

Bei den in dieser Beschreibung vorkommenden Bezeichnungen "vorn", "hinten", "links", im Uhrzeigersinn usw. wird davon ausgegangen, daß der Standort des Betrachters vorn und rechts vom Rechensystem ist. Eine Ausnahme bildet die Nebenzeichnung auf der Tafel des Lesegerätes, die der Übersicht wegen um 180° gedreht dargestellt wurde.

Diese Broschüre bleibt unser Eigentum und ist auf Verlangen zurückzugeben. Es ist nicht gestattet, sie zu vervielfältigen, nachzudrucken, auszugsweise zu veröffentlichen oder an Dritte weiterzugeben.

In h a l t s v e r z e i c h n i s

Seite	Seite	
I. Das Lesegerät		
a) Aufgabe und Aufbau des Lesegerätes.....1	d) Decodierung zur Dezimalziffer "9".....21	
b) Einschalten des Lese- gerätes und Wirkungs- weise.....1	e) Entkuppeln des Kuppel- zahnrades, Freigabe der Hauptwelle und Frei- gabe des Druckvorganges..24	
c) Lochstreifenumschal- tung und Rückspu- lung.....4	f) Löschung der Einstell- räder.....26	
d) Abschaltung des Lese- gerätes.....6	g) Rücksteuerung der Schaltteile.....26	
e) Ausschaltung des Systems.....6	h) Symboldruck.....27	
II.Tastatur		
a) Aufbau der Tastatur..8	i) Schaltfolge der Bit- Magnete.....28	
b) Werteingabe und Funktionsbefehle....10	k) Sicherstellung der O-Position bei Netzaus- fall.....29	
c) Einstellkontrolle. .11	IV. Der Drucker	
d) Kontrollsignal.....11	a) Zubehör.....31	
e) Löschung des Ein- gabespeichers.....12	b) Einstellung der Ziffern- räder.....32	
f) Kugelsperre.....12	c) Einstellung der Symbol- räder.....33	
g) Kommavoreinstellung.13	d) Steuerung des Farbbandes in Druckstellung.....35	
III. Die Decodiereinheit		
a) Aufbau der Decodiereinheit.....17	e) Druckvorgang.....35	
b) Wirkungsweise der Kupplung.....18	f) Rückstellung der Druck- hämmere und Löschung der Ziffern-und Symbol- räder.....37	
c) Die Decodierung.....19	g) Auslösung eines Ziffern- hammers, wenn ein Wert Nullen beinhaltet.....38	

Seite	Seite
h) Der Kommandruck.....39	
i) Nullendruck bei ein- gestelltem Komma...41	
k) Streifentransport und Pilgerschritt..42	
l) Schaltvorgänge für Streifentransport und Pilgerschritt..43	
m) Doppeltes Leerfeld auf dem Rechen- streifen.....45	
n) Der Farbbandtrans- port.....47	
o) Die Farbbandum- schaltung.....47	
 <u>V. Justagen</u>	
Justagen für Lese- gerät.....49	
Lochstreifenaustausch.49a	
Justagen für Tastatur.50	
Justagen für Unterge- stell.....51	
Justagen für Decodier- einheit.....52	
Justagen für Drucker..53	
Justagen für Zeilen- transport.....54	
 <u>VI. Elektronischer Bereich</u>	
1. Einführung in die Wirkungsweise.....55	
2. Möglichkeiten und Rechenablauf.....58	
 <u>VII. Grunderläuterungen</u>	
3. Einleitung in den Service.....64	
 <u>VIII. Serviceanleitung</u> 87	
1. Aufgaben der Strom- versorgung.....66	
2. Aufgaben der Drucker- ansteuerung.....70	
3. Aufgabe der Tastatur.80	
4. Aufgaben des Loch- streifenlesers.....81	
5. Aufgaben des Com- puters.....82	
6. Aufgaben des Motor- relais und des Motors.....84	
7. Aufgaben der Komma- automatik.....85	
 <u>Serviceschema Nr. 3 120</u>	
1. Allgemeines.....	
2. Serviceschema Nr. 1..88	
3. Stromversorgung - Service.....89	
4. Druckeransteuerung - Service.....101	
5. Magnet - Service....112	
6. Tastatur - Service..113	
7. Lochstreifenleser- Service.....116	
8. Computer - Service..119	
9. Motorrelais und Motor - Service.....120	

	Seite		Seite
10. Ziffernanzeige und Kontrolleuchte - Service.....	123	11. Kommaautomatik - Service.....	124
Servicesschema Nr. 2	123	Verdrahtungspläne.....	128
		Verdrahtungspläne.....	129
		Verdrahtungspläne.....	130
		Bemerkungen zum Oszillo- grafen Tektronix / Dar- stellung der Frontan- sicht.....	131

I. D A S L E S E G E R Ä T

- a) Aufgabe und Aufbau des Lesegerätes.
 - 1. Das Lesegerät ist eine geschlossene Baugruppe. Es hat die Aufgabe, das Programm in den Computer einzulesen.
 - 2. An der Platine (CA201) sind die beiden Spulen (CA238) und (CA330) gelagert, die für die Aufnahme des Lochstreifens (CA29) zuständig sind.
 - 3. Im Lesekopf (CA208) befinden sich die Leselampe (CA331) und die Fotodioden (CA332) und (CA333), die für das Einlesen der Befehle aus dem Lochstreifen (CA29) in den Computer verantwortlich sind.
 - 4. Der Antrieb des Lesegerätes erfolgt über die Achse (CA334) und das Ritzel (CA115) des Antriebsmotors.
- b) Einschalten des Lesegerätes und Wirkungsweise.
- 5. Beim Einschalten des Lesegerätes wird der Schalthebel (CA 232) unterhalb seines Drehpunktes entgegen der Wirkung der Zugfeder (X30) nach vorne bewegt. Hierdurch wird die Rolle (Y103) in die hintere Rastvertiefung des Rasthebels (CA233) eingelebt, wodurch der Schalthebel (CA 232) arretiert wird.
Der Schaltstift (CA358) gleitet gleichzeitig aus der

Vertiefung des Einschaltthebels (CA235) und drückt diesen über eine ansteigende Kurvenbahn nach unten, so daß der Mikroschalter (CA357) und durch den Ausleger (CA359) auch der Mikroschalter (CA321) (Netzschalter) geschlossen werden.

Die Stromversorgung des Systems ist hierdurch eingeschaltet. Dies wird durch das Aufleuchten des Diehl-Schriftzuges oberhalb der Funktionstasten angezeigt.

- 5.a) Der neben dem Netzschalter (CA231) angeordnete Mikroschalter (CA357) hat nur interne Steuerungsaufgaben. Ist er jedoch defekt, dann läuft der Motor nach dem Einschalten nicht. Erläuterungen hierzu finden Sie in der Beschreibung "Elektronik".
6. Während des Einschaltens hebt die Abwinkelung (CA360) die Schaltklinke (CA236) und mit ihr den Hebel (CA229) an. Der Schaltstift (CA361) wird mitgesteuert, schwenkt über die Klinke (CA237) die Achse (CA27) mit der Auslöseklinke (CA228) um den Drehpunkt nach rechts und entriegelt hierdurch die Getriebeplatte (CA117).
7. Unmittelbar bevor die Rolle (Y103) des Hebels (CA232) voll in die Rastvertiefung des Rasthebels (CA233) eingelegt wird, gleitet die Abwinkelung (CA360) von der Unterkante der Klinke (CA236) ab.
Die Klinke (CA236) wird unter Kraft ihrer Zugfeder (X30) wieder in ihre untere, unwirksame Stellung gesteuert und findet ihren Anschlag an der Rolle (CD103).
Der Schaltstift (CA361) ermöglicht hierdurch, daß Hebel (CA237), Achse (CA27) und Rasthebel (CA228) wieder ihre Grundstellung einnehmen. D.h., zu diesem

Zeitpunkt befindet sich der Rasthebel (CA228) bereits wieder in "Auffangstellung". Er liegt mit seiner Oberkante unter der Abwinkelung der Getriebeplatte (CA117).

B i t t e b e d i e n e n S i e s i c h b e i m w e i t e r e n S t u d i u m d e r F u n k t i o n s- b e s c h r e i b u n g d e r N e b e n z e i c h n u n g d e s L e s e g e r ä t e s , d i e d e r k l a r e n Ü b e r s i c h t w e g e n u m 1 8 0 ° g e d r e h t d a r g e s t e l l t i s t .

8. Die Freigabe der Getriebeplatte (CA117) durch den Rasthebel (CA228) ermöglicht es der Zugfeder (X128) über die links angeordnete Schräge (CA352) des Rasthebels (CA206) den Rollenhebel (CA222) und somit das gesamte Parallelogramm, bestehend aus CA222-CA224 und CA226 zu verschwenken.

Während dieses Vorganges erfaßt die Abwinkelung (CA336) die Rolle (CD104) an der Getriebeplatte (CA117) und dreht diese nach rechts, so daß die auf ihr drehbar gelagerte Antriebsscheibe (CA116) in die Laufrille (CA243) der Spule (CA238) gedrückt wird.

9. Gleichzeitig stellt der Stift (CA335) des nach links gerichteten Armes des Rollenhebels (CA222) den Hebel (CA339) und über diesen die Kurve (CA200) in die Position, daß der Mikroschalter (CA199) durch den Nocken (CA340) geschlossen wird.
Leselampe und Motorrelais werden hierdurch in Betrieb gesetzt. Der Motor läuft.

10. Das auf der Motorachse (CA334) verstiftete Ritzel (CA115) treibt über das Ritzel (CA338) die mit diesem formschlüssig verbundene Antriebsscheibe (CA116) und somit die Spule (CA238) an.
11. Der Lochstreifen (CA29) - im Ruhezustand des Lese-gerätes immer auf der Spule (CA330) aufgespult - wird nun auf die Spule (CA238) umgespult. Es durchläuft über die Führungsrollen (CA192) den Lesekopf (CA208).
12. Im oberen Bereich der Leuchtkammer(CA209) sind zwei Bohrungen, die es der Leselampe (CA331) ermöglichen, immer dann Lichtimpulse an die jeweilige Fotodiode (CA332) oder (CA333) abzugeben, wenn eine Lochung des Lochstreifens über die zuständige Bohrung der Leuchtkammer läuft.
13. Die Fotodioden verwandeln die Lichtimpulse in elek-trische Impulse, die an den Computer weitergeleitet werden.
 - c) L o c h s t r e i f e n u m s c h a l t u n g u n d R ü c k s p u l u n g.
14. Wenn die letzte Windung des Lochstreifens (CA29) vom Stift (CA341) der Umschaltklinke (CA244) abhebt, schwenkt die Umschaltklinke (CA244) unter Kraft der Zugfeder (X86) zur Umsteuerung des Gelenkviereckes (Parallelo-gramm) nach außen.
15. Die Abwinkelung (CA342) gelangt in den Bereich der Rolle (CD105) des Rollenhebels (CA222) und schaltet diesen entgegen der Wirkung der Zugfeder (X128) und des Rasthebels (CA206) im Uhrzeigersinn.

16. Diese Schaltung bewirkt, daß der untere Arm des Rollenhebels (CA222) die angelenkte Zugstange (CA226) nach links verlegt, wobei die Abwinkelung (CA343) die Rolle (CD104) erfasst und über die Getriebeplatte (CA117) die Antriebsscheibe (CA116) in die Laufrille (CA344) der Spule (CA330) drückt.
17. Der Stift (CA335) schwenkt nach oben und steuert die Kurve (CA200) durch den Hebel (CA339) in der Weise um ihren Drehpunkt (CA345), daß der Nocken (CA340) vom Mikroschalter (CA199) abhebt und diesen öffnet, während ihre obere Kurvenbahn (CA346) den Mikroschalter (CA198) kurzzeitig darauf schließt. Die Leselampe (CA331) erlischt.
Das Einlesen des Programmes in den Computer ist abgeschlossen.
18. Der Motorlauf wird jetzt vom Mikroschalter (CA198) und dem Relais für die Dauer der Rückspulung des Lochstreifens (CA29) aufrechterhalten.
19. Der Rollenhebel (CA222) und damit das gesamte Parallelogramm werden in dieser Stellung durch Zugfeder (X128) und Rasthebel (CA206) gehalten.
20. Der Lochstreifen (CA29) wird nun in umgekehrter Laufrichtung von Spule (CA238) auf Spule (CA330) zurückgespult. Die bei der plötzlichen Änderung der Laufrichtung des Lochstreifens (CA29) kurzfristig auftretende Zugspannung wird über die Scherenhebel (CA218) und (CA220), bzw. deren gemeinsame Zugfeder (X10) ausgeglichen.
21. Die erste Windung des Lochstreifens (CA29) drückt auf den Stift (CA341), steuert hierdurch die Umschaltklinke (CA244) nach innen und bringt somit die

Abwinkelung (CA342) aus dem Wirkbereich der Rolle (CD105).

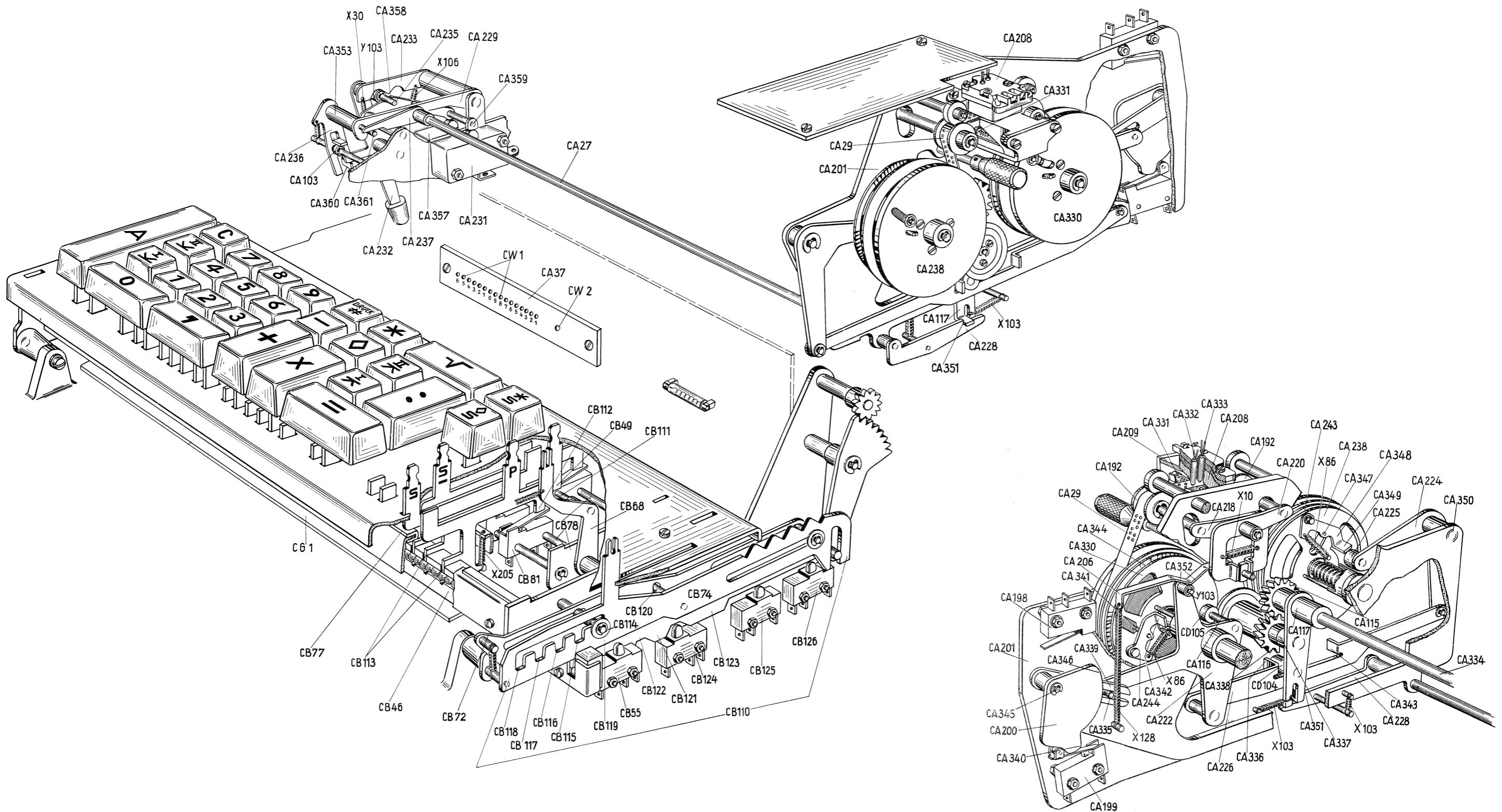
d) Abschaltung des Lesegerätes

22. Beim Abspulen der letzten Windung des Lochstreifens (CA29) von der Spule (CA238) wird der Stift (CA347) frei, die Umschaltklinke (CA348) schwenkt unter Wirkung ihrer Zugfeder (X86) nach außen und läuft mit ihrer Abwinkelung (CA349) gegen die Rolle (CA225) und steuert den Winkelhebel (CA224) unterhalb seines Drehpunktes (CA350) nach rechts.
23. Die zwangsläufig mitgesteuerte Zugstange (CA226) erfaßt mit ihrem Schaltlappen (CA336) die Rolle (CD104) und bringt die Getriebeplatte (CA117) mit Ritzel (CA338) und Antriebsscheibe (CA116) nach rechts.
24. Der unter Wirkung seiner Zugfeder (X103) in Auffangstellung stehende Rasthebel (CA228) fängt mit seiner Sperrkante (CA351) die Getriebeplatte (CA117) in Mittelstellung ab und hält somit auch die Antriebsscheibe (CA 116) außerhalb der Laufrillen (CA243) und (CA344) der beiden Spulen.
25. Gleichzeitig zieht die Zugstange (CA226) den Rollenhebel (CA222) in Mittelstellung. Dessen Stift (CA335) steuert die Kurve (CA200) ebenfalls in ihre mittlere, unwirksame Lage, so daß auch der Mikroschalter (CA198) geöffnet wird - das Motorrelais fällt ab.
Der Antriebsmotor bleibt stehen.

e) Ausschalten des Systems

26. Um das Rechensystem abzuschalten, wird der Schalthebel (CA232) nach hinten gelegt. Die Rolle (Y103)

wird also zwangsläufig wieder in die vordere Rastvertiefung des Rasthebels (CA233) gebracht, der Schaltstift (CA358) befindet sich wieder über der Vertiefung des Einschalthebels (CA235), wodurch dieser unter Wirkung seiner Zugfeder (X106) zusammen mit dem Ausleger (CA359) von den Mikroschaltern (CA231) und (CA357) abhebt. Die Netzzspannung ist dann abgeschaltet und alle Speicher und Programme sind gelöscht.



II. T a s t a t u r

a) A u f b a u d e r T a s t a t u r

1. Die Tastatur (CB1) bildet zusammen mit dem Schalterträger (CB78) eine geschlossene Baugruppe. Zugeordnet ist die elektromechanische Steuereinrichtung (CB110) für die Komma~~Automatic~~ für 2, 4, 6 oder 8 Dezimalstellen.
2. Der Schalterträger (CB78) trägt für jede Ziffern- und Funktionstaste jeweils einen Mikroschalter (CB81).
3. Für die Eingabe von Ziffern sind 10 Zifferntasten "0" bis "9" vorgesehen.
Es sind dies die Tasten "1 - 9" und "0".
4. An Funktionstasten beinhaltet die Tastatur:



Komma eingeben, Nullen werden automatisch aufgefüllt.



Addieren (auch Ergebnisse)



Subtrahieren (auch Ergebnisse)



Zwischensumme drucken



Endsumme drucken und automatisch löschen



Dividenden eingeben (Bei Kettenrechnungen auch Divisor oder Multiplikator)

=

Multiplikator oder Divisor eingeben-
Resultat bilden

5

Resultat bilden und zum Inhalt des S-Speichers
addieren-Letzten Wert zum Inhalt des S-Speichers
addieren

5

Resultat bilden und vom Inhalt des S-Speichers
subtrahieren-Letzten Wert vom Inhalt des
S-Speichers subtrahieren

§

Zwischensumme des S-Speichers drucken

×

Multiplikanden eingeben (Bei Kettenrechnungen
auch Multiplikator oder Divisor eingeben)

✓

Quadratwurzel vollautomatisch ziehen

↓

Letzten Wert in Konstantenspeicher I über-
nehmen

↖

Letzten Wert in Konstantenspeicher II über-
nehmen

✖

Wert aus Konstantenspeicher I abrufen

✖

Wert aus Konstantenspeicher II abrufen

*

Endsumme des S-Speichers

DRUCK

Druckbefehl, nicht rechnen

C

Letzten Wert aus Eingabespeicher löschen

P

Programmeingabe, Diehl-combitron lernt und merkt

A

Programmausführung Diehl-combitron erinnert und führt aus. (Das erstmalige Auslösen nach Programmeingabe bewirkt Beendigung der Programmeingabe und gleichzeitigen Start der Programmausführung.)

5. Ein gelerntes Programm (max. 66 Befehle) wird durch den Sperrhebel (CB68) gegen unbeabsichtigtes Löschen gesichert, indem dieser unter Wirkung seiner Zugfeder mit dem Sperrstift (CB111) den Tastenschaft (CB49) der Programmtaste unterstellt.
6. Erst wenn der Sperrhebel (CB68) nach hinten verlegt wird, gibt dessen Sperrstift (CB111) die Programmtaste frei, diese kann niedergedrückt werden, das bei einer vorausgegangenen Programmierung gelernte Programm wird automatisch gelöscht und der Programmspeicher ist frei.
 - b) W e r t e i n g a b e u n d F u n k t i o n s - b e f e h l e
7. Beim Niederdrücken der Ziffern- und Funktionstasten erfolgen mechanisch jeweils die gleichen Vorgänge.
8. Wie in Punkt 2. bereits erwähnt, ist jeder Ziffern- und Funktionstaste ein Mikroschalter (CB81) zugeordnet.
9. Mit dem Niederdrücken eines Tastenschaftes (CB49)

entgegen der Wirkung seiner Zugfeder (X205) schließt die Nase (CB112) den jeweiligen Schalter (CB81), so daß dieser Spannung an die unter dem Schalterträger (CB78) angeordnete Eingabe - Matrix (CG1) legt.

