt wird. Gehen noch einmal zwei weitere Takte auf das Flip-Flop M 3, so entsteht, wie oben, am Kollektor Transistor M 2 ein zweiter positiver Impuls, der jetzt das Flip-Flop M 4 wieder in die Ausgangslage kippt. Dabei entsteht, ebenfalls wie oben beschrieben, am Kollektor Transistor M 4 ein positiver Impuls, der wiederum das Flip-Flop M 5 in die andere Lage kippt. Gehen nun noch vier weitere Takte auf das Flip-Flop M 3, so erhält das Flip-Flop M 4 wieder seine Ausgangslage und kippt dabei, ebenfalls durch einen positiven Impuls, Kollektor Transistor M 6, das Flip-Flop M 6 in die andere Lage. Diese Schaltvorgänge setzen sich jetzt sinngemäß fort. Sind in gleicher Weise 24 Takte auf das Flip-Flop M 3 gegangen, so steht das Flip-Flop M 6 und M 7 in der entgegengesetzen Lage. Die beiden Kollektoren der Transistoren M 8 und M 10 haben negatives Potential und die beiden Dioden am Transistor M 17 sind gesperrt. Das Tor aber für die Basis Transistor M 17 ist damit geöffnet, weil über den Spannungsteiler die negative Spannung auf die Basis des Transistors M 17 gelangt, der dadurch leitend wird. Die Spannung am Kollektor des Transistors M 17 fällt also auf Null, es entsteht zunächst ein positiver Impuls, der das Flip-Flop M 2 wieder in seine Ausgangslage kippt. Der Kollektor vom Transistor M 16 geht auf Null, der vom Transistor M 14 auf negatives Potential. Das Tor für Flip-Flop M 3 ist damit wieder gesperrt. Durch das Nullwerden der Spannung am Kollektor des Transistors M 17 werden über einen Widerstand drei Tore für Flip-Flop M 6, M 7 und M 1 geöffnet. Der 25. Takt am Punkt M 24 gelangt jetzt über diese drei Tore auf Flip-Flop M 6, M 7 und M 1, die dadurch wieder in ihre Ausgangslage gebracht werden. Alle Flip-Flops des 25er-Zählers stehen so wieder in gleicher Ausgangslage. Das Flip-Flop M 1 gibt durch die negative Spannung am Kollektor von Transistor M 12 das Tor für weitere Treffer über Transistor M 11 wieder frei (siehe Abs. E).

G) Endverstärker und Lochung

Gleichzeitig mit dem Sperren des 25er-Zählers über Transistor M 14 wird die negative Spannung von dessen Kollektor über den Punkt M 25 und R 28

auf die Tore Transistor R 1 und R 2 gegeben. Diese Tore bewirken über weitere Elemente das Einschalten der Lochung an dem jeweils gefüllten Speicher und zwar in Abhängigkeit von der Endstellung des 25er-Zählers und einem der Speicher. In diesem Falle sind durch die Endstellung des 25er-Zählers und des ersten Speichers beide Dioden an den Punkten R 29 und R 28 negativ. Am Kollektor Transistor R 1 gibt es einen Spannungssprung nach Null. Der daraus gewonnene positive Impuls kippt das Flip-Flop R 1 in die andere Lage. Mit dem am Kollektor Transistor R 4 auf Null gehenden Potential wird Transistor R 6 gesperrt. Die am Kollektor Transistor R 6 entstandene negative Spannung gibt jetzt über die parallel geschalteten Dioden des Diodenfeldes die gespeicherten Treffer frei, wenn die vom Speicher 1 angesteuerten Dioden auch sperren, d. h. in diesem Falle: Bei einer Speicherkombination von +/+/-/+/- sperrt nur die dritte und fünfte Diodengruppe. Alle anderen Gruppen bleiben unberücksichtigt. Es entsteht an den Punkten R 3 und R 1 eine negative Spannung, durch die die entsprechenden Leistungsverstärker Transistor S 9 und S 10 und Transistor S 13 und S 14 über die Punkte S 10 und S 8 eingeschaltet werden, die dann ihrerseits die Lochermagnete anziehen lassen.

Gleichzeitig mit dem oben erwähnten Wechsel der Polarität an Kollektor Transistor R 6 entsteht am Kollektor Transistor R 5 ein Wechsel nach Null. Es entsteht ein positiver Impuls, der das Flip-Flop R 2 kippt. Die entstandene negative Spannung am Kollektor R 7 läßt ebenfalls, wie oben, über die Punkte R 22 und S 13 den sechsten Leistungsverstärker, Transistor 1 und 2, Strom führen und den Vorschubmagneten ansprechen. Hat jetzt der Streifenlocher T loch 17b eine Lochung ausgeführt, so wird ein Kontakt kurzzeitig an Null gelegt und dieses Null-Potential über Punkt R 18 als positiver Impuls 1) auf das Flip-Flop R 2 und 2) über die Punkte R 24, P 16 und N 16 gegeben. Das Flip-Flop R 2 fällt damit in die Ausgangslage zurück und läßt sinngemäß, wie oben angeführt, den Vorschubmagneten wieder abfallen, d. h. also, der Locher hat nur einen Schritt gemacht. Über Punkt N 16 werden die gekippten Speicher-Flip-Flops wieder in die Ausgangslage gestellt. (Hier im Beispiel also im Speicher 1 das Flip-Flop M 8 und M 10). Das ist mit dem Potentialwechsel am Kollektor Transistor 5 (siehe oben) also durch Öffnen der Tore an dem Punkt N 16 des ersten

Speichers möglich. Die drei anderen Flip-Flops bleiben davon unberührt, weil sie ihre Ausgangslage gar nicht verändert hatten.

Damit ist der Vorgang einer Speicherfüllung und Lochung vollkommen abgelaufen. Der zweite Speicher beginnt sich dann bei neuen Treffern, wie in Abs. E) beschrieben, ebenfalls zu füllen. Ist jetzt ein Speicher, im Gegensatz zu dem oben erwähnten, erst nach dem Durchlauf des 25er-Zählers gefüllt, so ändert das an der weiteren Funktion nichts. Es wird lediglich sofort nach Beendigung des Speichervorganges das Signal zur Lochung gegeben, weil die Zeit von 78 ms, gegeben durch den 25er-Zähler bereits überschritten und damit der Locher wieder bereit ist.

H) 128er-Zähler

Zur Markierung des gelochten Schlüsselstreifens werden nach jeweils 128 Lochungen mit einem Magnet und zwei kleinen Nadelspitzen zwei kleine Löcher in den Streifen gedrückt. Dieser Vorgang läuft wie folgt ab:

Wie unter Abs. G) beschrieben wird für jede Lochung das Flip-Flop R 2 zur Auslösung des Vorschubmagneten gekippt. Dadurch entsteht am Kollektor Transistor R 8 ein Spannungssprung von Minus nach Null. Daraus wird ein positiver Impuls gewonnen, der jetzt über R 21 und H 4 einen Binär-Zähler von 128 Schritten schaltet. Die Funktion eines Binär-Zählers ist im Abs. F) beschrieben. Der 128er-Zähler arbeitet sinngemäß wie der 25er-Zähler, nur mit dem Unterschied, daß der 128er-Zähler bis zum Ende durchläuft. Dabei kippt das Flip-Flop H 7 nach dem 64. Impuls an H 4, d. h. also, nach 64 Lochungen um, und die Kollektorspannung am Transistor H 18 wird negativ. Nach weiteren 64 Impulsen an H 4 fällt das Flip-Flop H 7 wieder in die Ausgangslage zurück. Dabei fällt die negative Spannung am Kollektor Transistor H 18 wieder auf Null-Potential. Es wird ein positiver Impuls gewonnen, der über Punkt H 15 und S 2 einen Monovibrator S 1 umkippt. Am Kollektor Transistor S 15 wird die Spannung negativ. Die nachfolgenden drei Transistorstufen werden leitend und durch den Strom des Transistors S 8 wird über die Punkte S 7 und b 9 der im Locher befindliche Magnet mit den Nadelspitzen betätigt. Die Rückfallzeit des Monovibrators S 1 ist so bemessen, daß der Magnet mit Sicherheit lange genug anziehen kann, um die beiden kleinen Löcher in den Papierstreifen zu drücken.

VIII) Technische Daten

Netzspannung:	110/220 V, umschaltbar
Netzfrequenz:	50/60 Hz
Netzspannungs-Stabilisierung:	+10 % bis -15 %
Leistungsaufnahme:	ca. 145/160 VA (ohne Heizung)
Gewicht: Tarnstreifen-Generator:	ca. 30 kg ohne Grundplatte
Streifenlocher:	ca. 14 kg ohne Grundplatte
Betriebstemperaturen:	zwischen -10° C und +50° C Umgebungstemperatur
Lagerungstemperaturen:	zwischen -40° C und +70° C Umgebungstemperatur

Reserve-Zubehör (Kasten):