10. Die Rückführung der Tasten erfolgt durch die Zugfedern (X205).
 11. Die Vulkollan - Sperrschiene (CB77) bietet sämtlichen Tastenschäften sowohl in Grundstellung als auch in niedergedrückter Stellung jeweils den Anschlag.
- c) Einstellkontrolle
12. Eine Kontrolle der Anzahl der eingetasteten Ziffern wird durch die beleuchtete, 16stellige Skala (CA37) ermöglicht.
 13. Wird eine Zifferntaste niedergedrückt, so leuchtet eine Skalenlampe (CW1) auf.
 14. Bei Eingabe eines mehrstelligen Wertes wird jeweils die Skalenlampe (CW1) der nächst niedrigeren Stelle gelöscht, wenn die nächst höhere Stelle mit einer Ziffer beschickt wird. Dann leuchtet deren Skalenlampe (CW1) auf. Es wird also immer die Zahl der vom Rechensystem aufgenommenen Stellen angezeigt.
- d) Rotes Kontrollsignal (CW2)
15. Das rote Kontrollsiegel (CW2) ist der Skala (CA37) an der rechten Seite eingegliedert.
Es zeigt durch sein Erlöschen nach dem Einschalten des Rechensystems an: "Diehl-combitron ist betriebsbereit".
 16. Wird über eine Funktionstaste ein Befehl an den

Computer gegeben, so leuchtet das rote Kontrollsignal (CW2) auf und erlischt erst wieder, wenn der Befehl, d.h. wenn die entsprechende Funktion, ausgeführt ist.

17. Das Erlöschen des roten Kontrollssignals (CW2) zeigt an, daß Diehl-combitron zur Aufnahme einer Zahl oder eines Funktionsbefehles bereit ist.

18. Wenn das rote Kontrollsignal (CW2) leuchtet, können zwar Tasten niedergedrückt werden, vom Computer jedoch werden die entsprechenden Befehle nicht akzeptiert.

e) L ö s c h u n g d e s E i n g a b e s p e i c h e r s

19. Soll ein in den Eingabespeicher eingegebener Wert nicht verarbeitet, sondern wieder gelöscht werden, dann ist die Taste "C" niederzudrücken.

Der zugehörige Schalter (CB81) wird, wie im Abschnitt b erläutert, geschlossen und gibt über die Eingabe - Matrix (CG1) den Löschbefehl an den Computer weiter. Alle weiteren Vorgänge erfolgen elektronisch.

Auch in diesem Falle erlischt mit der Löschung des Wertes die den Stellenwert anzeigende Skalenlampe (CW1). Über die Tastatur kann der Eingabespeicher neu beschickt werden.

f) K u g e l s p e r r e

20. Die Kugelsperre (CB46), im vorderen Bereich der Tastatur (CB1), garantiert eine gegenseitige Tastensperre für alle Ziffern- und Funktionstasten.

21. Sämtliche Tasten sind mit Sperrarmen (CB113) ausgestattet, die jeweils in einem Schlitz der Kugelsperre (CB46) liegen.

22. Befinden sich die Tasten in ihrer Grundstellung, dann liegen die Sperrarme (CB113) oberhalb des Kugelkanals mit seinen 52 Kugeln.
23. Wird eine Taste niedergedrückt, dann tritt deren Sperrarm (CB113) in den Kugelkanal ein und verschiebt die Kugeln unter die Sperrarme (CB113) aller übrigen Tasten, wodurch diese gesperrt bleiben, bis die zuerst gedrückte Taste wieder freigegeben wird.

g) Komma voreinstellung

24. Diehl-combitron hat Komma-Automatic für 2, 4, 6 oder 8 Dezimalstellen.
Die Voreinstellung des Kommas erfolgt über den Kommaschieber (CB74). Dieser wird gegen die Wirkung der Zugfeder (X200) niedergedrückt und in die gewünschte Kommastellung geschoben.
25. Die Rastvertiefungen (CB114), (CB115), (CB116), (CB117) und (CB118) ermöglichen 5 verschiedene Stellungen des Kommaschiebers (CB74), nämlich:

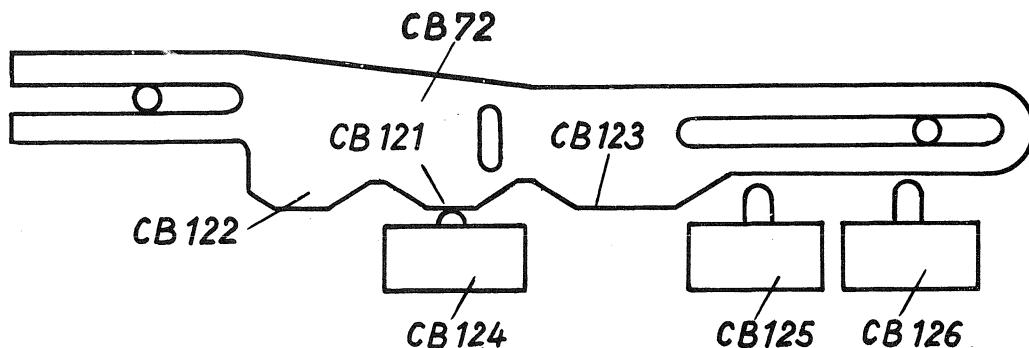
Rastvertiefung (CB114) kein Komma
Rastvertiefung (CB115) 2 Kommastellen
Rastvertiefung (CB116) 4 Kommastellen
Rastvertiefung (CB117) 6 Kommastellen
Rastvertiefung (CB118) 8 Kommastellen

26. Beim Niederdrücken des Kommaschiebers (CB74) schließt dessen Unterkante (CB119) den Mikroschalter (CB55). Hierdurch erfolgt an den Computer Signal, daß Komma-vorwahl erfolgt.
27. Beim Verschieben des Kommaschiebers (CB74) wird über den Bolzen (CB120) der Schaltschieber (CB72) mitgesteuert.
28. Die Unterkante des Schaltschiebers (CB72) ist mit den

Schaltnocken (CB121), (CB122) und (CB123) versehen, die entsprechend der vorgewählten Komma position wechselweise die Mikroschalter (CB124), (CB125) oder (CB126) schließen.

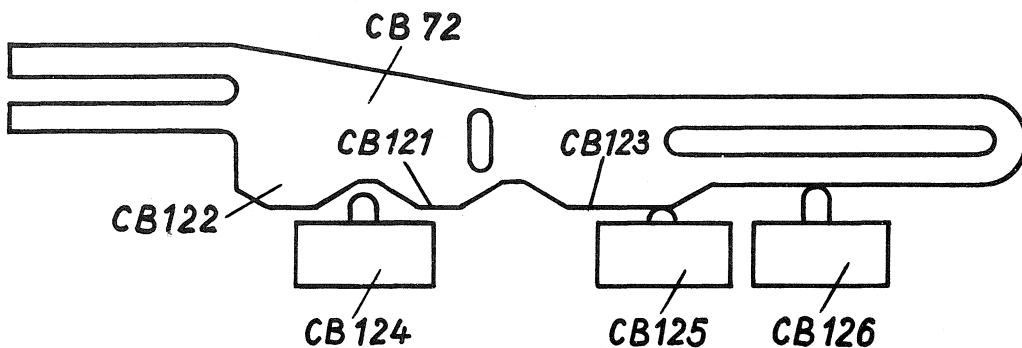
29.a) K o m m a s t e l l u n g 2

Schaltnocken (CB121) schließt Mikroschalter (CB124)



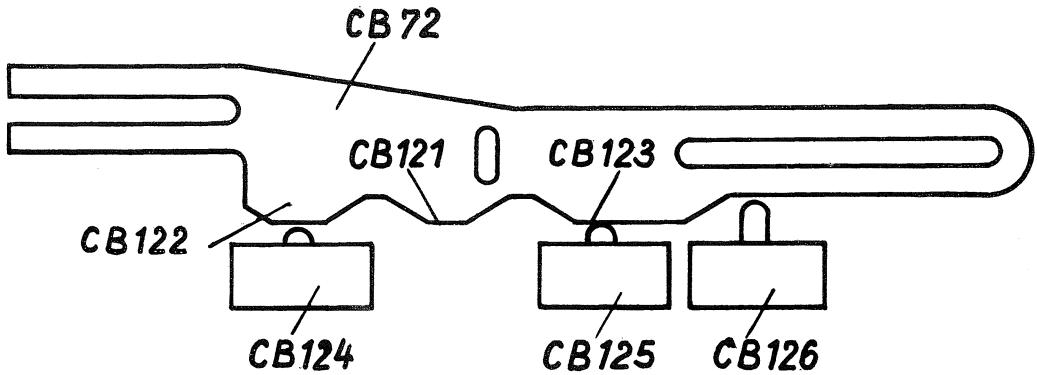
b) K o m m a s t e l l u n g 4

Schaltnocken (CB123) schließt Mikroschalter (CB125)



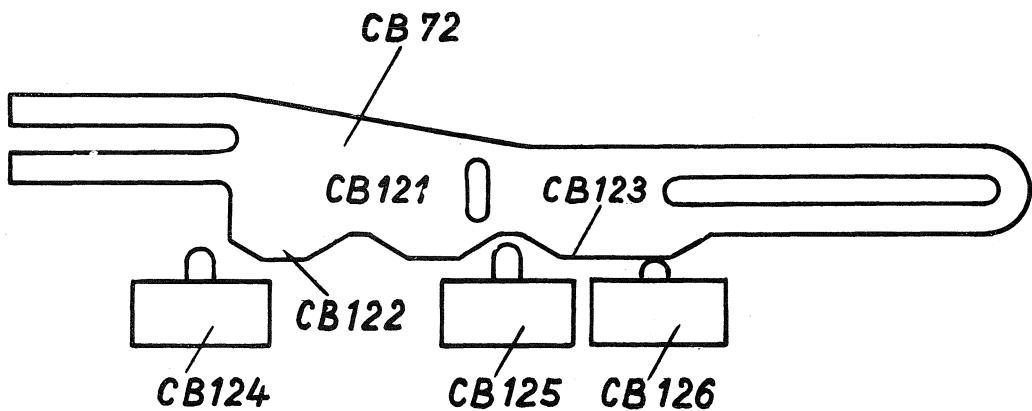
c) K o m m a s t e l l u n g 6

Schaltnocken (CB122) schließt Mikroschalter (CB124) und gleichzeitig schließt Schaltnocken (CB123) Mikroschalter (CB125).



d) Kommastellung 8

Schaltnocken (CB123) schließt Mikroschalter (CB126)



30. Die jeweils geschlossenen Mikroschalter (CB124) = Kommastellung 2, (CB125) = Kommastellung 4, (CB124) und (CB125) = Kommastellung 6 und (CB126) = Kommastellung 8, geben dem Computer Signal, in welcher Kommaposition gerechnet wird.
31. Alle weiteren mechanischen Schaltvorgänge im Zusammenhang mit der Kommavorwahl sind im Kapitel "IV. Der Drucker, Abschnitt h", eingehend erläutert.

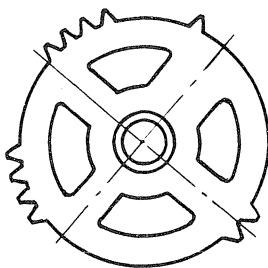
III. D I E D E C O D I E R E I N H E I T

Die Decodiereinheit dient zur elektromechanischen Umwandlung von binärverschlüsselten Werten in Dezimalwerte, mit denen der Drucker gespeist wird. Der Elektronenrechner arbeitet nach dem Code 8-4-2-1. So stehen in jeder Stelle insgesamt $8+4+2+1 = 15$ Schritte zur Durchführung aller notwendigen Zahlenkombinationen zur Verfügung. Zur Werteingabe werden jedoch nur 9 Schritte benötigt. Für die Decodiereinheit von Diehl-combitron wurde deshalb ein Eigen-Code 4-4-2-1 gewählt, der aus dem Original-Binär-Code mit möglichst wenigen Schritten die Dezimalzahlen 1 - 9 kombiniert.

Eigencode der Decodiereinheit:

Dezimalzahlen										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
binär	4	0	0	0	0	0	0	0	L	L
	4	0	0	0	0	L	L	L	L	L
	2	0	0	L	L	O	O	L	O	O
	1	O	L	O	L	O	L	O	O	L

Demgemäß ist das Schaltrad (Decodierrad) (CA295) in zwei Zahnbereiche zu je 4 Zähnen, einen Zahnbereich mit 2 Zähnen und einen Zahnbereich mit einem Einzelzahn versehen und entspricht somit dem Eigen-Code der Decodiereinheit (4-4-2-1).



a) A u f b a u d e r D e c o d i e r e i n h e i t

1. Zwischen den beiden Gestellwänden (CA 90) und (CA 70) ist die Decodierachse (CA 86) gelagert. Auf der linken Seite der Decodierachse (CA 86) befindet sich das Decodierrad (CA 295).
2. Rechts der Seitenwand (CA 90) ist ein Antriebsrad (CA 296), das mit einem Mitnehmerrad (CA 126) versehen ist, lose, drehbar gelagert. Mit dem Antriebsrad (CA 296) kämmt das Zahnrad (CA 123), das auf der Welle (CA 118) befestigt ist, auf deren linken Ende das Übertragungsrad (CA 108) in stetem Eingriff mit dem Motorritzel (CA 115) steht.
3. Das Antriebsrad (CA 296) mit seinem Mitnehmerrad (CA 126) bildet zusammen mit der Haltescheibe (CA 128), der Mitnehmerscheibe (CA297) und der Kupplungsklinke (CA 88) mit dem Steuerbolzen (CA 298) die Kupplung (CA 300).

Diese Kupplung ist als Vier-Phasen-Kupplung ausgebildet.

Die Drehwinkel der einzelnen Teildrehungen betragen jedoch nicht gleichmäßig 90° . Die Winkel sind 100° (1.Phase), 110° (2.Phase), 80° (3.Phase) und 70° (4.Phase) eingeteilt.

4. Dem Mitnehmerrad (CA 126) benachbart, ist auf der Welle (CA 86) die Mitnehmerscheibe (CA 297) verstiftet. An dieser Scheibe ist um den Lagerzapfen (CA 299) schwenkbar die Kupplungsklinke (CA 88) gelagert.
5. Auf der Nabe der Mitnehmerscheibe ist die Haltescheibe (CA 128) drehbar gelagert. Die Haltescheibe (CA 128) steuert über den Steuerbolzen (CA 298) die Kupplungsklinke (CA 88).

Unter Wirkung der Zugfeder (X 41) hat die Haltescheibe (CA 128) das Bestreben, im Uhrzeigersinn anzulaufen. Dies wird in Ruhestellung jedoch durch die Fangnase (CA 301) des Auslösehebels (CA 132) verhindert. Bei Freigabe der Haltescheibe (CA 128) durch den Auslösehebel (CA 132) wird die Kupplungsklinke (CA 88) durch die Zugfeder (X 41) in die Verzahnung des Mitnehmerrades (CA 126) eingezogen.

Die Kupplung ist geöffnet, wenn die Auslöseklinke (CA 132) die Haltescheibe (CA 128) an einer Abwinkelung (CA 302) festhält und die Gegenklinke (CD 130) in eine Aussparung der Mitnehmerscheibe (CA 297) eingefallen ist.

b) Wirkungsweise der Kupplung

Bevor der Startmagnet (CA 182) seinen Impuls zur Freigabe der Kupplung erhält, wird über das Motor-Relais der Antriebsmotor in Betrieb gesetzt.

Wird dann der Startmagnet (CA 182) mit einem Impuls beschickt, so verschwenkt sein Stößel (CA 303) den Aus-

lösehebel (CA 132). Hierdurch gleitet die Fangnase (CA 301) des Auslösehebels (CA 132) von dem ausgewinkelten Lappen (CA 302) der Haltescheibe (CA 128). Die Zugfeder (X 41) bewirkt über den Steuerbolzen (CA 298) eine Verdrehung der Haltescheibe (CA 128) im Uhrzeigersinn. Die Kupplungsklinke (CA 88) wird hierdurch frei und greift mit ihrem Zahn in das Mitnehmerrad (CA 126). Während der hierdurch ermöglichten Drehung der Schaltwerkskupplung (CA 300) befindet sich der untere Arm (CA 304) der Auslöseklinke (CA 132) im Bereich des in jeder Phase ansteigenden Umfanges der Haltescheibe (CA 128).

Der Arm (CA 304) sorgt, unterstützt durch die Zugfeder (X 43), für eine formschlüssige Rücksteuerung der Auslöseklinke (CA 132). Diese bringt über die Abwinkelung (CA 305) den Stößel des Startmagneten (CA 182) ebenfalls in die Ausgangsposition zurück.

Am Ende einer Phase erfasst der Haken (CA 301) der Auslöseklinke (CA 132) die nächste Auswinkelung (CA 302) und hält die Haltescheibe (CA 128) an. Hierdurch wird die Kupplungsklinke (CA 88) aus der Verzahnung des Mitnehmerrades (CA 126) gezogen.

Die Gegenklinke (CD 130) fällt in die Aussparung (CA 306) der Mitnehmerscheibe (CA 297) ein und hält die Kupplungsklinke (CA 88) in Ruhelage.

Die Kupplung ist bereit zur nächsten Schaltung.

c) Die Decodierung

7. Da der Eigen-Code der Decodiereinheit durch die 4 Zahnbereiche auf dem Umfang des Decodierrades (CA 295) festgelegt ist, sind, wie bereits erwähnt, während einer Umdrehung der Decodierachse (CA 86) alle Zahlen-

kombinationen möglich.

8. Im Umlaufbereich der Verzahnungen des Decodierrades (CA 295) befindet sich ein Ritzel (CA 309), das mit einer Vierkantwelle (CA 170) fest verbunden ist.

Hinzugeordnet ist eine Bremsscheibe (CA 307), welche mit einer neben dem Decodierrad (CA 295) auf der Welle (CA 86) verstifteten Sperrscheibe (CA 308) so zusammenwirkt, daß nach Auslauf des letzten Zahnes des jeweiligen Zahnbereiches aus dem Ritzel (CA 309) die Vierkantwelle (CA 170) abgefangen wird. Somit wird ein Überschleudern verhindert. In Ruhestellung werden das Ritzel (CA 309) und die Vierkantwelle (CA 170) durch eine in die Bremsscheibe eingreifende Rastfeder (CA 161) spielfrei gehalten. Das Decodierrad (CA 295) ist gegenüber der Bremsscheibe (CA 307) und der Sperrscheibe (CA 308) so angeordnet, daß in Ruhestellung jeweils der letzte Zahn der Zahnbereiche in Anlage mit einem Zahn des Ritzels (CA 309) gehalten wird. Es ist also eine Überschleudersicherung nach beiden Drehrichtungen vorhanden. Die Schaltwerksachse (CA 86) wird jeweils durch den Rollenhebel (CA 80) mit seiner Rolle (Y 152) und der Rastscheibe (CA 329) unter Wirkung der Zugfeder (X 42) fixiert.

9. Auf der Vierkantwelle (CA 170) ist jedem Einstellrad (CA 187) ein Kuppelzahnrad (CA 171), das mit einem Führungsring versehen ist, zugeordnet. In eine Nut des Führungsringes greift der Schwenkhebel (CA 143) ein. Er hat die Aufgabe, das Kuppelzahnrad (CA 171) vor dem Einzählen der Binär-Werte in Eingriff zum Einstellrad (CA 187) zu bringen.
10. Das Einschwenken des Kuppelzahnrades (CA 171) in das Einstellrad (CA 187) erfolgt nur, wenn der Bit-Magnet (CA 180) mit einer binären "L" beschickt wird.

- d) Decodierung entsprechender
Binär-Werte zur Dezimal-
ziffer "9" (L10 L)
11. Wird der Bit-Magnet (CA 180) durch einen Impuls
kurzzeitig erregt, so drückt sein Stöbel (CA 310)
gegen den Arm (CA 111) des Auslösehebels (CA 145) und
verschwenkt diesen nach hinten.
12. Die Abwinkelung (CA 312) wird hierbei soweit ver-
schwenkt, daß die Klinke (CA 156) unter Wirkung
der Zugfeder (X 81) über die Abwinkelung (CA 312)
des Auslösehebels (CA 145) fallen kann und diesen in
der Auslösestellung verriegelt. Beim Absinken des
Auslösehebels (CA 145) wird der Schwenkhebel (CA 143)
frei und durch seine Zugfeder (X 204) nach links
gezogen.
13. Das Kuppelzahnrad (CA 171), dessen Führungsring in
einer Gabel des Schwenkhebels (CA 143) liegt,
gleitet durch diese Bewegung auf der Vierkantwelle
(CA 170) ebenfalls nach links, bis es mit dem Ein-
stellrad (CA 187) kämmt.
14. Unmittelbar nach Betätigung des Auslösehebels (CA 145)
durch den Bit-Magneten (CA 180) löst der Startagent
(CA 182) über die Fangklinke (CA 132) die Kupplung
(CA 300) aus. (Abschnitt 4, Wirkungsweise der
Kupplung).
Die Decodierachse (CA 86) macht ihre Drehung für die
1. Phase. Dabei laufen die ersten 4 Zähne des Decodier-
rades (CA 295) in das Ritzel (CA 309) ein und drehen
die Vierkantwelle (CA 170) um vier Teilungen.
15. Diese 4 Schritte werden vom Kuppelzahnrad (CA 171)
in das Einstellrad (CA 187) übertragen. Gleichzeitig
wird über die Zwischenräder (CD 154) und (CD 153) des
Druckhammers (CD 66) eine dezimale "4" in das Typen-
rad eingedreht. Die erste Phase der Decodierung ist
damit abgelaufen, so daß der nächste Teilschritt

erfolgen kann.

16. Das elektronische Rechengerät gibt jetzt auf den Bit-Magneten (CA 180) keinen Impuls, es wird aber Impuls auf den Startmagneten (CA 182) gegeben.
17. Da bei der Eingabe einer "8" oder einer "9" in das Druckwerk immer der zweite Viererzahnbereich des Decodierrades (CA 295) wirksam sein muß, hält bei diesem Durchlauf die Klinke (CA 156) den Auslösehebel (CA 145) weiter nach unten, so daß der Schwenkhebel (CA 143) das Kuppelzahnrad (CA 171) vom Einstellrad (CA 187) nicht zu trennen braucht. Erst gegen Ende der zweiten Phase läuft die Löschstange (CA 87) von unten gegen den Ausleger (CA 313) der Klinke (CA 156) und verschwenkt diese entgegen dem Zug der Zugfeder (X 81) oberhalb ihres Drehpunktes nach vorne.
18. Die Haltenase der Klinke (CA 156) gibt die Abwinkelung (CA 312) des Auslösehebels (CA 145) frei. Nachdem der Stoßel (CA 310) des Bit-Magneten (CA 180), der nur impulsweise bestromt wird, nicht auf den Auslösehebel (CA 145) wirkt, schwenkt die Feder (X 81) diesen zurück, so daß er vorübergehend von unten am Schwenkhebel (CA 143) anliegt.
19. Erst beim Ausrücken der Kuppelzahnräder (CA 171), bei Beginn der 3. Phase, erfolgt das Verschwenken des Schwenkhebels (CA 143) durch die Kammschiene (CA 166), wodurch der bis dahin unter dem Schwenkhebel (CA 143) anliegende Auslösehebel (CA 145) in seine Ruhelage zurückkehrt.
20. Der Auslösehebel (CA 145) nimmt also 3 Stellungen ein:
 1. Grundstellung (Schwenkhebel (CA 143) gesperrt)
 2. Freigabestellung (Schwenkhebel (CA 143) zieht Kuppelzahnrad (CA 171) ein)

3. Zwischenstellung (nach Löschung durch Löschstange (CA 87))
21. Die erwähnte Rückstellung des Kuppelzahnrades (CA 171) durch die Kammschiene (CA 166) erfolgt jeweils zu Beginn der 3. und 4. Phase durch Wirkung der Glockenkurve (CA 314), wie nachfolgend erläutert:
22. Eine Abgreifrolle (CA 315) an der Kammschiene (CA 166) befindet sich zwischen den Kurvenbahnen der Glockenkurve (CA 314) und zieht jeweils zu Beginn der 3. und 4. Phase über die entsprechend angeordneten Kurvenbahnen (CA 316) die Kammschiene (CA 166) nach rechts. Dadurch wird der Schwenkhebel (CA 143) vom zuständigen Kammzahn von links erfaßt und entgegen seiner Zugfeder (X 204) nach rechts gebracht. Das Kuppelzahnrad (CA 171) wird hierdurch über seinen Führungsring zwangsläufig aus dem Eingriff des Einstellrades (CA 187) gesteuert. Die Abwinkelung (CA 312) des Auslösehebels (CA 145), die bisher von unten am Schwenkhebel (CA 143) anlag, wird frei und der Auslösehebel (CA 145) kehrt in seine Grundstellung zurück und verriegelt den Schwenkhebel (CA 143).
23. Da der Auslösehebel (CA 145) von der Klinke (CA 156) zwischen der ersten und der zweiten Phase festgehalten wurde, weil zwischen den Scheiben (CA 317/CA 318) in diesem Bereich keine Löschstange vorgesehen ist, also kein Ausheben der Klinke (CA 156) erfolgte, war in diesem Drehbereich eine axiale Ausrichtbewegung, d.h. ein Entkuppeln des Kuppelzahnrades (CA 171) durch die Kammschiene (CA 166) nicht erforderlich.
24. Nach Auslösung der ersten Phase für den ersten Viererzahnbereich des Decodierrades CA 295) erfolgte also die zweite für den zweiten Viererzahnbereich selbsttätig. Jetzt darf allerdings der Zweierzahnbereich des Decodierrades (CA 295) nicht in den Drucker übertragen. Der Elektronenrechner gibt auf

den Bit Magneten (CA 180) keinen Impuls, ab es erfolgt ein Imp ls auf den Startmagneten (CA 182). Die Decodierachse (CA 86) führt eine weitere Teil drehung aus.

25. In dieser dritten Phase läuft die Gruppe der 2 Zahne des Decodierrades (CA 295) in das Ritzel (CA 309) ein. Da das Kuppelzahnrad (CA 171) j doch nicht in das Einstellrad (CA 187) eingerückt ist, wird letzteres nicht weitergedreht. Es erfolgt also auch keine Beschickung des Typenrades des Druckhammers.
26. Vor Bestromung des Startmagneten (CA 182) zur letzten Teildrehung der Decodierachse (CA 86) gibt der Elektronenrechner für den Bit-Magneten (CA 180) einen Impuls, der durch die Klinke (CA 156) bis zum Anlauf der Kupplung gespeichert wird. (In Punkt 12 bereits eingehend erläutert.)
27. Das Kuppelzahnrad (CA 171) wird wieder durch den Schwenkhebel (CA 143) axial in das Einstellrad (CA 187) eingerückt. Beim Durchlauf des Einzelzahnes auf dem Decodierrad (CA 295) durch das Ritzel (CA 309) wird über die Vierkantwelle (CA 170) ein weiterer Schritt in das Kuppelzahnrad (CA 171), das Einstellrad (CA 187) und somit in das Typenrad (CD 66) eingebracht. Dieses zeigt nunmehr den Wert 9.
28. Gleichzeitig hebt die Löschstange (CA 87) die Klinke (CA 313) an, so daß diese den Auslösehebel (CA 145) freigibt. Die Abwinkelung (CA 312) legt sich, wie in Punkt 18 beschrieben, wieder unter den Schwenkhebel (CA 143).
 - e) Entkuppeln des Kuppelzahnrades (CA 171), am Ende der vierten Phase Freigabe der Hauptwelle (CA 82) und Freigabe des Druckvorganges.
29. Kurz nach Anlauf der vierten Phase läuft die Schaltkurve

(CA 319) gegen die Rolle (Y 150) des Hebels (CA 106) und verschwenkt diesen im Uhrzeigersinn. Der Stift (CA 320) am unteren Arm des Hebels (CA 106) drückt über die Hohlwelle (CA 100) die Fangklinke (CA 321) entgegen der Wirkung der Zugfeder (X 42) nach vorne, wodurch die Fangklinke (CA 321) die Kupplungsklinke (CA 85) freigibt. Diese fällt in das Sperrrad (CA 322) ein und die Hauptwelle (CA 82) mit den auf ihr verstiften Kurven wird angetrieben. Die Aussparung (CA 328) der Sperrscheibe (CA 69) entfernt sich jetzt vom Haken des Sperrwinkels (CA 133), so daß die Auslöseklinke (CA 132) die Kupplung (CA 300) für die Dauer der Umdrehung der Kurvenwelle (CA 82) nicht freigeben kann.

30. Gegen Ende der vierten Teildrehung der Decodierachse (CA 86) kann deshalb die Kurvenbahn (CA 324) der Glockenkurve (CA 323) gegen die Rolle (Y 151) am Hebel (CA 94) laufen und die Kammschiene (CA 166) in die Auskuppelstellung nach rechts drücken. Das Kuppelzahnrad (CA 171) folgt zwangsläufig dieser Bewegung und gleitet somit wieder aus dem Eingriff des Einstellrades (CA 187) (siehe Punkt 22).
31. Wird das Einstellrad (CA 187) von "0" auf einen anderen Wert verdreht, gibt die Kurve (CA 274) den Arm (CA 325) des Steuerhebels (CA 178) frei. Unter Wirkung der Zugfeder (X 5) wird dadurch die Schubstange (CD 158) über den Auslösebalken (CD 13) gelegt. (Siehe Kapitel "Drucker"). (In diesem Fall - Wert 9 - erfolgte dies bereits in der ersten Phase).
32. Von den mit den Kurvenscheiben zusammenarbeitenden Rollenhebeln (CA 270) und (CA 273) wird über die Schubstangen (CA 65) und die Antriebshebel (CD 40) und (CD 42) zunächst der Auslösebalken (CD 13) angehoben und der Spannbügel (CD 68) in Freigabestellung geschwenkt. (Siehe Kapitel "Drucker").

f) Löschung der Einstellräder (CA 187)

33. Nach Beendigung des Druckvorganges wird der Rollenhebel (CA 102) durch die Kurve (CA 285) verschwenkt. Das mit einer Gabel auf einem Stift des Rollenhebels (CA 102) geführte Zahnsegment (CA 104) übernimmt diese Bewegung und dreht das Löschritzel (CA 186) bzw. die Löschachse (CA 185) nach links. Der Löschrings (CD 125) auf der Löschachse (CA 185) trifft mit seiner Nase auf den Lappen (CA 278) des Einstellrades (CA 187) und bringt das Einstellrad und damit über die Zwischenräder auch das Typenrad in die Nullage. Gleichzeitig wird die Schubstange (CD 158) über die Kurve (CA 274) und den Steuerhebel (CA 178) mit seinem Arm (CA 325) wieder aus dem Bereich des Auslösebalkens (CD 13) gebracht. Die Einstellräder (CA 187) werden von der Nase des Hebels (CA 158) fixiert, so daß das Zahnspiel ausgeschaltet ist. Die Zugfeder (X 203) zieht das Löschsegment (CA 104) und den Rollenhebel (CA 102) in Grundstellung zurück, sobald die Kurve (CA 285) dies zuläßt.

g) Rücksteuerung aller noch in Bewegung befindlichen Schaltteile

34. Am Ende der Drehung der Hauptwelle (CA 82) läuft die Rolle des Rollenhebels (CA 98) unter Wirkung der Zugfeder (X 201) in die Rastvertiefung der Kurvenscheibe (CA 283) ein, wodurch die Hauptwelle (CA 82) in ihrer Grundstellung gerastet wird.

35. Die Fangklinke (CA 321) wurde unter Wirkung ihrer Zugfeder (X 42) wieder in die Aussparung am Umfang der Kupplung (CA 84) eingezogen. Zwangsläufig wurde also die Kupplungsklinke (CA 85) aus dem Bereich des Sperrades (CA 322) geschwenkt.

36. Die Rücksteuerung der Rollenhebelachse (CA 78) erfolgte

durch die Kurve (CA 275) und den mit der Achse verfteten Rollenhebel (CA 276).

37. Nach Stillstand der Hauptwelle (CA 82) wird der Antriebsmotor abgeschaltet. Die Sperrscheibe (CA 69) steht jetzt mit ihrer Aussparung (CA 328) wieder dem Haken des Sperrwinkels (CA 133) gegenüber, so daß die Auslöseklinke (CA 132) beim nächsten Impuls durch den Startmagneten (CA 182) die Kupplung (CA 300) wieder freigeben kann.

h) S y m b o l d r u c k

38. Die ersten beiden Stellen des Druckers und somit auch der Decodiereinheit sind für die Symbolzeichen vorgesehen. Die Aufschlüsselung der Symbole erfolgt nach dem gleichen Binär-Code wie bei den Zahlenwerten. Dabei ergibt sich für die erste Spur:

Symbol	Dezimalwert	Eigencode
-	1	O O O L
=	2	O O L O
S	3	O O L L
<u>S</u>	4	O L O O
I	5	O L O L
#	6	O L L O
F	7	O L L L
!	8	L L O O
II	9	L L O L

39. Für die zweite Spur ergibt sich:

Symbol	Dezimalwert	Eigencode
+	1	O O O L
-	2	O O L O
X	3	O O L L
=	4	O L O O
A	5	O L O L
V	6	O L L O
:	7	O L L L
◇	8	L L O O
*	9	L L O L

40. Die Eingabe der Symbole erfolgt also nach dem gleichen Modus, wie es beispielsweise für die Eingabe der Ziffer "9" beschrieben wurde. "9" entspräche gemäß vorstehender Tabelle für Spur I dem Symbol II und für Spur II dem Symbol ~~XX~~.

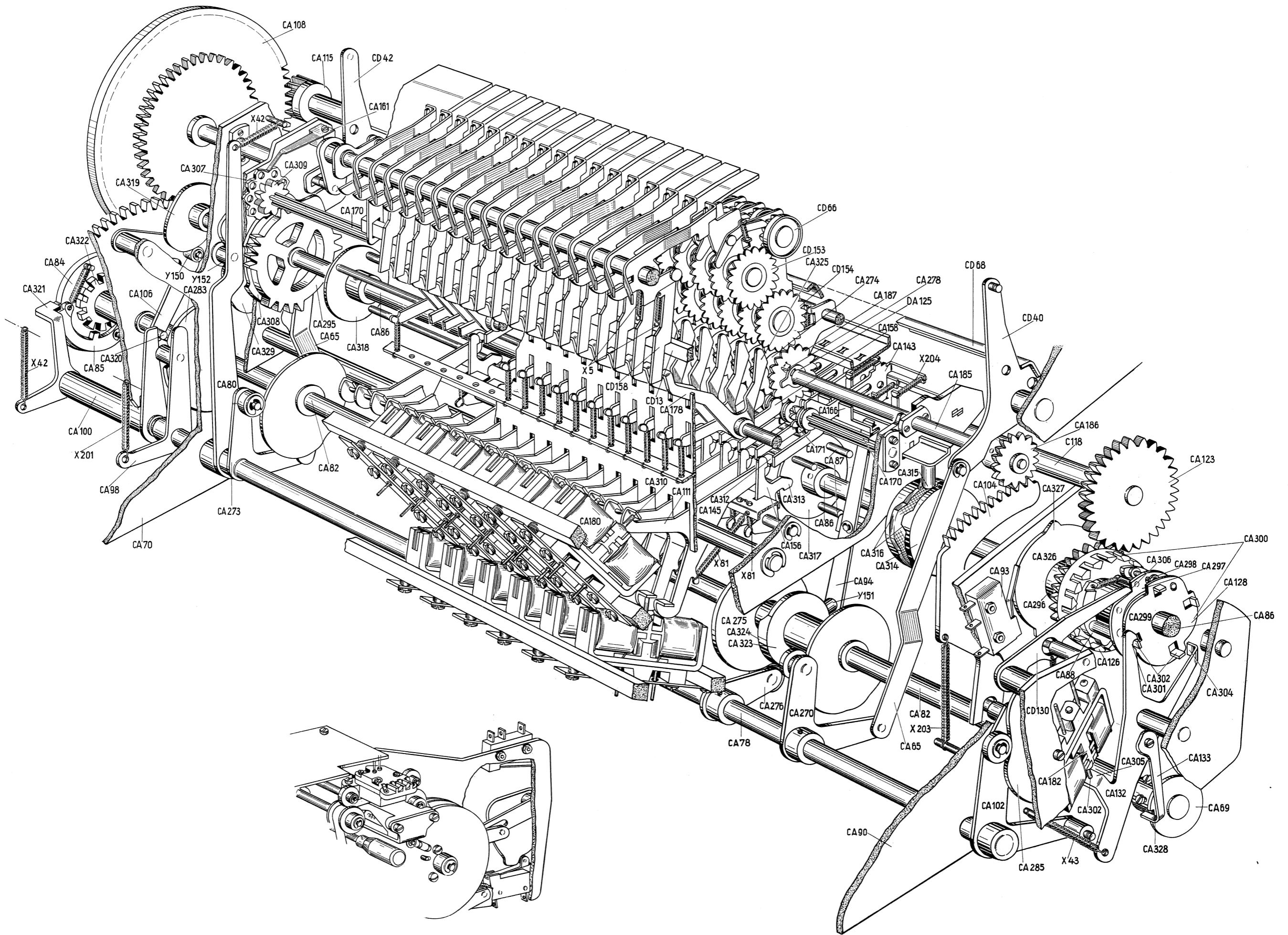
- i) Zeitliche Unterteilung der Impulsgabe auf die Bit-Magnete (CA 180)
41. Die Bestromung der Bit-Magnete (CA 180) wird in

3 Gruppen zu 5 Stellen, einer Gruppe zu 3 Stellen und des Startmagneten durchgeführt. Das heißt, die ersten 5 Magnete (CA 180) können gleichzeitig Impulse erhalten. Es folgen die zweiten 5, die dritten 5 und die letzten 3, zusätzlich des Startmagneten.

- k) Sicherstellung der Nullposition der Decodiereinheit bei Netzausfall
- 42. Bei Netzausfall (Sicherungsdefekt oder Ausschalten des Systems während einer Rechenoperation vollendet die Decodierachse (CA 86) noch die Viertelumdrehung, in der sie sich gerade befindet und bleibt dann stehen.
- 43. Damit die richtige Rechenfolge beim Wiedereinschalten gewährleistet wird, ist die Einschaltkurve (CA 326), fest verbunden mit der Decodierachse (CA 86), vorgesehen. Sie befindet sich links vom Antriebsrad (CA 296) und arbeitet mit dem Schalter (CA 93) in der Weise zusammen, daß sie mit einem ihrer Nocken (CA 327) immer den Schalter (CA 93) schließt, wenn die Decodierachse nicht in Nullstellung, sondern in den Phasen 1, 2 oder 3 stehenblieb. In Null-Stellung befindet sich kein Nocken auf der Einschaltkurve (CA 326), so daß der Schalter (CA 93) in dieser Position nicht geschlossen wird.
- 44. Wenn nach Behebung eines Netzdefektes das Lesegerät zur Eingabe des Programmes wieder in Betrieb gesetzt wird, wird der Schalter (CA 93) vom Schalter (CA 199) des Lesegerätes an Spannung gelegt, die an die Druckeransteuerung weitergeführt wird, wenn der Schalter (CA 93) durch einen Nocken (CA 327) ge-

schlossen ist, also die Decodierachse nicht in Null-Position steht.

45. Von der Druckeransteuerung wird hierdurch ein elektrischer Impuls auf den Startmagneten (CA 182) gegeben, der, wie in Punkt 6 beschrieben, die Vier-Phasen-Kupplung (CA 300) freigibt. Dieser Vorgang wiederholt sich je nach Stellung der Decodierachse (CA 86) zum Zeitpunkt der Netzunterbrechung so oft, bis die Decodierachse ihre Grundstellung erreicht hat. Hier erfolgt dann keine weitere Kontaktgabe mehr auf den Schalter (CA 93), so daß die Decodierachse bei Abschluß der Programmierung des Computers ihre Ausgangsposition für die folgenden Rechenoperationen hat.



IV. D E R D R U C K E R

Diehl-combitron hat einen Paralleldrucker mit 16 Ziffern-Druckstellen und 2 Symbol-Druckstellen.

a) Zubehör

1. Der Drucker ist mit einem Farbband (CA 8) aus Naturseide, Klein-Doppelspule, 13 mm breit, 6 m lang, für Schwarzdruck ausgestattet.
2. Die Farbbandspulen umschließen mit einer Aussparung (CD 150) einen Mitnehmerlappen (CD 151) der Schalträder (CD 100). Wird das treibende Schaltrad (CD 100) transportiert, so müssen die Spulen durch den Mitnehmerlappen (CD 151) dieser Bewegung folgen.
3. Die Führung des Farbbandes zwischen den Spulen wird von zwei Führungsrollen (CD 98) und den Abbiegungen der Farbbandschieber links (CD 106) und rechts (CD 96) gegeben.
4. Die Papierrolle (CA 3) ist 100 mm breit und hat einen Durchmesser von 80 mm.

Im eingezogenen Zustand läuft der Streifen über das Führungsblech (CD 77) zwischen Druckwalze (CD 80) und die gerändelten Andruckrollen (CD 74).

Die Achse (CD 72) mit den Andruckrollen (CD 74) wird dabei von einem Federstab (CD 71) gegen die Druckwalze gedrückt.

5. Zur Ausrichtung des Rechenstreifens oder zur Einführung eines neuen Rechenstreifens kann der Auslösehebel (CD 75) nach vorne gezogen werden. Der Auslösehebel (CD 75) schwenkt dabei das Führungsblech (CD 77) und damit die Achse (CD 72) mit den Andruckrollen (CD 74)

von der Druckwalze ab. Hat der Rechenstreifen die Andruckrollen (CD 74) passiert, kann der Auslösehebel (CD 75) freigegeben werden.

Die zwei Zugfedern bringen das Führungsblech (CD 77) in seine Ruhelage und die Andruckrollen (CD 74) können beim Weiterdrehen des Handrades (CD 82) den Streifen transportieren.

6. Eine zusätzliche Führung des Streifens bewirkt die Abreißschiene (CD 116). Sie kann beim Einziehen des Streifens hochgeklappt werden und wird bei Beendigung dieses Vorganges wieder nach unten gelegt. Beide Stellungen der Abreißschiene (CD 116) werden von einem Rasthebel (CD 76) gegeben, der unter Wirkung seiner Zugfeder (X 1) in die Rastkerben (CD 152) der Abreißschiene eintaucht.
7. Zum sauberen Abtrennen eines Streifenstückes ist die Abreißschiene an ihrer Oberkante gezähnt.
 - b) Einstellung der Ziffernräder
8. Jedem der 16 Einstellräder (CA 187) der Decodiereinheit ist eine Ziffernstelle des Druckers zugeordnet.
9. Jede Ziffernstelle des Druckers besteht im wesentlichen aus dem Hammer (CD 66), der am Hammerlager (CD 113) seinen Drehpunkt hat, den drehbar auf den Hammer montierten Zwischenrädern (CD 153) (CD 154) und dem Ziffernrad (CD 155). Das untere Zwischenrad (CD 154) kämmt immer mit dem Einstellrad (CA 187). Die im folgenden beschriebenen Vorgänge laufen in allen Ziffernstellen gleich ab.
10. Übernimmt das Einstellrad (CA 187) aus der Decodiereinheit

einen Wert, so wird dieser über die Zwischenräder (CD 154 / CD 153) in das Ziffernrad (CD 155) übertragen.

c) Einstellung der Symbolräder

11. Mit der Übertragung der zu druckenden Ziffern werden auch die der jeweils durchgeführten Funktion entsprechenden Symbole eingestellt.
12. Diese Übertragung geht von 2 für die Symbolsteuerung vorgesehenen Einstellrädern (CA 187) aus, die auf die Symbolstellen I (CD 112) und II (CD 62) wirken.
13. Aufbau der Symbolstellen I (CD 112) und II (CD 62) und ihre Einstellung ist analog den Ziffernstellen.