18 Stck. Abtast-Lampen, Best.-Nr. 6251 6 V/5 W

1 Stck. Signal-Lampe "Netz/Ein", Best.-Nr. 2810 T8k 12 V/0,05 A

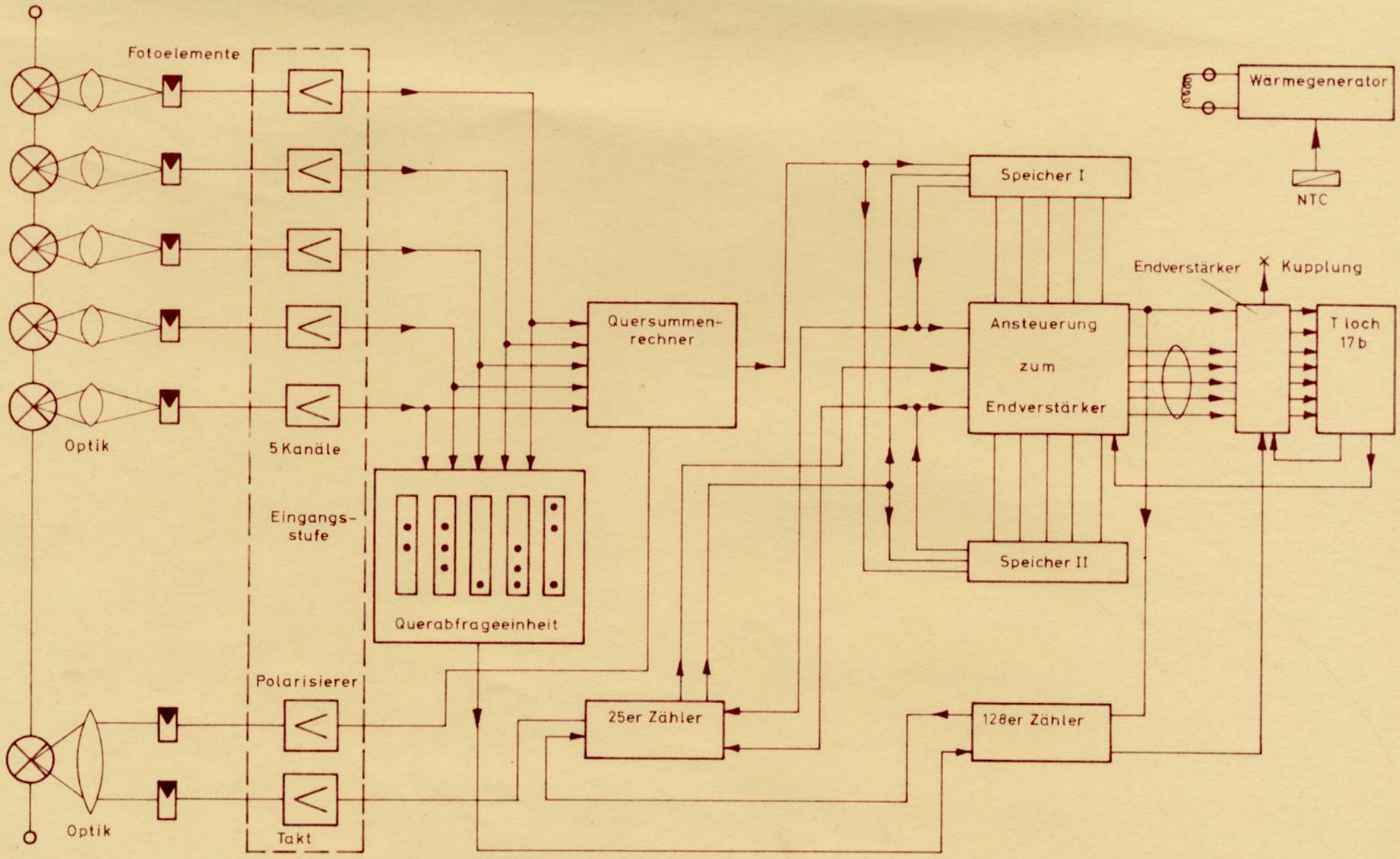
1 Stck. Signal-Lampe "Start/Stop", Best.-Nr. 2810 T8k 24 V/0,05 A

4 Stck. Netz-Sicherung 220 V~ = 1,5 A mittelträge

4 Stck. Netz-Sicherung 110 V~ = 3 A mittelträge

2 Stck. Motor-Sicherung 220 V~ = 0,5 A mittelträge

2 Stck. Motor-Sicherung 110 V~ = 1,0 A mittelträge



HL 502 Blockschaltbild