Bedeutung der Symbole auf dem Kontrollstreifen

	Addition, Subtraktion, Summen, Speicherung
+	Addition im Saldierspeicher
-	Subtraktion im Saldierspeicher
◊	Zwischensumme positiv im Saldierspeicher
◊ -	Zwischensumme negativ im Saldierspeicher
*	Endsumme positiv im Saldierspeicher
* -	Endsumme negativ im Saldierspeicher
+S	Addition im Ergebnisspeicher
-S	Subtraktion im Ergebnisspeicher
◊ S	Zwischensumme positiv im Ergebnisspeicher
◊ <u>S</u>	Zwischensumme negativ im Ergebnisspeicher
* S	Endsumme positiv im Ergebnisspeicher
* <u>S</u>	Endsumme negativ im Ergebnisspeicher

Multiplikation

x	Multiplikand
=	Multiplikator
=S	Multiplikator, Produkt automatisch positiv gespeichert im Ergebnisspeicher
=_S	Multiplikator, Produkt automatisch negativ gespeichert im Ergebnissspeicher
*	Produkt
* -	Produkt, negativ gespeichert

Division

:	Dividend
=	Divisor
=S	Divisor, Quotient automatisch gespeichert im Ergebnisspeicher
=_S	Divisor, Quotient automatisch negativ gespeichert im Ergebnisspeicher
*	Quotient
* -	Quotient, negativ gespeichert

Radizieren

$\sqrt{-}$ =	Radikand
*	Wurzel

#	Rest
!	Zwischenergebnis ohne Druck bei Kettenoperation
#	Nummerndruck
F	Anzeige bei Überziehung der Kapazität

- d) Steuerung des Farbbandes in Druckstellung
14. Kurz nach Anlauf der vierten Phase der Decodierachse (CA 86) wird, wie in Kapitel II, Punkt 24, beschrieben, die Hauptkupplung freigegeben. Über die Kurve (CA 271) und den Rollenhebel (CA 270) verschwenkt der Lenker (CA 65) den Antriebshebel (CD 40) über seinem Drehpunkt im Uhrzeigersinn.
Auch auf der linken Seite des Druckwerkes ist drehbar ein gleichartiger Antriebshebel angebracht, der über Kurve (CA 272), Rollenhebel (CA 273) und einen Lenker in der gleichen Weise gesteuert wird.
15. Auf den oberen Bolzen (CD 156) der Antriebshebel (CD 40) gleiten mit ihren Führungsschlitten der Zughebel rechts (CD 92) und der Zughebel links (CD 94). Diese sind gelenkig mit den Farbbandschiebern rechts (CD 96) und links (CD 106) verschraubt.
16. Die beiden Farbbandschieber (CD 96/CD 106) werden durch eine Verbindungsschiene (CD 24) zusammengehalten und durch die Zugfedern (X 3) mit den Schlitzenden der Zughebel (CD 92/ CD 94) gegen die Bolzen (CD 156) der Antriebshebel (CD 40) gehalten. Beginnen die Antriebshebel (CD 40) mit ihrem Hub nach hinten, so folgen die Farbbandschieber (CD 96/ CD 106) durch die Kraft ihrer Zugfeder (X 3). Das Farbband wird damit in Druckstellung gebracht.
- e) Druckvorgang
17. Mit der Bewegung der Antriebshebel (CD 40) wird auch der Spannbügel (CD 68), der die Ziffernhämmer (CD 66) und die Symbolhämmer (CD 112/ CD 62) in ihrer Grundstellung fixiert, nach hinten geführt. Die Ziffernhämmer (CD 66)

und die Symbolhämmere (CD 112 / CD 62) folgen diesem Ablauf durch die Kraft ihrer Zugfeder (X 176), bis sie an den nach links gerichteten Lappen (CD 157) der Klinken (CD 52) zur Anlage kommen.

18. Jeder Klinke (CD 52) gelenkig zugeordnet ist eine Schubstange (CD 158), die in Nullstellung durch die Kurve (CA 274) des Einstellrades (CA 187) vom Steuerhebel (CA 178) aus dem Bereich des Auslösebalkens (CD 13) gehalten wird.
19. Sobald in das Einstellrad (CA 187) ein Wert einge tragen wird, gibt die Kurve (CA 274) den Steuerhebel (CA 178) frei. Die Zugfeder (X 5) kann wirksam werden und legt die Schubstange (CD 158) mit ihrer Schulter auf den Auslösebalken (CD 13).
20. In der gleichen Weise werden die Schubstangen (CD 158) für die beiden Symbolstellen vorbereitet.
21. Die Aufwärtsbewegung des Auslösebalkens (CD 13) erfolgt am Ende der Schwenkung der Antriebshebel (CD 40). Über die rechts und links innerhalb der Seitenwände des Druckwerkes montierten Schieber (CD 11) werden die Hebel (CD 44) entgegen dem Uhrzeigersinn gedreht, so daß beide Lenker (CD 159 / CD 160) den Auslösebalken (CD 13) anheben. Hierbei werden die Zugfedern (X 1 / X 6) gespannt.
22. Der Auslösebalken (CD 13) nimmt die Schubstangen (CD 158) mit nach oben und schwenkt die Sperrklinken (CD 52) soweit um ihren Drehpunkt (CD 161), bis die Lappen (CD 157) die Ziffernhämmer (CD 66) und die Symbolhämmere (CD 112 / CD 62) freigeben.
23. Durch die Kraft ihrer Zugfedern (X 176) fliegen die Druckhämmere nach hinten und drucken den eingestellten Wert durch das Farbband (CA 8) auf den Streifen (CA 3).

24. Während des Fluges der Hämme werden die Ziffernräder (CD 155) und die Symbolräder I und II (CD 112 / CD 62) in ihrer eingestellten Position fixiert. Dies geschieht durch die Sperrklinken (CD 162). Unter Wirkung der Zugfedern (X 114) liegen die Sperrklinken (CD 162) in den Verzahnungen der Ziffern- und Symbolräder I und II und arretieren sie zur Sicherstellung eines gleichmäßigen Druckbildes.
- f) Rückstellung der Druckhämmer und Löschung der Ziffern- und Symbolräder I und II
25. Unmittelbar nach Beendigung des Druckvorganges ist der Lauf der Hauptwelle (CA 82) soweit fortgeschritten, daß die Kurve (CA 275) den Rollenhebel (CA 276) und die Rollenhebelachse zurückführt. Der mit der Rollenhebelachse verstiftete Rollenhebel (CA 270) steuert über den Lenker (CA 65) und den Antriebshebel (CD 40) den Spannbügel (CD 68) in seine Grundstellung. Die in Arbeitsstellung befindlichen Druckhämmer werden hierdurch gesammelt und in ihre Ausgangsposition zurückgebracht.
26. Da gleichzeitig die Antriebshebel (CD 40) zusammen mit den Schiebern (CD 11) in Grundstellung laufen, können die Zugfedern (X 6) die Hebel (CD 44), die Lenker (CD 159 / CD 160) und den Auslösebalken (CD 13) wieder nach unten verlegen. Somit werden die Schubstangen (CD 158) und die Klinken (CD 52) frei. Die Klinken fallen unter Wirkung der Zugfedern (X 5) in Ruhelage. Sie werden nur noch einmal kurz angehoben, wenn die Druckhämmer mit ihren Schrägläufen gegen die abgewinkelten Lappen (CD 157) laufen. Haben die Druckhämmer diese Lappen (CD 157) passiert, fallen die Klinken ein und sind für den nächsten Druckvorgang gerüstet.
27. Die Löschung der Ziffern- und Symbolräder der Druckhämmer erfolgt, wie im Kapitel Decodiereinheit, Punkt 34, bereits be-

schrieben, wenn die Druckhämmere von der Druckwalze abheben. Zu diesem Zeitpunkt wird der Rollenhebel (CA 102) durch die Kurve (CA 277) verschwenkt. Das mit einer Gabel auf einem Stift des Rollenhebels (CA 102) geführte Zahnsegment (CA 104) übernimmt diese Bewegung und verdreht das Löschrätsel (CA 186), bzw. die Löschachse (CA 185) nach links.

28. Der Löschrings (CA 125) auf der Löschachse (CA 185) trifft mit seiner Nase auf den Lappen (CA 278) des Einstellrades (CA 187) und bringt das Einstellrad und damit über die Zwischenräder des Druckhammers auch das Typenrad in die Nullage. Gleichzeitig wird die Schubstange (CD 158) durch die Kurve (CA 274) und den Steuerhebel (CA 178) wieder aus dem Bereich des Auslösebalkens (CD 13) gebracht. Eine Rastung des Einstellrades (CA 187), durch Hebel (CA 158), schaltet das Zahnspiel aus.
 - g) Auslösung eines Ziffern-Druckhammers, wenn ein Wert eine oder mehrere Nullen beinhaltet
29. Beinhaltet ein zu druckender Wert Nullen, so erhalten diese Nullstellen vom Computer keine Impulse. Die Auslösung der Ziffernhämmer (CD 66), die den Wert Null verkörpern, erfolgt in diesem Fall von der links benachbarten Stelle, in der ein Wert, der größer als Null ist, eingedreht ist.
30. Jede Sperrklinke (CD 52) der Ziffernstellen hat vor ihrem Drehpunkt einen nach rechts gerichteten Auslösefinger (CD 163), der die rechts von ihm befindliche Sperrklinke überlappt. Die Auslösung der Ziffernstelle, die eine Ziffer 1 bis 9 verkörpert, erfolgt normal.

Bei der Drehbewegung der zugehörigen Sperrklinke tritt deren Auslösefinger (CD 163) gegen die Sperrklinke zu seiner rechten und nimmt sie mit in Arbeitsstellung. Der Ziffernhammer mit der eingestellten Null wird frei und kann drucken.

h) D e r K o m m a d r u c k

31. Der Kommandruck ist für wahlweise 2-4-6-8 Dezimalstellen eingebaut. Die Voreinstellung des Kommas erfolgt über den Kommaschieber (CB 74). Dieser wird gegen die Wirkung der Zugfeder (X 200) niedergedrückt und in die gewünschte Kommastellung verlegt.
32. Steht der Kommaschieber (CB 74) in Nullstellung, so wird kein Komma gedruckt.
Bei der Verschiebung nach hinten ergeben sich vier Raststellungen, in denen die Komma-Schaltachse (CD 58) die Kommaschienen (CD 22) zwischen der zweiten und dritten, vierten und fünften, sechsten und siebenten und achten und neunten Ziffernstelle vorbereitet.
33. Die exakte Stellung der Kommaschaltachse wird jeweils vom Komma-Rasthebel (CD 48) gegeben, der unter Wirkung seiner Zugfeder (X 107) mit der Rastscheibe (CD 59) zusammenwirkt.
34. Die vier Kommaschienen (CD 22) sind zwischen den in Punkt 33 genannten Ziffernhämmern angeordnet. Sie sind jeweils auf dem Drehpunkt des rechts benachbarten Ziffernhammers (CD 66) verschiebbar gelagert. Ein aufwärts gerichteter Arm der Kommaschiene (CD 22) ist so gekröpft, daß er zusammen mit dem Ziffernhammer (CD 66) der nächst höheren Stelle in einem Führungs-schlitz der Traverse (CD 114) gleiten kann.

35. Der Kommahebel (CD 14) hält in seiner Grundstellung die Kommaschiene (CD 22) nach unten in ihre unwirksame Lage. Gleichzeitig sichert eine Nase (CD 164) des Hammerlagers (CD 113) den Lappen (CD 165) und somit die Kommaschiene (CD 22) gegen Verdrehung in Richtung zur Druckwalze. Wird die Komma-Schaltachse (CD 58) durch Verschieben des Kommaschiebers (CB 74) über das Zahnsegment (CB 70) verdreht, so drückt der Bolzen (CD 166) der Schaltscheibe (CD 59) den Kommahebel (CD 14) entgegen der Wirkung seiner Feder (X 41) um seinen Drehpunkt nach rechts. Die Abwinkelung (CD 167) des Kommahebels (CD 14) erlaubt der Kommaschiene (CD 22) durch ihre Zugfeder (X 12) nach oben in Druckstellung zu gleiten. Dabei legt sich die Schaltnase (CD 168) der Kommaschiene (CD 22) vor die Mitnehmernase (CD 169) des links benachbarten Ziffernhammers (CD 66).
36. Bei der Freigabe des Ziffernhammers wird die Kommaschiene mitgerissen und drückt.
37. Wenn der Ziffernhammer (CD 66) zurückgestellt wird, nimmt er mit seinem Rücken die Kommaschiene (CD 22) in ihre Ausgangslage mit.
38. Die voreingestellte Kommaposition bleibt so lange unverändert, bis der Kommaschieber (CB 74) in eine andere Stellung verlegt wird. Dies ist während eines Druckvorganges nicht möglich, da mit Anlauf der Decodierachse (CA 86) über die Kurve (CA 279) und die Rolle (CA 280) der Sperrschieber (CA 54) soweit nach oben verdreht wird, bis er sich mit seiner Spitze (CA 281) in die Verzahnung des Sperrades (CA 19) einlegt. Da das Sperrad mit der Kommaachse (CD 58) fest verbunden ist, kann somit der Kommaschieber (CB 74) nicht verändert werden.

39. Wenn die Decodierachse (CA 86) nach Beendigung des Decodievorganges wieder ihre Grundposition einnimmt ist auch die Kurve (CA 279) soweit gelaufen, daß sie den Sperrschieber (CA 54) freigibt. Um jedoch die eingestellte Kommaposition bis zum Abschluß des Druckvorganges sicherzustellen, übernimmt der Bolzen (CA 282) des Rasthebels (CA 98), der bei Freigabe der Hauptwellenkupplung, wie im Kapitel III Decodiereinheit, beschrieben, entgegen der Wirkung seiner Zugfeder (X 201) nach vorne gelegt wird, die Aufgabe, den Sperrschieber (CA 54) in der Verzahnung des Rastrades (CA 19) zu halten.
40. Erst wenn nach Beendigung des Druckvorganges auch die Hauptwellenkupplung (CA 84) wieder ihre Grundstellung erreicht hat, wird der Rasthebel (CA 98) durch seine Zugfeder (X 201) in die Vertiefung der Kurve (CA 283) eingelegt. Der Bolzen (CA 282) gibt den Sperrschieber (CA 54) frei, dieser kehrt unter Wirkung seiner Zugfeder (X 59) in seine Ruhelage zurück und verläßt mit seiner Spitze (CA 281) das Sperrad (CA 19).
- i) Nullendruck bei eingestelltem Komma
41. Sofern kein Kommadruck vorgewählt ist, werden die Ziffern eines Dezimalwertes als Ganze dargestellt.
Beispiel: 7281 ohne Kommavorwahl
Bei vorgewähltem Kommadruck - in unserem Beispiel 6 Dezimalstellen - wird der Dezimalwert kommagerecht ausgewiesen.
Beispiel: 0,007281 mit Kommavorwahl
Die Auslösung des Nullendruckes wird nachfolgend erläutert.
42. Wie bereits beschrieben, wird durch einen Bolzen (CD 166)

der Schaltscheibe (CD 59) der Kommahebel (CD 14) um seinen Drehpunkt geschwenkt. Dieser Bewegung nach hinten folgt der Mitnehmerhebel (CD 170). Er wird durch seine Zugfeder (X 13) mit seiner Schulter über den Auslösebalken (CD 13) gebracht und bei dessen Aufwärtsbewegung mitgenommen. Der Mitnehmerhebel (CD 170) ist mit der Sperrklinke (CD 52) des links benachbarten Ziffernhammers (CD 66) gelenkig verbunden. Beim Hochheben schwenkt er die Sperrklinke (CD 52) um ihren Drehpunkt, so daß der Ziffernhammer die links vom Komma stehende Null drucken kann. Folgen rechts vom Komma bis zur ersten Ziffer zwischen "1" und "9" weitere Nullen, so wird deren Druck von den Auslösefingern (CD 163) der Sperrklinken (CD 52) eingeleitet. Siehe Abschnitt g, Punkt 31.

- k) Transport des Rechenstreifens / Pilgerschritt
- 43. Diehl-combitron ist mit einer Pilgerschritteinrichtung ausgerüstet, die den Rechenstreifen nach dem Druck um einen zusätzlichen Schritt transportiert. Dadurch ist eine optimale Lesbarkeit des Gedruckten gewährleistet.
- 44. Mit Beginn einer Rechenoperation wird der Streifen zunächst um einen Schritt zurück in Abdruckstellung gebracht. Nach dem Abdruck von Zwischensummen, Endsummen, Produkten und Quotienten wird die Druckwalze (CD 80) mit dem Streifen um 3 Teilungen weitertransportiert. Somit ergeben sich nach dem Abdruck solcher Werte doppelte Leerfelder.
Nach allen anderen Druckvorgängen erfolgen 2 Transportschritte.
- 45. Während der Pilgerschritt, der den Rechenstreifen in Druckstellung bringt, mit Beginn der Hauptwellenumdrehung

durchgeführt wird, erfolgt der Schaltvorgang für den 2- bzw. 3-fachen Papiertransport zeitlich immer mit der Rückstellung der Druckhämmere.

- 1) Beschreibung der Schaltvorgänge des Pilgerschrittes und des Papiertransports
46. Mit Beginn der Hauptwellenumdrehung gleitet der auf der Kurve (CA 277) eingenietete Stift (CA 284) an der Kurvenbahn (CA 285) des Pilgerschritthebels (CA 136) entlang und schwenkt den Pilgerschritthebel (CA 136) über seinem Drehpunkt entgegen der Wirkung der Zugfeder (X 3) nach rechts.
47. Die am oberen Ende des Pilgerschritthebels (CA 136) schwenkbar gelagerte Schaltklinke (CA 138) taucht dabei in eine Zahnlücke des Rastrades (CD 171) voll ein und verdreht dieses zusammen mit der Druckwalze (CD 80) und dem Rechenstreifen (CA 3) um einen Transportschritt zurück in Abdruckstellung.
48. Die Nase der Schaltklinke (CA 138) verbleibt nach diesem Schritt mit ihrem vollen, der Zahnlücke angepaßten Profil in der Rastverzahnung des Rastrades (CD 171). Zusammen mit dem Pilgerschritthebel (CA 136), dessen Hub durch die Anlage seines unteren Armes (CA 292) an der Nabe des Rollenhebels (CA 102) begrenzt ist, wird hierdurch ein Überschleudern des Rastrades (CD 171) unmöglich gemacht. Dies ist eine zusätzliche Sicherung der Rastung nach dem Schaltvorgang, die normalerweise durch den Rasthebel (CD 78) mit seiner Zugfeder (X 10) vorgenommen wird. Die Zugfeder (X 10) ist stärker als die Rückholfeder (X 3) des Pilgerschritthebels (CA 136), so daß der Pilgerschritthebel (CA 136) zu diesem Zeitpunkt noch nicht in seine Ausgangsposition zurück kann.

49. Nach Beendigung des Druckvorganges, also mit Rückstellung der Druckhämmere, verdreht die Kurve (CA 277) den Rollenhebel (CA 102) entgegen dem Uhrzeigersinn.
50. Der mit dem Rollenhebel (CA 102) gelenkig verbundene Transporthebel (CA 52) wird nach oben gesteuert, wodurch er mit seinem Stift (CA 286) unter Wirkung der Zugfeder (X 202) zunächst am Außendurchmesser der Kurve (CA 68) eine kurze Strecke entlanggleitet. Dies bewirkt, daß der Schaltlappen (CA 287) nicht in die ihm gegenüberliegende, sondern erst in die nächst höhere Zahnlücke des Rastrades (CD 171) eingezogen werden kann. Der zwischenzeitlich in die Kurvenbahn (CA 288) des Transporthebels (CA 52) eingelaufene Stift (CA 284) sichert während der Transportschaltung den exakten Eingriff des Schaltlappens (CA 287) zum Rastrad (CD 171) und verhindert gleichzeitig ein Überschleudern.
51. Während des weiteren Aufwärtshubes des Transporthebels (CA 52) werden das Rastrad (CD 171) und somit der Rechenstreifen (CA 3) um 2 Schritte nach rechts verdreht. Beim ersten Transportschritt wird die Schaltklinke (CA 138) aus ihrer Zahnlücke des Rastrades (CD 171) geschwenkt, wodurch der Pilgerschritthebel (CA 136) unter Kraft seiner Zugfeder (X 3) wieder in seine Grundposition zurückgebracht wird.
52. Sobald der Stift (CA 284) nach fortlaufender Umdrehung der Kurve (CA 277) die Kurvenbahn (CA 288) des Transporthebels (CA 52) verläßt, ist dieser soweit angehoben, daß er mit seiner Schräfte (CA 289) vor den Stift (CA 290) zu liegen kommt, wodurch sowohl der Schaltlappen (CA 287) in Eingriff zum Rastrad (CD 171) gehalten als auch ein Zurückschleudern des Transporthebels (CA 52) vermieden wird.
53. Der Rollenhebel (CA 102) wird am Ende der Hauptwellenumdrehung durch die Kraft der Zugfeder (X 203) über das Zahnsegment (CA 104) in seine Ausgangsposition gezogen,

wodurch der Transporthebel (CA 52) wieder in seine untere, unwirksame Lage zurückgestellt wird. Der Bolzen (CA 286) liegt dann ebenfalls wieder vor dem Außen-durchmesser der Kurve (CA 68).

54. In Grundstellung befindet sich der Transporthebel (CA 52) mit seiner Rastvertiefung über dem Stift (CA 290), so daß in dieser Position die Schreib-walze ungehindert nach beiden Richtungen gedreht werden kann.
- m) Doppeltes Leerfeld auf dem Rechenstreifen nach Zwischen-summen, Endsummen, Produkten und Quotienten (Drei Schritt-Schaltung)
55. Da vor Beginn eines jeden Druckvorganges der Rechenstreifen durch die bereits in den Punkten 43 bis 45 erläuterte Pilgerschritt-Einrichtung um einen Schritt zurückgeholt wird, muß dieser zur Erreichung eines doppelten Leerfeldes nach dem Abdruck von Zwischen- und Endsummen um 3 Schritte vorwärts transportiert werden.
56. Wie bereits im Kapitel III, "Decodiereinheit", erläutert, erfolgt die Eingabe der Symbole in die Symbolräder in der gleichen Weise wie die Eingabe von Zahlenwerten über die Einstellräder (CA 187) der Decodiereinheit.
57. Die Symbole für Zwischen- und Endsumme befinden sich auf dem Symbolrad der Symbolspur II. Für die Eingabe dieser beiden Symbole ist also nur das Einstellrad (CA 187) zuständig, das mit der zweiten Druckwerkstelle zusammenarbeitet.
58. In stetem Eingriff mit diesem Einstellrad (CA 187) kämmt

das Schaltrad (CA 291). Gibt der Computer die Impulse für Zwischensumme (entspricht dem Dezimalwert 8) oder für Endsumme (entspricht dem Dezimalwert 9) aus, so werden das Einstellrad (CA 187) der zweiten Stelle und das mit ihm im Eingriff stehende Schaltrad (CA 291) um 8 bzw. um 9 Teilungen verdreht.

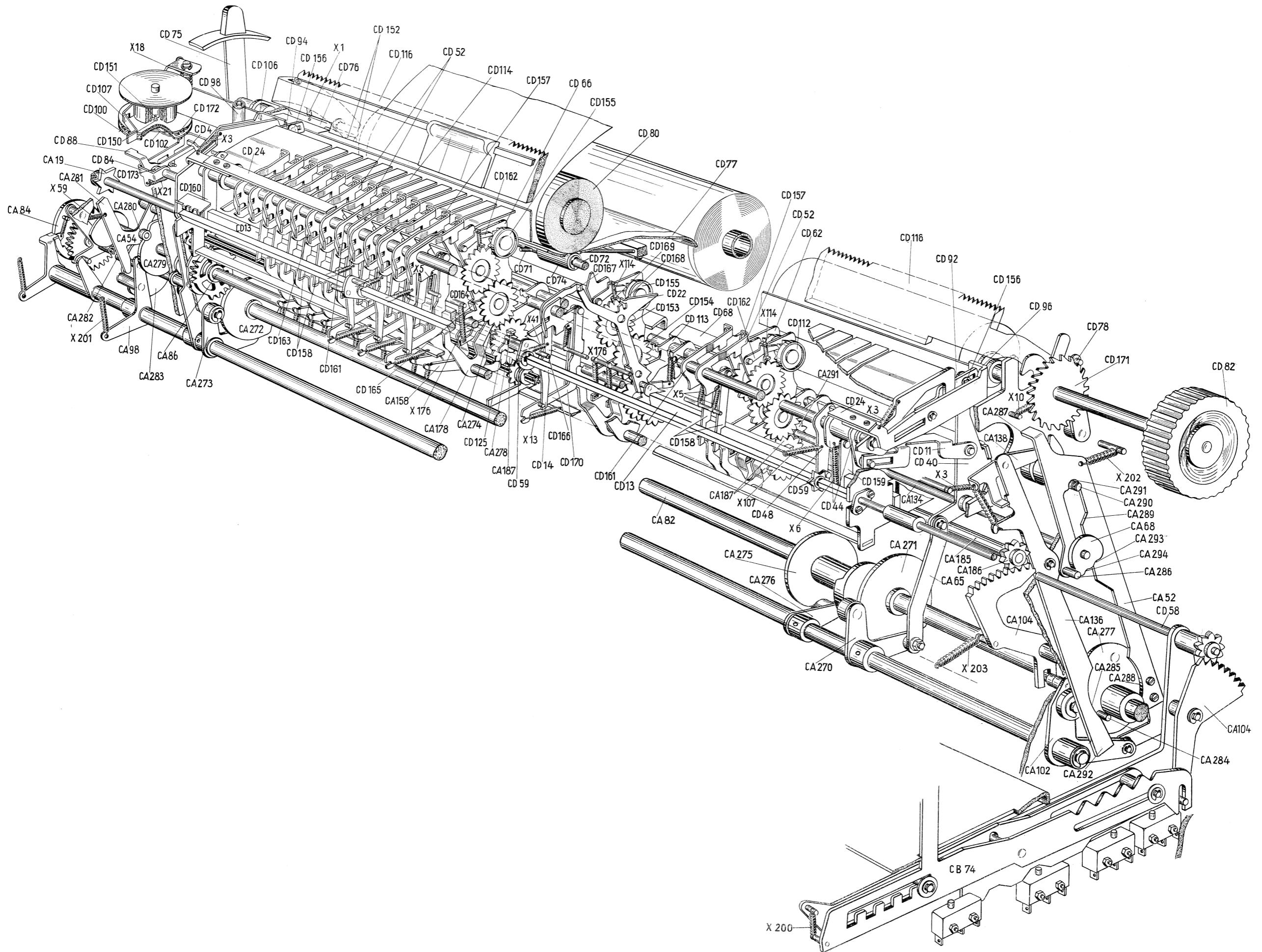
- a) Hierdurch wird über die Zwischenräder (CD 153) und (CD 154) des Druckhammers (CD 62) das Symbolrad der Spur II in Zwischen- bzw. Endsummenposition gebracht.
 - b) Das auf der Achse (CA 134) festverbundene Schaltrad (CA 291) bewegt die am rechten Ende dieser Achse verschraubte Kurve (CA 68) um 8 oder 9 Teilungen und stellt sie so, daß sie mit ihren Vertiefungen (CA 293) für Zwischensumme oder (CA 294) für Endsumme dem Stift (CA 286) des Transporthebels (CA 52) gegenübersteht.
59. Beim Anheben des Transporthebels (CA 52) durch den Rollenhebel (CA 102) wird dieser sofort unter Wirkung der Zugfeder (X 202) so weit nach rechts eingezogen, bis er mit seinem Stift (CA 286) in der Vertiefung (CA 293) oder (CA 294) liegt.
Seinem Schaltlappen (CA 287) wird hierdurch ermöglicht, daß er im Gegensatz zur 2-Schrittschaltung sofort in die ihm gegenüberliegende Zahnlücke des Rastrades (CD 171) eingreifen kann und somit nach vollendetem Schalthub das Rastrad (CD 171) mit der Druckwalze (CD 80) und dem Rechenstreifen (CA 3) um eine zusätzliche Teilung, also um 3 Transportschritte weiter transportiert hat.
60. Die Rückstellung der Kurve (CA 68) erfolgt mit der bereits beschriebenen Löschung der Ziffern- und Symbolräder zwangsläufig.

n) Der Farbbandtransport

61. Wenn die Kurven (CA 271) und (CA 27?) die Rollenhebel (CA 270) und (CA 273) verdrehen, werden die Antriebshebel (CD 40) nach vorne gebracht. Die oberen Bolzen (CD 156) der Antriebshebel (CD 40) drücken die Zughebel (CD 94) und (CD 92) und somit die Farbbandschieber rechts (CD 96) und links (CD 106) auch nach vorne.
 62. Jeder Farbbandschieber trägt ein Schaltrad (CD 100), das einen Ring von rechteckigen Aussparungen hat. Das Schalttrad (CD 100) wird von einer Bremsfeder (CD 102) gerastet.
 63. Unterhalb des Schaltrades (CD 100) ist ein Transporthebel (CD 84) angeordnet. Er wird von seiner Zugfeder (X 21) nach oben gehalten. Beim Vorhub des Farbbandschiebers in seine Grundstellung fällt der Zahn des Transporthebels (CD 84) in eine Aussparung (CD 172) des Schaltrades (CD 100) und verdreht es um mehrere Teilungen.
- o) Die Farbbandumschaltung
64. Zu jeder Farbbandspule gehört ein Fühlhebel (CD 107), der durch seine Drehfeder (X 18) gegen das Farbband gedrückt wird.
 65. Läuft der Farbbandtransport von links nach rechts (Rechtslauf), so nimmt das Farbband links laufend ab. Der Fühlhebel (CD 107) wandert der Verkleinerung der Farbbandrolle entsprechend um seinen Drehpunkt nach rechts und gelangt mit seiner vorderen Stirnseite in den Bereich des Umschalthebels (CD 88). Beim nachfolgenden Druckvorgang stößt der Fühlhebel (CD 107) gegen den Umschalthebel (CD 88) und schwenkt ihn dabei um seinen Drehpunkt (CD 173).
 66. Der hintere Arm des Umschalthebels (CD 88) wirkt von unten

auf die Wippe (CD 4), die in der Mitte des Druckwerkes gelagert ist. Die Wippe (CD 4) schwenkt den rechten Umschalthebel und Transporthebel aus dem Bereich des Schaltrades (CD 100). Der linke Transporthebel (CD 84) ist vom Umschalthebel (CD 88) freigegeben und kann unter Wirkung seiner Zugfeder (X 21) in Schaltstellung gehen.

67. Die Farbbandumstellung von Links- auf Rechtslauf erfolgt nach dem gleichen Prinzip.



V - 1

J u s t a g e n f ü r L e s e g e r ä t

V - 2

J u s t a g e n f ü r T a s t a t u r

J u s t a g e n - L e s e r

zu Fig. 1 - 1

Der Leserkopf (CA 208) muß so eingestellt werden, daß die Lauffläche des Lesers mit den beiden Rollen (CA 192) eine horizontale Linie bildet.

Justage: 0,3 mm Blech einführen. Lesekopf mittels seiner 2 Schrauben (U18) entsprechend verstellen.

Zu Fig. 1 - 2

Nach allen Arbeiten am Lesekopf optisch überprüfen, daß die Lichtkanäle genau übereinstimmen.

Zu Fig. 1 - 3

Die Laufrollen (CA 192) müssen im Interesse einer geradlinigen Lochstreifenführung parallel zur Platine (CA 201) genau fluchten.

Justage: Durch Scheibenausgleich unter den Lagerbolzen beider Spulen. Achtung! Der Lochstreifen muß mit 0,05 mm am Körper des Lesekopfes vorbeilaufen.

Zu Fig. 1 - 4

Wenn die Rolle (Y 103) des Schalthebels (CA 222) den Rasthebel (CA 206) in seine höchste Lage bringt, muß der Rasthebel (CA 206) an der Anschlagrolle (CD 104) ohne Drang anliegen. max. Spiel 0,2 mm.

Justage: Durch verstellen des Anschlagexzentrers (CA 194).

Zu Fig. 1 - 5

In Grundstellung des Lesegerätes muß die Kurvenscheibe (CA 200) zur Rolle des Mikroschalters (CA 199) 1,0 mm Abstand aufweisen.

Justage: Durch verstellen des Mikroschalters (CA 199).

L o c h s t r e i f e n - A u s t a u s c h

Fig. 1

Rändelkopf (CB 204) um 90° drehen, damit die Führungsrollen (CA 192) vom Lochstreifen abheben. Spule mit Lochstreifen abnehmen und Spule mit neuem Lochstreifen aufstecken und absichern. Anfang des Lochstreifens beidseitig auf eine Länge von ca. 50 mm mit Tesafilm versehen. Leerspule abnehmen. Über Stift (CA 241) Andruckrolle nach unten bringen und Lochstreifenanfang in den Schlitz einführen. Stift (CA 241) loslassen - Lochstreifen ist eingeklemmt. Jetzt im Uhrzeigersinn eine Windung aufspulen. Spule auf Lagerbolzen stecken und Benzingsicherung aufdrücken. Der Lochstreifen wird über Rolle (CA 192) - durch Lesekopf (CA 208) - Rolle (CA 192) eingelegt. Rändelkopf (CB 204) wieder um 90° drehen. Das Lesegerät ist betriebsbereit.

J u s t a g e - T a s t a t u r

Fig. 2

Wenn eine Taste niedergedrückt ist, muß zwischen den Kugeln der Kugelsperre noch 0,1-0,2 mm Spiel vorhanden sein.

Justage durch Verstellen, entsprechendes Verschieben der Anschlagleiste (CB 78). Schrauben (U 40) nach der Justage wieder gut anziehen.

Zu Fig. 2 - 1

Beim Niederdrücken einer Ziffern- oder Funktionstaste ist zu beachten, daß nach dem Klicken (Kontaktgabe) des jeweiligen Schalters noch ein Tastenüberhub von 0,5-2,5 mm vorhanden ist.

V - 3

J u s t a g e n f ü r U n t e r g e s t e l l

J u s t a g e n - U n t e r g e s t e l l

Fig. 3 Untergestell

Zu Fig. 3 - 1

Die hohe Kurvenbahn (CA 323) auf der Hauptwelle (CA 82) muß zur Seitenwand (CA 90) einen Abstand von 15,4 mm aufweisen, wenn das axiale Spiel der Hauptwelle (CA 82) nach rechts weggenommen ist.

Justage durch Scheibenausgleich am Lager der linken Seitenwand.

Zu Fig. 3 - 2

Der Hebel (CA 94) muß mit seiner rechten Kante zur Seitenwand (CA 90) einen Abstand von 15,6 mm aufweisen, wenn seine Rolle an der hohen Kurvenbahn der Glockenkurve (CA 323) anliegt.

Justage durch Rollenaustausch.

Zu Fig. 3 - 3

Das Maß zwischen Seitenwand (CA 90) und der tiefer liegenden Kurvenbahn des linken Teiles der Glockenkurve (CA 314) muß 8,45 mm betragen, wenn das axiale Spiel der Achse (CA 86) nach links weggenommen ist.

Justage: Scheibenausgleich unter Lager (CA 73).

Zu Fig. 3 - 4

Der Abstand zwischen Mitnehmerscheibe (CA 297) und der Stützklinke (CD 130) muß 0,2 - 0,3 mm betragen.

Justage am Gewindegelenk (U 151).

Zu Fig. 3 - 5

Im Ruhezustand der Decodierkupplung muß zwischen den ausgewinkelten Anschlägen (CA 301) der Haltescheibe (CA 128) und der Fangnase der Auslöseklinke (CA 132) Abstand von 0,05-0,1 mm vorhanden sein.

Justage am Gewindegelenk (U 150)

Zu Fig. 3 - 6

Startmagnet (CA 182) manuell auslösen. In der größten Hubstellung muß die Fangnase der Auslöseklinke (CA 132) mit 0,1-0,3 mm Überhub von den ausgewinkelten Anschlägen (CA 301) abheben.

Justage durch Lösen der Schrauben (U 97) und Verschieben des Startmagneten (CA 182).

Zu Fig. 3 - 7

- In Grundstellung der Hauptwelle (CA 82) Auslöseklinke (CA 132) manuell auslösen. Jetzt muß der Sperrwinkel (CA 133) zur Nase der Sperrscheibe (CA 69) ein Spiel von 1,2-1,5 mm aufweisen.

Justage durch Verdrehen der Sperrscheibe (CA 69). Schrauben (W 9) und (W 10) wieder fest anziehen.

- Hauptwelle auslösen und andrehen. Der Sperrwinkel (CA 133) darf nun zum Außenmantel der Sperrscheibe (CA 69) max. nur 0,05 mm Abstand haben.

Justage durch Lösen der Schraube (U 97) und entsprechendes Verdrehen des Sperrwinkels (CA 133).

V - 4

J u s t a g e n f ü r D e c o d i e r-
e i n h e i t

J u s t a g e n - D e c o d i e r e i n h e i t

Zu Fig. 4 a

Beim Einsetzen der Kuppelzahnräder (CA 171) muß beachtet werden, daß sich diese in einer Flucht zum Ritzel der Bremscheibe (CA 300) befinden.

Zu Fig. 4 b

Um die Aussparungen der Schwenkhebel (CA 143) zu den Kuppelzahnrädern (CA 171) zu vermitteln, wird die Achse (CA 155) durch eine 3 mm starke Hilfsachse ersetzt, die durch die Bohrungen der Seitenwände und durch eine Bohrung der Bremsscheibe (CA 307) geführt wird, um das Lager (CA 164) entsprechend zu richten. Anschließend Lager festziehen und Achse (CA 155) wieder montieren.

Zu Fig. 4 - 1

Die korrekte Lage der Decodiereinheit ergibt sich, wenn zwischen Seitenwand (CA 90) und Seitenwand (CA 141) gemäß Abbildung 15 mm Abstand vorhanden sind.

Justage durch Scheibenausgleich an den Bolzen (CA 151).

Zu Fig. 4 - 2

Rastfeder (CA 161) ist bei der Justage so zu vermitteln, daß in allen 4 Stellungen der Sektoreinlauf größer ist als der Sektorauslauf. (Sektor (CA 356)).

Zu Fig. 4 - 3

Das Zahnspiel zwischen Kuppelzahnrädern (CA 171) und Einstellrädern (CA 187) kann durch Justage an den Lappen (CA 354) vermittelt werden.

Zu Fig. 4 - 4

Zwischen Kuppelzahnrädern (CA 171) und Einstellrädern (CA 187) müssen in Grundstellung 0,3-0,4 mm Abstand vorhanden sein. In gekuppeltem Zustand dürfen die Kuppelzahnräder (CA 171) nur soweit eingeschwenkt sein, daß sie mit ihren linken Flanken nicht mehr als max. 0,1 mm die linken Flanken der Einstellzahnräder (CA 187) überlappen. Diese Stellung ergibt sich durch sorgfältige Justagen der Punkte 3 - 1 bis 3 - 3 des Untergestelles.

Zu Fig. 4 - 5

Bei der Montage der Bit-Magnete ist darauf zu achten, daß sich die roten Markierungspunkte aller Magnete grundsätzlich auf einer Seite befinden.

Zu Fig. 4 - 6

Magneteinstellung: Magnetstöbel manuell durchdrücken. Nach Einfall der Klinke (CA 156) über Sperrhebel (CA 145) muß der Stöbel noch 0,2 mm Überhub haben.

V - 5 und 6

J u s t a g e n f ü r D r u c k e r

J u s t a g e - A n w e i s u n g f ü r d e n
D r u c k e r

Zu Fig. 5 - 1

Der Drucker muß in Nullstellung stehen. Von Hand Komma 2 - 4 - 6 - 8 eindrehen, Hauptkupplung auslösen und Drucker durchdrehen bis die Sperrnasen der Druckhämmern hinter den Sperrwinkeln (CD 50) der Sperrklinken liegen. Die 4 Zifferndruckhämmern nach vorne drücken und prüfen, daß zu den Kommaschienen noch 0,1 mm Abstand ist.

Justage an den beiden Exzentern (CA 66).

Zu Fig. 5 - 2

Die Nullbrücke ist zu kontrollieren. Hierzu wird eine 1 in die letzte Stelle eingedreht und von Hand die Hauptkupplung ausgelöst. Drucker durchdrehen. Sollte das Schriftbild an einer Stelle abreißen, so ist einer der Schaltlappen (CD 175) der Klinken (CD 50) (CD 52) (CD 54) an der entsprechenden Stelle nachzurichten.

Zu Fig. 5 - 3

Die Zughebel (CD 11) müssen an ihren Exzentern (CD 3) so eingestellt werden, daß zwischen den abgewinkelten Lappen der Klinken (CD 50) (CD 52) (CD 54) und der Hammerspitze 0,6 - 1,0 mm Spiel vorhanden ist. Dies ist immer dann der Fall, wenn die beiden Kurven (CA 271) ihren höchsten Punkt erreicht haben und die Druckhämmern freigegeben sind.

Zu Fig. 5 - 4

Die Funktion der Farbbandumschaltung ist zu prüfen und nötigenfalls durch Richten des Umschalthebels (CD 88) (auf beiden Seiten) zu korrigieren. Während einer Farbbandumschaltung darf zwischen Fühlhebel (CD 107) und Umschalthebel (CD 88) kein Drang entstehen. Eventuell Umschalthebel (CD 88) nachjustieren.

Zu Fig. 5 - 5

Das Papierführungsblech kompl. (CD 70) wird so eingestellt, daß die obere Rundung zur Druckwalze (CD 80) einen Abstand von mindestens 0,3 mm hat.

5 - 6

Wenn durch den Kommahebel (CD 14) die Kommaschiene (CD 22) freigegeben wird, muß die Kommaschiene (CD 22) von ihrer Zugfeder einwandfrei nach oben gezogen werden. Dies ist bereits beim Montieren der Druckhämmern (Stellen 2 - 4 - 6 - 8) zu prüfen.

J u s t a g e - Z e i l e n t r a n s p o r t

Zu Fig. 6 - 1

Drucker andrehen und Transporthebel (CA 52) in größte Hubstellung bringen. Jetzt muß der Rastbolzen (CD 78) exakt im Transportrad liegen. Während des Hubes muß der Bolzen (CA 284) an der Kurvenbahn (CA 288) des Transportthebels (CA 52) anliegen; max 0,05 mm Spiel. Justage an den Schrauben (U 97).

Zu Fig. 6 - 2

Symbol + in Symbolrad eindrehen. Die Kurvenscheibe (CA 68) muß jetzt so eingestellt werden, daß der Mittelpunkt des Steuerbolzens (CA 286) über die obere Kurvenflanke zum Mittelpunkt der Kurvenscheibenachse eine gedachte Linie bildet.

Zu Fig. 6 - 3

Gegenkontrolle:

Symbol: in Symbolrad eindrehen. Jetzt muß der Steuerbolzen (CA 286) an der unteren Kurvenflanke die gleiche Stellung einnehmen und der Schaltwinkel des Transportthebels (CA 52) muß mit einer Sicherheit von 0,5 mm an dem ihm gegenüberliegenden Zahn des Rastrades (CD 171) anliegen. Justage durch Verstellen der Schaltkurve (CA 68)

Zu Fig. 6 - 4

In diesen beiden Stellungen muß der 3-fache Zeilentransport erfolgen und der Transporthebel (CA 52) muß mit 0,5 - 0,7 mm Sicherheit in den ihm gegenüberliegenden Zahn des Transportrades (CD 171) eintauchen.

2. Teil

"Elektronischer Bereich"

VI. A L L G E M E I N E S

Einführung in die Wirkungsweise von Diehl combitron dem elektronischen Rechensystem mit Programmspeicher.

Das elektronische Rechensystem ermöglicht durch hohe Rechengeschwindigkeit, Aufgaben schneller und sicherer als bisher zu lösen. Es wäre jedoch falsch, allein in der hohen Arbeitsgeschwindigkeit das Neue an dem elektronischen Rechensystem zu sehen.

Der Elektronenrechner hat vielmehr drei weitere Eigenschaften, welche den Rationalisierungsbestrebungen der Wirtschaft neue Wege öffnen.

- a. Programmsteuerung
- b. Verarbeitung von Zahlen und Daten
- c. keinezählende Arbeitsweise, sondern nach den Regeln der Logik.

Diese logischen Verknüpfungen werden bei Diehl combitron mit elektrischen Mitteln verwirklicht und den Gesetzen der Mathematik nachgebildet. Alle im Rechensystem verarbeiteten Zeichen werden durch Signale (Impulse) dargestellt und zwar durch Spannungen. Verwendet werden nur zwei Spannungsstufen:

- a. Spannung vorhanden ja = L
- b. Spannung nicht vorhanden nein= 0

Mit Hilfe dieser beiden Informationen werden alle Rechenaufgaben gelöst.

An Hand der Abb. 1 wird der Funktionsablauf von Diehl combitron erläutert.

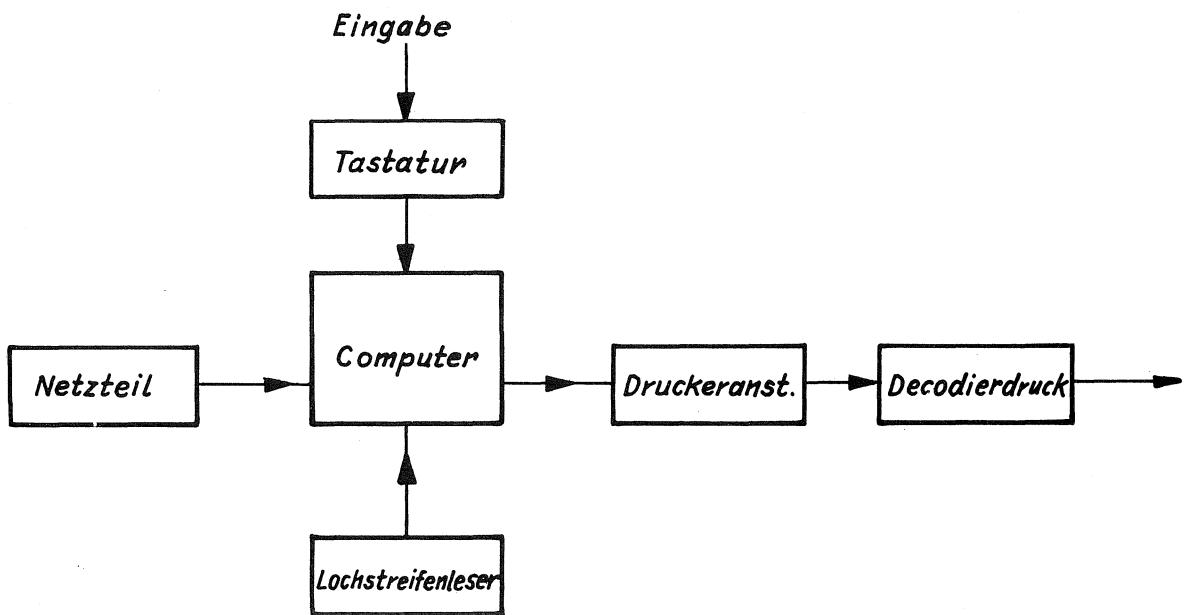


Abb. 1

Das zentrale Organ ist der Computer. Dieser speichert und verarbeitet die Informationen welche von der Eingabe (Tastatur) und vom Lochstreifen geliefert werden. Unmittelbar nach dem Einschalten des Rechensystems wird das Programm, welches auf dem Lochstreifen des Lesegerätes gespeichert ist, in den Computer übernommen. Nach ca. 23 sec. ist das System betriebsbereit. Die Anzeige erfolgt durch das Erlöschen des roten Kontrolllichtes.

Zur Eingabe von Zahlenwerten und zur Auslösung der Funktionsbefehle dient die Tastatur. Im Computer wird durch logische Verknüpfungen das Ergebnis gebildet und als elektrische Impulse in einer festgelegten zeitlichen Folge an die Druckeransteuerung abgegeben. Von dort wird

die Information über die Magnete in den Decodierdrucker gebracht und durch Druck sichtbar gemacht.

2. MÖGLICHKEITEN UND RECHENABLAUF

Zunächst einiges aus der Sicht des praktischen Einsatzes von Diehl combitron.

Der Käufer, also derjenige, der Diehl combitron auswählen, einsetzen und vielfach auch bedienen wird, spielt eine wichtige Rolle. Seine Vorstellungen und seine Wünsche wurden von vorneherein unseren Überlegungen zugrunde gelegt. Die 5 Hauptforderungen waren:

1. Mehr Zeitersparnis
2. Höhere Leistung
3. Absolute Genauigkeit
4. Größere Sicherheit
5. Überzeugende Einfachheit

Es galt, diese Wünsche zu verwirklichen. So entstand ein Systemschema, das eine neue Kategorie richtungweisender Möglichkeiten zur rationellen Gestaltung des Rechenstoffes aus Wirtschaft, Wissenschaft und Technik bietet.

Abb. 2 erläutert das Zusammenwirken der einzelnen Funktionsgruppen.

Eingabe mit internationaler Zehnertastatur. Die Funktionstasten mit allgemein bekannten Symbolen und der Kommavoreinstellung bis max. 8 Dezimalstellen.

Im Zentrum der Darstellung das Herzstück des Rechensystems. Darauf wird später ausführlich eingegangen.

Ausgabe Ein Paralleldrucker mit einer Kapazität von

16 Ziffern- und zwei Symbolspuren. Klarer Druck, automatisches Komma und bekannte Symbole machen den Kontrollstreifen zu einem echten Beleg.

Die Zentraleinheit addiert und subtrahiert. Ergebnisse dieser Funktionen übernimmt

der Saldierspeicher. Zwischen- und Endergebnisse aus dem Saldierspeicher können jederzeit gedruckt werden. Selbstverständlich werden negative Salden auf dem Kontrollstreifen mit einem Minussymbol gekennzeichnet.

Die Zentraleinheit multipliziert und dividiert selbst großstellige Werte nahezu zeitlos. Dabei wird ein weiterer Speicher in die Funktion einbezogen,

der M/D-Speicher. Er nimmt bei Kettenoperationen automatisch Zwischenergebnisse auf, die nicht gedruckt werden sollen und hält sie zur Verknüpfung mit den folgenden Werten bereit. Auf diese Weise kann z.B. die Aufgabe

$$a \times b \times c : d$$

mit Diehl combitron gelöst werden, wie sie mathematisch formuliert ist.

Das Endergebnis einer Multiplikation, Division oder Kettenoperation wird durch die = Taste gebildet und kann mit Plus oder Minus in den Saldierspeicher übertragen werden.

Der Ergebnisspeicher ist zweifach vorteilhaft.

Wird anstelle der = Taste S oder S ausgelöst, so werden Produkte, Quotienten oder Resultate von Kettenoperationen ermittelt und automatisch positiv oder negativ in den Ergebnisspeicher gebracht.

Mit den Tasten S und S können aber auch Einzelwerte und Resultate aus anderen Speichern direkt addiert oder subtrahiert und in den Ergebnisspeicher übertragen werden.

Selbstverständlich können Zwischen- oder Endsummen aus dem Ergebnisspeicher jederzeit abgerufen und gedruckt werden. Negative Salden sind immer mit dem Minussymbol gekennzeichnet.

Auf allen Gebieten des Rechnens gibt es viele Aufgaben, deren Funktionsablauf ganz oder teilweise gleich bleibt. Nur die Zahlenwerte ändern sich laufend. Für die Lösung dieser Aufgaben erschließt der Programmspeicher von Diehl combitron ein völlig neues Leistungsniveau.

Der Programmspeicher kann vollständige Lösungswege oder Funktionszyklen beliebiger Rechenaufgaben lernen und anschließend automatisch ausführen. Zur "Programmeingabe" rechnet man die Aufgabe einmal - wie sie formuliert ist. Bei allen folgenden, gleichartigen Aufgaben übernimmt Diehl combitron die Ausführung. Es werden nur noch die variablen Werte eingegeben. So einfach konnte man bisher nur addieren. Bei der "Programmausführung" druckt Diehl combitron übrigens nur Werte, die von Interesse sind. Dazu genügt ein einfacher Befehl. Der Programmspeicher bezieht auch

Konstante und Ergebnisse - soweit erforderlich - in die Programmausführung ein und setzt sogar nach einer Unterbrechung zur Lösung anderer Aufgaben die Programmausführung an der richtigen Stelle fort.

Das verbindende Element des Rechensystems ist

der Eingabespeicher. Er hält

jede eingetastete Zahl,

Konstante, die abgerufen werden und

alle Werte und Ergebnisse, die

Diehl combitron zum Druck bereitstellt,

zur sofortigen Weiterverarbeitung in jeder gewünschten Funktion verfügbar.

Der Restspeicher nimmt den Divisionsrest jeweils automatisch auf und hält ihn zum Abruf durch die = Taste verfügbar, bis eine neue Division ausgeführt wird.

Der Konstantenspeicher kann Einzelwerte oder Ergebnisse, die in nachfolgenden Aufgaben mehrfach verwendet werden sollen, festhalten. Die Konstante wird auf dem Kontrollstreifen mit dem entsprechenden Symbol ausgewiesen und kann beliebig oft für jede Rechenfunktion abgerufen werden.

Der Kommaspeicher gewährleistet Sicherheit und Genauigkeit. Es können 0 - 8 Dezimalstellen gewählt werden. Der Kommaspeicher übernimmt diesen Befehl und speichert ihn, bis eine neue Einstellung erfolgt. Diehl combitron

drückt das Komma an der vorbestimmten Stelle.
Produkte werden automatisch gerundet.

Der Radizierspeicher von Diehl combitron errechnet Quadratwurzeln vollautomatisch. Man gibt den Radikanden ein und löst die Wurzeltaste aus. Radikand und Quadratwurzel werden blitzschnell kommangerecht gedruckt.

Alle oben erwähnten Speicher sind in der M-Delay line enthalten. Sie stellen technisch gesehen, einen bestimmten Teil (zeitlich) der Speicherleitung dar. Näheres kann aus der Beschreibung der Aufgaben der einzelnen Aggregate entnommen werden.

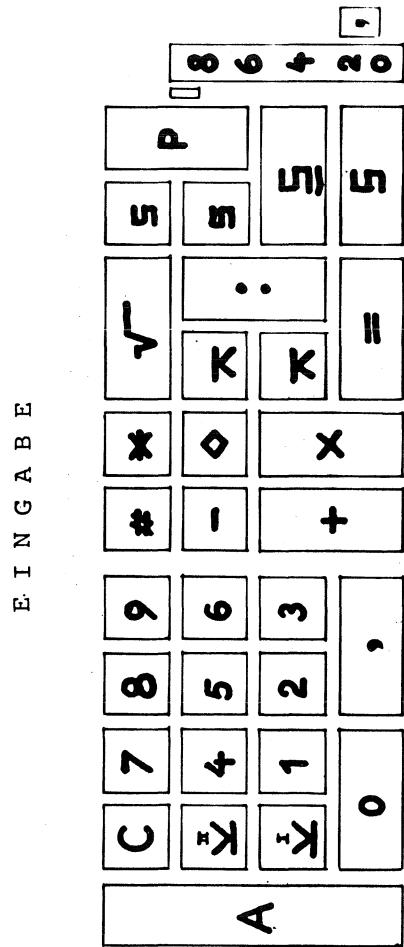
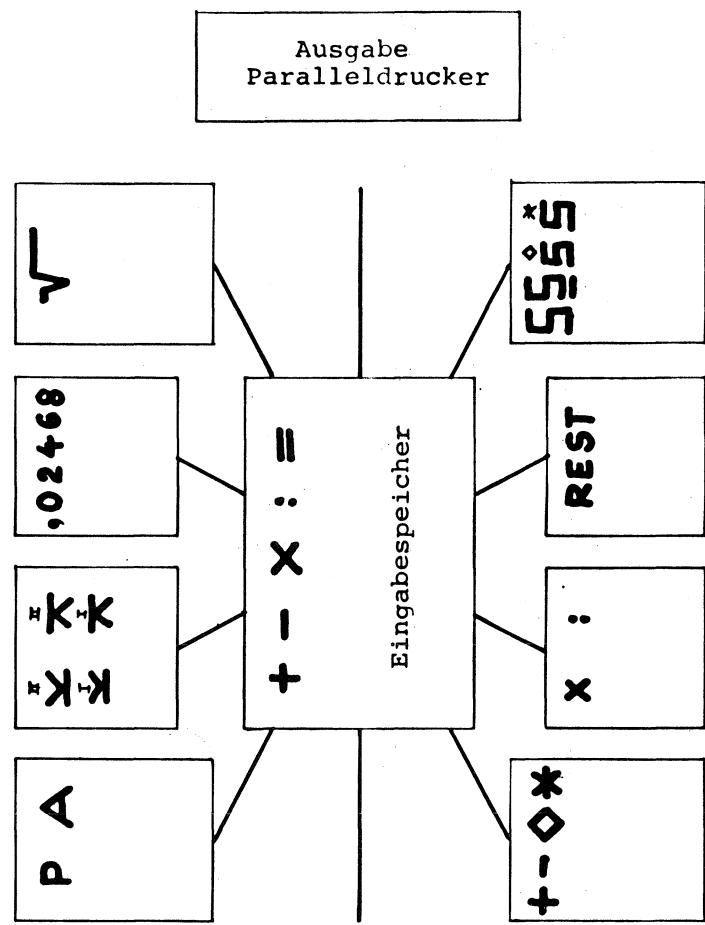


Abb. 2

3. E i n l e i t u n g i n d e n S e r v i c e d e r E l e k t r o n i k

Die Aufgabe der Serviceanleitung ist, dem Kundendienstmann zu ermöglichen, etwa auftretende Unregelmäßigkeiten an Diehl combitron zu orten, um das als defekt erkannte Aggregat (Baugruppe) auszutauschen.
Zur Störungssuche werden folgende Meßgeräte verwendet:

1. Oszilloskop Tektronix Type 453 mit Zubehör
2. Vielfachmeßinstrument Gossen 1000 Ω / V

Messungen an Diehl combitron werden vornehmlich mit dem Oszilloskop durchgeführt; nur zu Messungen am Stromversorgungsaggregat wird das Vielfachinstrument eingesetzt. Die Bedienung der Meßgeräte ist im Serviceteil erläutert.

Das Rechensystem teilt sich in folgende Aggregate (mit Untergruppen) auf:

1. Stromversorgung
 - a. Transformatorguppe
 - b. Netzteilplatte
 - c. Kühler
 - d. Netzschalter
2. Druckeransteuerungsplatte
 - a. Magnetansteuerung
 - b. Stellenanzeigelampen und Kontrolleuchte
 - c. Motorsteuerung
 - d. Kommaautomatik
3. Bit-Magnete und Startmagnet

4. Tastatur
 - a. Codiermatrix
 - b. Tastatur mit Mikroschaltern(mech. Teil)
 - c. Kommaautomatik
5. Lochstreifenleser
 - a. Fotoleser
 - b. Lesegerät (mech. Teil)
6. Computer
7. Decodierdrucker
 - a. Decodiereinheit
 - b. Drucker
8. Antrieb-Motor mit Motorrelais

Einleitend sind jeweils die Aufgaben der einzelnen Elektronikaggregate erörtert und anschließend folgt die Serviceanleitung.

VII. GRUNDELÄUTERUNGEN

1. Aufgaben der Stromversorgung

Das System wird mit 220 V Wechselspannung gespeist und ist mit einer Schutzleitung gegen Berührungsspannung gesichert. 220 V~ ist die Netzspannung. In Ortsnetzen kann diese Spannung über- oder unterschritten werden. Die Netzspannung wird vom Netz über Schukosteckdose-Schukostecker an die Sicherung geführt. Abgesichert wird mit einer Feinsicherung 250 V/T3,15 A. T 3,15 A besagt, daß erst, wenn die Maschine mehr als 3,15 A aufnimmt, die Sicherung durchbrennt und nur dann, wenn der Strom J 3,15 A über längere Zeit fließt. T bedeutet träge.

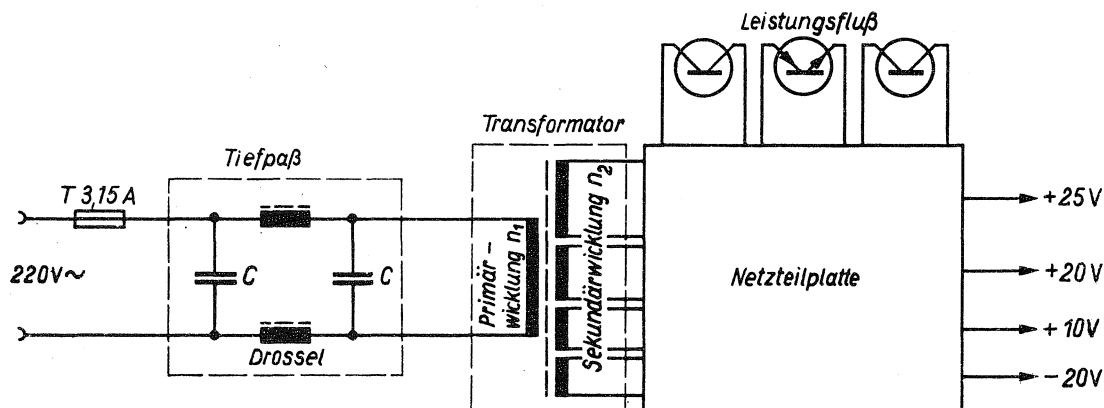
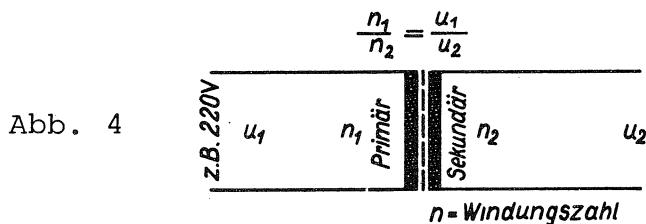


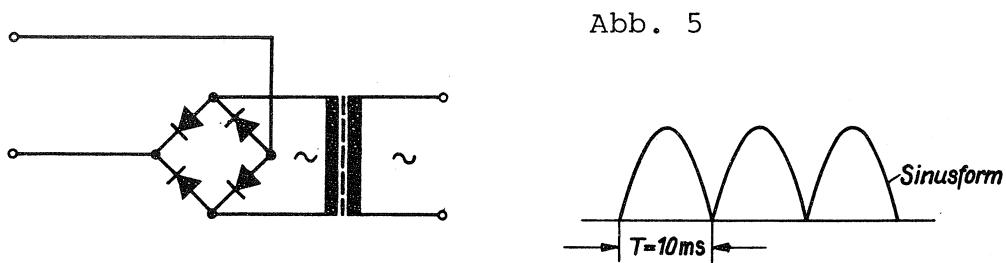
Abb. 3

Der Strom wird anschließend über Störschutzfilter geleitet. Diese dienen der Hochfrequenzstörung. Vom Ausgang des Störschutzfilters wird die Netzspannung über den Hauptschalter an die Primärwicklung des Netztransformators geführt. Der Transformator kann nur Wechselspannung umformen.

Im Verhältnis der Windungszahlen wird die Spannung herunter oder hochtransformiert.

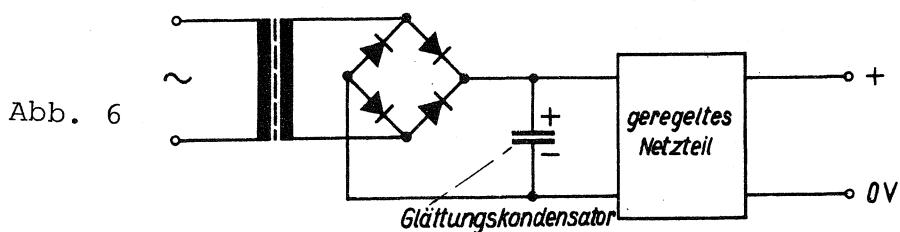


Die Sekundärseite des Transformators enthält 4 Wicklungen, die verschieden große Wechselspannungen liefern. (Abb. 3). Diese 4 Spannungen werden an die Netzteilplatte geführt. Die Gleichrichtung erfolgt durch Dioden in Brückenschaltung. Gleichspannungen mit hoher Konstanz und kleiner Welligkeit müssen elektronisch (mit Transistoren) geregelt werden. Mit Leistungstransistoren wurde ein geregeltes Netzgerät mit sehr kleinem Innenwiderstand hergestellt. Je kleiner der Innenwiderstand des Netzteiles, um so geringfügiger wird die Änderung der Sollspannung beim Auftreten von Lastschwankungen. Grundsätzlich erhalten wir aus dem Gleichrichter (Brückengleichrichter (Abb. 5) einen pulsierenden Gleichstrom.

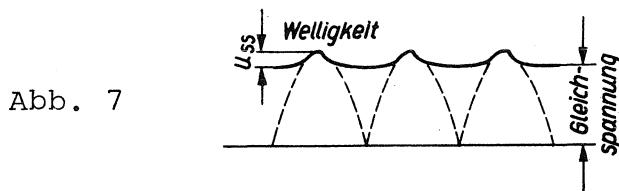


Um Gleichstrom zu erzeugen muß geglättet werden. Dazu werden vornehmlich Kondensatoren benutzt. Wird

der Strom zusätzlich elektronisch geregelt, so werden kleinere Glättungskondensatoren verwendet.
 (Abb. 6)

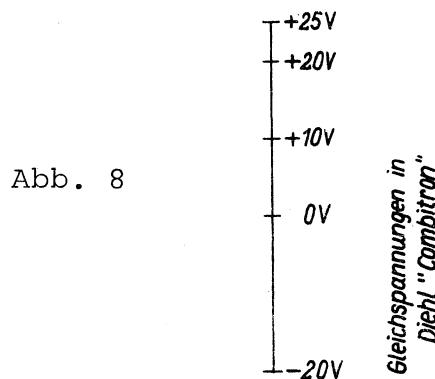


Die Gleichspannung beinhaltet trotzdem kleine Anteile des Wechselstromes, die wir Welligkeit nennen. (Abb. 7)



Die Welligkeit wird von Spitze zu Spitze der Welle gemessen. Die Messung ist im Service Teil VIII/3 beschrieben.

Die für die Regelung erforderliche Vergleichsspannung wird ebenfalls mit Halbleitern, und zwar mit Zenerdiode, gewonnen. Die 3 Leistungstransistoren sind auf der Rückseite der Maschine am Kühler angeordnet. Auf der Netzteilplatte werden 4 Gleichspannungen erzeugt. (Abb. 8)



Geregelt werden die Spannungen + 20 V und - 20 V.

Stabilisiert sind: + 10V(die Spannung wird von + 20 V abgeleitet).

und: + 25V(von + 25V wird + 20V erzeugt).

Die Feineinstellung für + 20 V und für - 20 V erfolgt mittels der Potentiometer auf der Netzteilplatte.

Da diese Spannungen vom Werk mit einer Genauigkeit von $\pm 0,1\%$ eingestellt sind, darf an der Feststellung nicht gedreht werden.

Die Spannungen - 20 V, + 20 V haben eine "Elektronische Sicherung". Bei Kurzschluß von nur einer Spannung wird auch die andere von der Elektronik abgeschaltet. Ausnahme bildet + 25 V, die mit einer Feinsicherung M 2 A / 250 abgesichert wird.

Zuständigkeit der 4 Spannungen:

+ 25 V, Magnetbestromung und Motorrelais.

+ 20 V, Elektronik

+ 10 V, Elektronik

- 20 V, Elektronik

2. Aufgaben der Druckeransteuerungsplatte

Die Druckeransteuerungsplatte steht leicht geneigt zwischen Tastatur und Decodierdrucker. Durch logische Verknüpfungen werden auf der Platte folgende Funktionen ausgeführt.

- a. Druckeransteuerung-zeitlich, stellen- und wertmäßig richtige Ansteuerung der Magnete.
- b. Steuerung der Lampenanzeige bei der Eingabe von Ziffern.
- c. Steuerung des Kontrolllichtes
- d. Motorrelaissteuerung
- e. Eingabe der KVE nach dem Einschalten

a. Druckeransteuerung

Aufgabe der Druckeransteuerung ist es, die im Computer ermittelten Werte in die Decodiereinheit des Decodierdruckers zu übermitteln. Die Übergabe in die Decodiereinheit erfolgt nach dem Dualsystem im Binärcode 8 - 4 - 2 - 1. Im Dualsystem werden nur 2 Wertigkeiten verwendet - "O" und "L". L ist z. B. Bestromung eines Magneten.

Die Umsetzung des Binärcodes in das Dezimalsystem ist aus nachfolgender Darstellung ersichtlich.

Dezimal	Binär
0	0 0 0 0
1	0 0 0 L
2	0 0 L 0
3	0 0 L L
4	0 L 0 0
5	0 L 0 L
6	0 L L 0
7	0 L L L
8	L 0 0 0
9	L 0 0 L

"0" oder "L" stellen eine Information dar, die bit genannt wird. Das "Bit" mit der höchsten Wertigkeit ist in unserem System die 8 . Festgelegt durch die Arbeitsweise des Decodierdruckers (siehe Beschreibung mech. Teil) wird bei der Werteingabe in die Decodiereinheit mit dem höchsten Bit (8) begonnen.

Es ist also eine Zeitsteuerung erforderlich. Die bits werden in 4 Phasen der Decodiereinheit übergeben.

In der 1. Phase werden allen Magneten die 8- wertigen bits angeboten. Es folgen in der 2. Phase die bits mit der Wertigkeit 4, anschließend in der 3. Phase jene mit der Wertigkeit 2 zuletzt in der 4. Phase die bits mit der Werteingabe 1 (Abb. 13 Zeitdiagramme). Innerhalb der 4 Phasen erfolgt die gesamte Werteingabe in die Decodiereinheit.

Zur Umwandlung von elektronischen Impulsen in mechanische Energie dient der Magnet, der mit seinem Stößel den Auslösehebel in Bewegung setzt.

Der Magnet ist das Bindeglied zwischen der Druckeransteuerung und dem mechanischen Teil der Decodierung. Die Magnete werden nicht gleichzeitig, sondern in 4 Gruppen bestromt. Diese Gruppen heißen "Zeilen". Die Auswahl, welcher der Magnete in der jeweiligen Zeile erregt werden soll, erfolgt über die "Spalte". (Abb. 12).

Maximal müssen 19 Magnete angesteuert werden, nämlich:

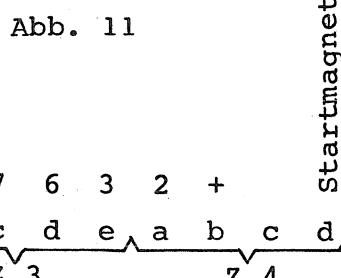
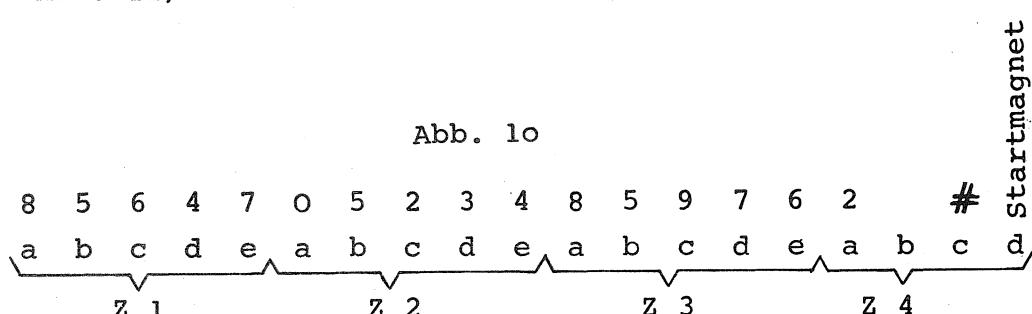
16 Ziffern-Magnete M 1 bis M 16
2 Symbol-Magnete M17 und M 18
1 Startmagnet M19

Aus Abb. 12 ist die Zuordnung der 4 Zeilen zu den Magneten ersichtlich.

Magnet Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	Startmagnet	Symbol	Symbol
Ziffernstelle	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1						
Flip-Flop	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d			
	1.	Zeile				2.	Zeile				3.	Zeile				4.	Zeile					

Die Kapazität von Diehl combitron ist durchgehend 16 stellig. Anhand einiger Zahlenbeispiele wird die Zeilenaufteilung erläutert.

Beim Auftreten von Störungen des Druckbildes muß die Zugehörigkeit der Ziffernstellen zu den Zeilen und Spalten bestimmt werden. (Abb. 10 und Abb. 11)



Den ersten 3 Zeilen sind 5 Magnete und der 4. Zeile nur 4 Magnete zugeordnet.

Für jeden Magneten pro Zeile ist ein Flip-Flop zuständig. (Abb. 12)

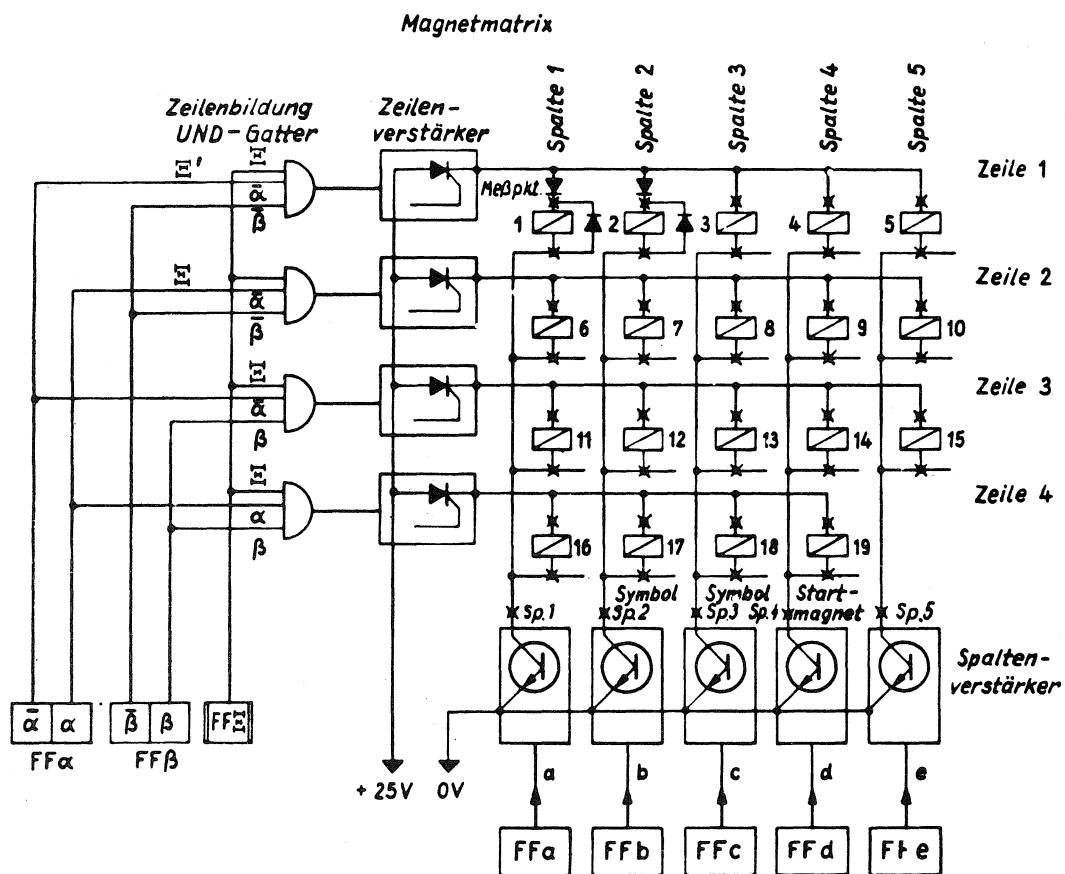


Abb. 12

FF a, FF b, FF c, FF d und FF e sind die Informationsspeicher für die Spalten.

Folgender Tabelle ist die Zuordnung der Magnet-Nummern zu den zugehörigen Flip-Flops zu entnehmen. (Siehe auch Abb. 9).

Magnetnummern

FF a	M 1	M 6	M 11	M 16
FF b	M 2	M 7	M 12	M 17
FF c	M 3	M 8	M 13	M 18
FF d	M 4	M 9	M 14	M 19
FF e	M 5	M 10	M 15	

Für jede der 5 Spalten (Abb. 12) ist also ein Flip-Flop zuständig.

(Abb. 13) zeigt, daß die FF a, b, c, d, e, gleichzeitig markiert sein können.

Wie schon gezeigt, werden die Magnete bei der 1. Zeile beginnend, zeilenweise bestromt.

(Höchstwertige Dezimalstellen). Es ist jeweils nur eine Zeile markiert. Die Steuerung der vier Zeilen übernehmen die Flip - Flops α und β . (α = alpha, β = beta). Durch die Verknüpfung der Flip-Flops mit UND-Gattern werden vier Zeilen gebildet. (ABB. 12). Die Bestromungsdauer bestimmt das $FF\Xi$ - sprich xi (ksi). Wenn die Bedingungen für ein UND-Gatter erfüllt sind, so schaltet das entsprechende Gatter durch. Die $FF\alpha$ und β bilden den Zeilenzähler, der während der Werteingabe die Decodiereinheit viermal durchläuft.

In Grundstellung des Rechensystems ist im Zeilenzähler stets die Zeile 1. markiert. Im Takt der Umschaltung von $FF\Xi$ (Abb. 13) schaltet der Zeilenzähler in der Reihenfolge Z 1 → Z 2 → Z 3 → Z 4 durch.

(Abb. 12).

Für die Bestromung der Magnete ist die + 25 V Spannung zuständig. Die Stromaufnahme jedes Magneten beträgt $J \approx 500$ m A. Um diesen Strom über Spalte und Zeile durchschalten zu können, werden Spalten- und Zeilenverstärker verwendet. Die Ansteuerung der Spaltenverstärker erfolgt

durch die FF a, b, c, d, und e, während die Zeilenverstärker mit FF α und FF β gesteuert werden. (Abb. 12). Wenn z.B. in der Magnetmatrix der Magnet M 13 bestromt werden soll, so muß die Zeile 3 und die Spalte 3 markiert sein, d.h., es wird lt. Abb. 9 in der 4. Ziffernstelle ein Wert niedergeschrieben.

Soll z.B. der Magnet M 9 in den Decodierdrucker eine beliebige Ziffer von 0 - 9 eingeben, so werden nacheinander in den vier aufeinanderfolgenden Zeiten (Phasen), in denen die entsprechenden Zeilen markiert sind, im FF d die zum Druck der Ziffer notwendigen bits mit den Wertigkeiten 8, 4, 2, 1 gespeichert.

Im Computer werden die logischen Verknüpfungen innerhalb von μ s bewältigt. Für die Eingabe der Werte in die Decodiereinheit sind aber in etwa 320 ms erforderlich. Unabhängig davon, ob Zahlen gedruckt oder nicht gedruckt werden, wird in jeder Phase, in der 4. Zeile, mit dem FF d der Startmagnet ausgelöst (siehe Abb. 9 - 13). Bevor der Startmagnet kommt, läuft der Motor auf seine Nenndrehzahl. Die Steuerung des Motors erfolgt über das Motorrelais, das vor der Bestromung des Startmagneten anzieht. Durch den Anzug des Startmagneten wird über den Stößel die Decodierkupplung freigegeben und das Decodierrad führt die entsprechende Teildrehung durch. Dadurch erfolgt die Werteingabe in das Typenrad. (Funktionsweise des Decodierdruckers siehe Kap. III, Beschreibung des mech. Teils).

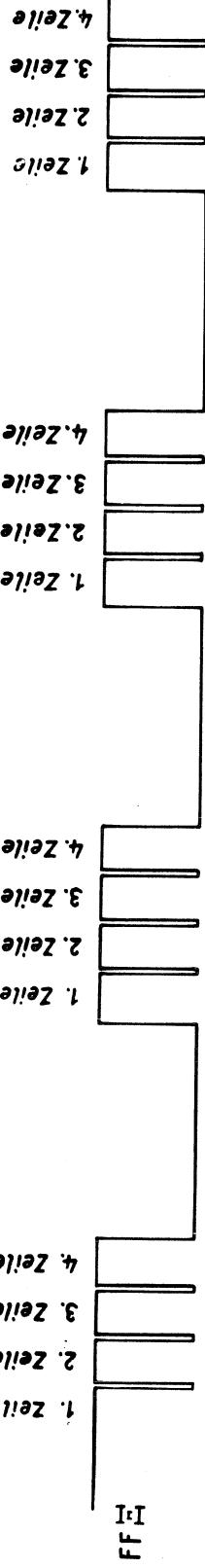
Eingetastet 8 5 0 0 8 0 0 9 0 7 0 0 0 0 0 #

Wertigkeit 8

Zeitdiagramm Abb. 13

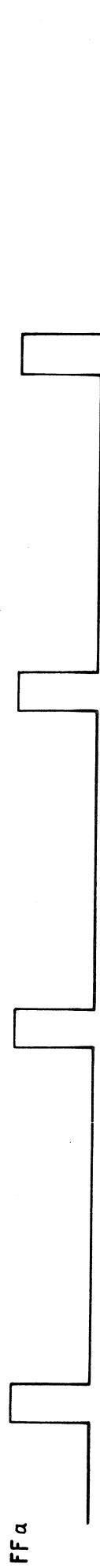
4. Phase

1



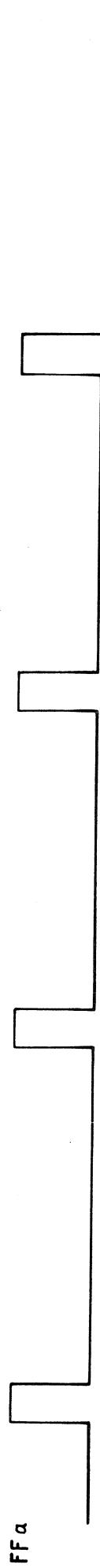
3. Phase

2



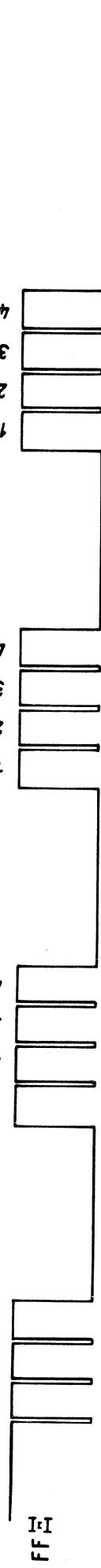
2. Phase

4



1. Phase

8



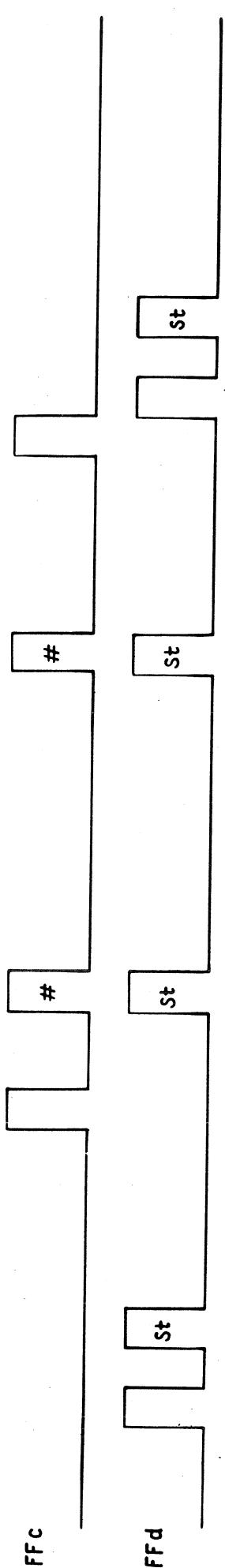
FF a

FF b

FF c

FF d

FF e



St

St

St

#

#

St

Auswertung des Zeitdiagramms Abb. 13

Welche Zahl wurde gedruckt?

Flip-Flop	Z 1	Z 2	Z 3	Z 4	Zeilen
FF a	-	8	4+2+1	-	
FF b	8	-	-	-	
FF c	4+1	-	-	4+2	
FF d	-	8+1	-	8+4+2+1	
FF e	-	-	-	-	

Mit Hilfe von Abb. 9 kann rückwirkend die dezimalechteige Zahl aus obiger Tabelle entwickelt werden.

850080090700000

Die Zahl 15 in Zeile 4 markiert den Startmagneten (FF d), die Zahl 6 ist für das Symbol "Druck" zuständig (FF c).

Somit wurde folgender Wert gedruckt.

850080090700000 #

b. Steuerung der Lampenanzeige

Die Lampenanzeige soll die Anzahl der vom Computer akzeptierten Zifferneingaben anzeigen. Insgesamt beinhaltet die Skala 16 Lampen, also für jede Ziffernstelle eine Lampe. Es leuchtet jeweils nur eine Lampe. Bei Eingabe von mehreren Ziffern werden die Lampen von rechts nach links fortgeschaltet und ebenso auch gezählt.

Die Flip-Flops a, b, c, d und die vier Zeilen sind zur Lampenmatrix zusammengefügt. (Abb14).

Die Arbeitsweise der Lampenmatrix ist ähnlich der Magnetmatrix.

Schaltfolge bei Eingabe einer 6-stelligen Zahl:

In Grundstellung ist Zeile 1 markiert, Wird die 1. Ziffer

eingetastet, so schaltet FF a durch und Lampe 1 leuchtet; bei der 2. Zifferneingabe wird FF a gelöscht und FF b gesetzt. Lampe 1 erlischt, es brennt Lampe 2 u.s.w.

Nach der 4. Eingabe wird Zeile 1 verlassen und Zeile 2 markiert.

Dann wiederholt sich die Fortschaltung über die FF a, b, c, und d,.

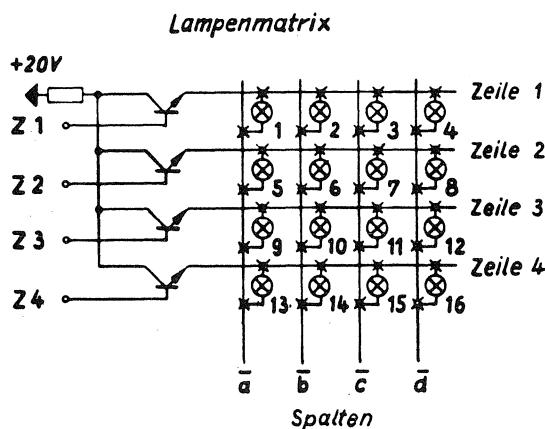


Abb. 14

c. Steuerung der Kontrolleuchte

Die Betriebsbereitschaft des Systems wird durch die Kontrolleuchte angezeigt. Leuchtet das Kontrolllicht, dann ist der Computer in Tätigkeit und die Betätigung irgend einer Taste bleibt ohne Einfluß auf ihn. Nach dem Erlöschen dieses Lämpchens ist es wieder bereit, Daten und Befehle zu übernehmen und auszuführen.

Die Steuerung dieser Lampe erfolgt durch die FF's e und Ξ .

d. Motorrelaissteuerung

Die Steuerung des Motorrelais wird über einen Ver-

stärker durchgeführt. Die Markierung des Anzugzeitpunktes vom Relais wird mit dem FF Ξ bewerkstelligt. Durch einen Kondensator wird das Relais abfallverzögert. Beim Anzug des Relais bekommt der Motor über die Relaiskontakte Spannung und kann somit hochlaufen. Durch FF Ξ wird erreicht, daß der Motor nur während der Wertverarbeitung im Decodierdrucker läuft.

e. Eingabe der KVE nach dem Einschalten

KVE = Kommavoreinstellung.

Die Aufgaben der Kommaautomatic für Diehl combitron sind im Kapitel VII/7 beschrieben.

Die Eingabe der Information über die Kom mastellung in den Computer erfolgt impulsmäßig, mit Impulsen von ca. 50 ms Breite.

Die Bildung dieser Impulse in zeitlicher Abhängigkeit vom Photoleser oder vom Mikroschalter S 3 wird durch eine Transistorstufe auf der Druckeransteuerungsplatte gewährleistet.

3. A u f g a b e n d e r T a s t a t u r

Die Tastatur dient der Eingabe von Ziffern und der Auslösung aller notwendigen Rechenfunktionen.

Die Tastatur mit Mikroschaltern ist im mechanischen Teil, Kapitel II, beschrieben.

Unter den Schalterträgern befindet sich die Codiermatrix. Sie dient der Bildung von binärverschlüsselten Werten. Während des Rechenvorganges im Computer werden keine Werte vom System akzeptiert.

Dies gilt nur während der Leuchtzeit des Kontrolllichtes. Die über die Tastatur eingegebenen Werte werden in den Computer übernommen.

4. Aufgaben des Lochstreifene- lesers

Der Leser muß nach dem Einschalten das Programm in den Computer einlesen. Es ist auf dem Lochstreifen gespeichert. Das lesen geschieht durch Fotodioden, die Licht in Stromänderung umsetzen. Diese Impulse werden durch die Leserelektronik verstärkt und geformt.

Das System wird durch das Einschalten des Hauptschalters bestromt, wobei der Leser über die Antriebsbewegung des Motors seine Drehbewegung beginnt.

Nach ca 23 Sek. ist Diehl combitron betriebsbereit. Die Anzeige erfolgt durch das Erlöschen des Kontrolllichtes. Anschließend wird das Band zurückgespult. Das Programm ist auf dem Stahlband durch Löcher, in vorher festgelegten Abständen, markiert. Unter dem Lochstreifen befindet sich eine Sofittenlampe, deren Aufgabe es ist, beim Vorlauf des Lesebandes durch die Löcher Licht auszustrahlen, und somit die Photodioden zu belichten.

5. A u f g a b e n d e s C o m p u t e r s

Der Computer verarbeitet die von der Tastatur aufgenommenen Informationen.

Die räumliche Anordnung der Baugruppen des Computers zeigt Abb. 15. Die logischen Verknüpfungen werden in der Zentralelektronik, in Verbindung mit dem R-Delay Line-Register, durchgeführt.

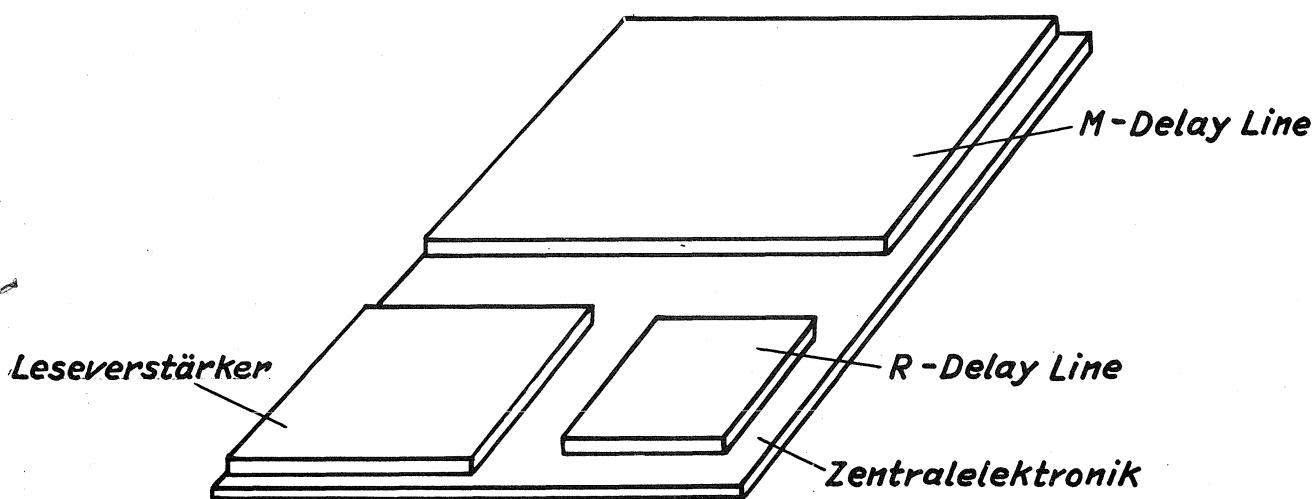
In unserem Rechensystem erfolgt die Informationsverarbeitung in der Zentralelektronik in Serie, wobei zuerst das Bit mit der kleinsten Wertigkeit verarbeitet wird. (Serienrechner). Die logischen Verknüpfungen werden durch sinnvolles Zusammenschalten der "UND", "ODER", "NICHT"-Diodengatter und einiger Flip-Flops realisiert.

Der M-Delay line obliegt die Speicherung aller Rechenwerte und Befehle, während die R-Delay line nur zum Zeitpunkt der Operationsdurchführung belegt ist.

R-und M-Delay line sind Laufzeitspeicher. In vereinfachter Form ist das ein Metalldraht, in den an einem Ende der Leitung Impulse eingegeben, am anderen Ende verstärkt, regeneriert und wieder eingespeist werden. Die aus der Leitung kommende Impulsfolge wird durch den Leseverstärker verstärkt und da sie verformt wurde, in Rechteckimpulse umgewandelt und zeitmäßig synchronisiert. Durch den Schreibverstärker erfolgt die Wiedereinschreibung in die Leitung. Solange dieser Kreis geschlossen ist, zirkuliert die Information unverändert und ist daher gespeichert.

Die Rechenabläufe in der Zentralelektronik, das Abfragen der Delay line und die Steuerung der Druckeransteuerung müssen synchronisiert werden. Dies wird durch Taktimpulse bewerkstelligt. Diese Impulse werden aus dem Taktgenerator gewonnen.
Um eine hohe Konstanz der Taktfrequenz zu erhalten, wird der Generator mit einem Quarz stabilisiert.

Räumliche Anordnung des Computers



6. Aufgaben des Motorrelais und des Motors

Der Motor treibt den Decodierdrucker und das Lesegerät an. In Abb. 1, Kapitel VIII/9 (Service - Motor und Motorrelais), ist die Funktionsweise der Motorsteuerung dargelegt. Das Motorrelais legt über die Arbeitskontakte 220 V~ an den Motor (1. Kontaktsatz). Der 2. Kontaktsatz überbrückt den Hauptschalter während des Motorlaufes. Somit wird gewährleistet, daß der Lochstreifen unabhängig vom Ausschaltzeitpunkt immer in Grundstellung läuft.

Die Mikroschalter S 1 (CA 199) und S 2 (CA 198) steuern während des Leserlaufes den Verstärker, der für das Motorrelais das Potential 0 V durchschaltet.

Außerdem liefern die Mikroschalter S 1 und S 2 auch die + 25 V Spannung für das Relais, wenn der Hauptschalter während des Leserlaufes ausgeschaltet wird. Die Diode D2 dient der Abblockung der + 25 V gegen den Verstärkereingang während des Betriebes.

Der Schalter CA 93, der über die Einschaltkurve CA 326 betätigt wird (siehe mechanischer Teil, Kapitel I), muß den Decodierdrucker in Grundstellung bringen, wenn während des Druckvorganges die Netzsspannung ausfällt oder das System abgeschaltet wird. Dies wird während des Leservorlaufes bewerkstelligt. Über den Leserschalter S1, den Schalter CA 93 und über die 20. Diode auf der Druckansteuerung (links von oben nach unten gezählt, wird über einen Verstärker der Startmagnet bestromt.

7. Aufgaben der Kommaautomatik

Abhängig von der Rechenaufgabe kann die Kommawahl in den Dezimalstellen 0, 2, 4, 6, 8, erfolgen. Die Voreinstellung des Kommas erfolgt über den Kommaschieber, der nach dem Niederdrücken in die gewünschte Kommastellung gebracht werden kann.

(Siehe mechanische Beschreibung "Tastatur").

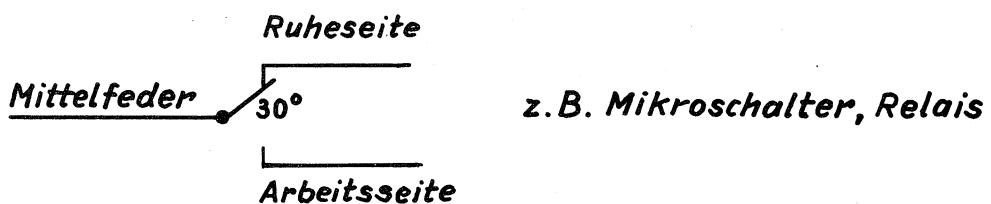
Die Kommaeinstellung im Drucker wird rein mechanisch durchgeführt.

Durch den Kommaschieber werden vier Mikroschalter betätigt. Die Anordnung der Mikroschalter und die Leitungsführung ist der Abb. 48 im Kapitel VIII/11, Serviceanleitung-Kommaautomatik, zu entnehmen.

Bei jeder Neueinstellung des Kommas wird S 3 während des Niederdrückens des Kommaschiebers betätigt. S4, S5, S6 bilden durch Kombinationen — vom Kontakt geschlossen "L" und Kontakt geöffnet "O" — die Information.

Erklärung zu Kontakt Abb. 1

Abb. 16



Nachfolgend wird der Codeschlüssel für die Kommaeinstellung aufgezeigt.

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	Mikroschalter
Kommaeinstellung		S3		S4	S5	S6	
0	O	L	O	O	O	O	
2	O	L	O	O	O	O	L
4	O	L	O	O	L	O	
6	O	L	O	O	L	L	
8	O	L	O	L	O	O	

Nach jedem Einlesen wird dem Computer elektronisch mitgeteilt, auf welcher Stelle der Kommaschieber steht. Diese Informationsübernahme vollzieht sich über die Druckeransteuerungsplatte und wird durch einen Mikroschalter vom Photoleser gesteuert.
Näheres über die Kommaautomatic auf Seite 79 .

VIII. S E R V I C E A N L E I T U N G

1. Allgemeines

Grundvoraussetzung zur Ortung einer Störung ist das gewissenhafte Studium des Kapitels VII, "Grunderläuterungen", in dem die einzelnen Baugruppen beschrieben sind.

Vor der meßtechnischen Suche muß durch sorgfältige Überlegungen versucht werden, die Störung in etwa zu lokalisieren.

Möglichkeiten:

1. Auswertung der Rechenergebnisse
2. Gehörmäßige und optische Beurteilung des Rechenablaufes im mechanischen Teil.
3. Prüfung der Tastatur - ob Mikroschalter springt, Überhub usw.
4. Sichtbare mechanische Beschädigungen an Baugruppen und Kabelbäumen.
5. Ziffernanzeige (Stellenanzeige)

Wenn die oben angeführten Möglichkeiten keinen Hinweis auf eine Störung liefern, so muß mit der meßtechnischen Suche begonnen werden. Zur Erleichterung der Störungssuche muß im Regelfall nach dem entsprechenden Serviceschema vorgegangen werden.

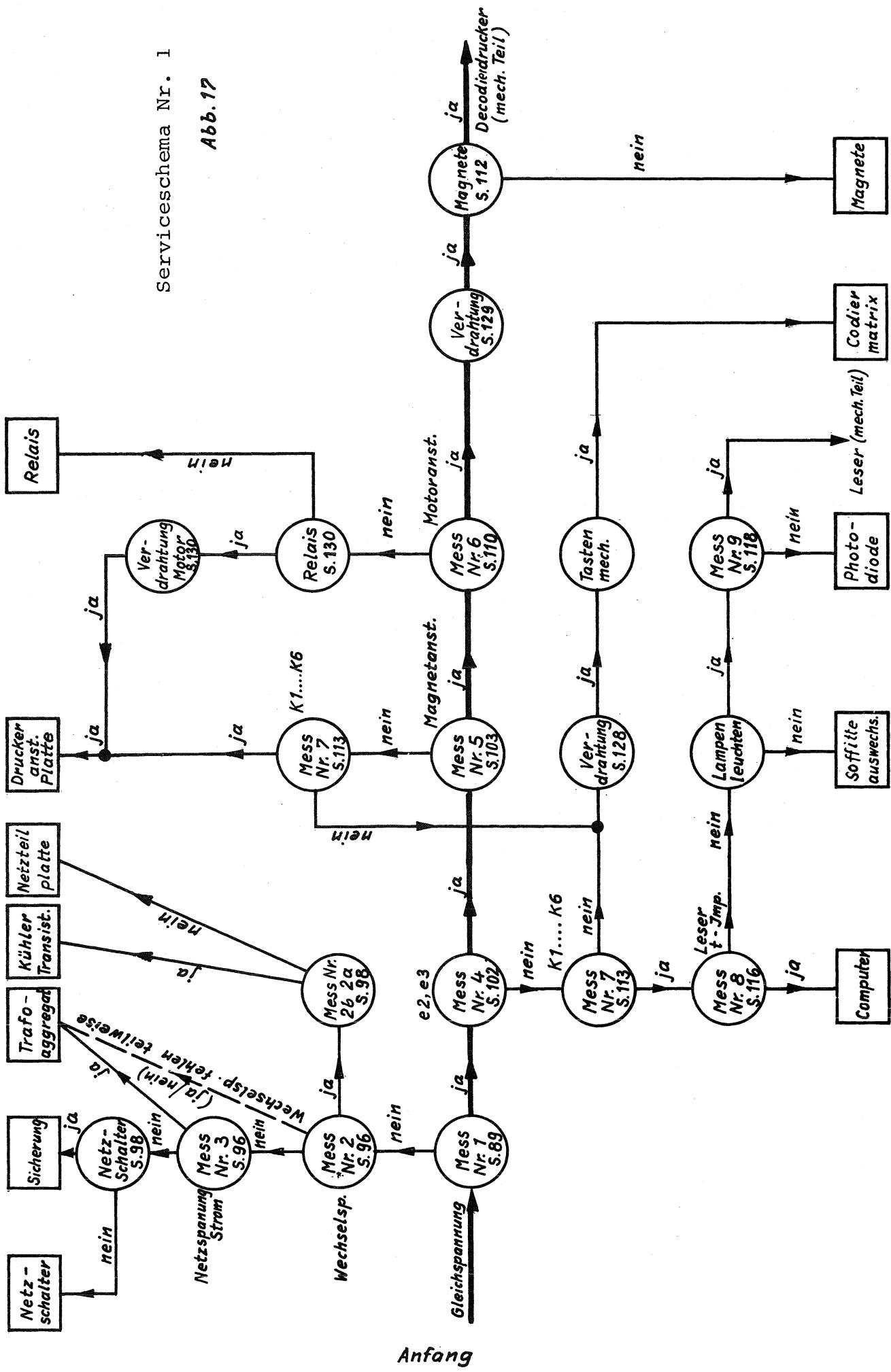
Die Reihenfolge der Messungen geht aus dem Serviceschema Nr. 1, 2, 3, hervor.

Die Zeichen  in den Abbildungen weisen auf Meßpunkte hin.

Die in der nachfolgenden Serviceanleitung nicht erwähnten Bedienungselemente des Tektronix 453 können in beliebiger Stellung belassen werden.

Serviceschema Nr. 1

Abb. 17



Anfang

3. Stromversorgung - Service

Hinweise zur Beurteilung der Funktionsfähigkeit
des Netzteils.

Nach dem Einschalten muß:

- | | | |
|-----------------------------|----------|--------------------|
| die Schriftzuglampe "Diehl" | leuchten | - Kontrolle 23 V~ |
| das Kontrolllicht | leuchten | - Kontrolle + 20 V |
| die Leserlampe | leuchten | - Kontrolle + 25 V |
| der Motor | drehen | - Kontrolle 220 V~ |

Wenn diese Voraussetzungen erfüllt sind, so ist mit großer Wahrscheinlichkeit der Defekt nicht im Netzteil, sondern an anderer Stelle zu vermuten.

Gliederung:

Die Stromversorgung besteht aus drei Untergruppen:

- a. Transformatormgruppe (Transformator, Sicherung, Störschutzfilter).
- b. Netzteilplatte
- c. Kühler (mit 3 Leistungstransistoren).
- d. Netzschalter

Es ist durch Messung herauszufinden, ob das Netzteil funktioniert. Bei Unregelmäßigkeiten wird bestimmt, welches Funktionsteil ausgetauscht werden muß.

Meßtechnischer Teil (Serviceschema Nr. 1)

Messung Nr. 1, 1a, 1b, 2, 3

Messung Nr. 1 Gleichspannungswerte

Meßgerät Oszilloskop

Vor Beginn jeder Messung ist die Grundstellung des Oszilloskop (Seite 131) zu überprüfen.

Mit dem Teilermeßkopf 1 : 10 wird an die jeweils zu messende Spannung angeklemmt, und zwar gemäß Abb. 17, auf der Netzteilplatte unten, zwischen Kaschierung und Kabelanschluß.

Einstellungen des Tektronix 453

	zu messende Spannungen			
	+ 25V	+ 20V	+ 10V	- 20V
Mode Trigger	Ch 1			
Volts/Div	0,5	0,5	0,2	0,5
Spannungsart	DC			
A Sweep Mode	Auto Trig.			
Variable cal.	2 ms			
Horizont Display	A			
B-Triggering-Source	int.			
Position ↓	verstellen			

Erklärung zur Gleichstrommessung

Tektronix Meßverstärker

Gleichstromkopplung (DC)

Aus der Größe der Ablenkung der Y-Achse, multipliziert mit der Einstellung auf "Volts/Div, ergibt sich die zu ermittelnde Spannung.

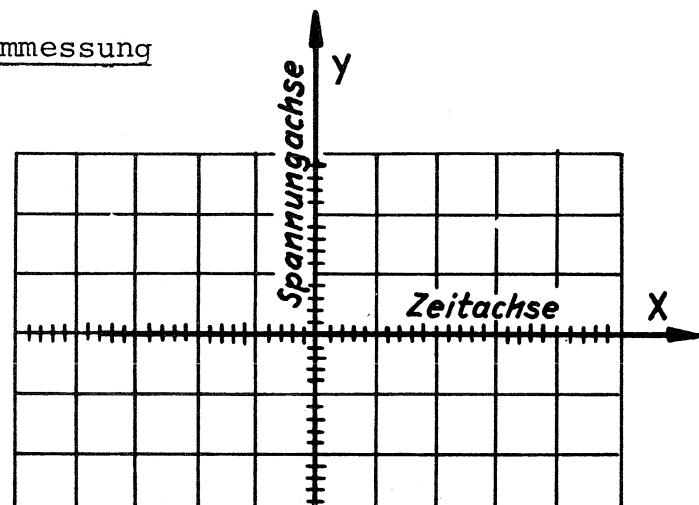


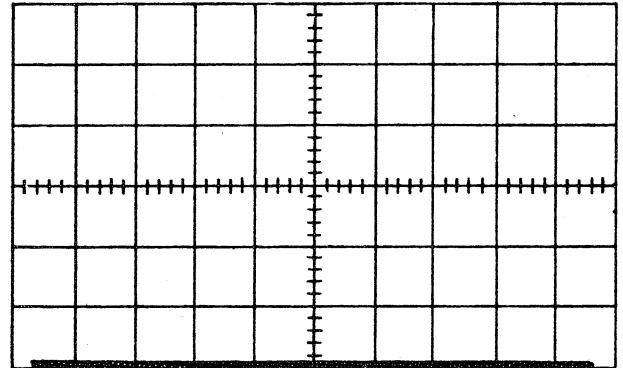
Abb. 18

$$U = \text{Volt} / \text{Div} \times 10 \times \text{Anzahl der Kästchen}$$

(Kästchen = Rasterteil)

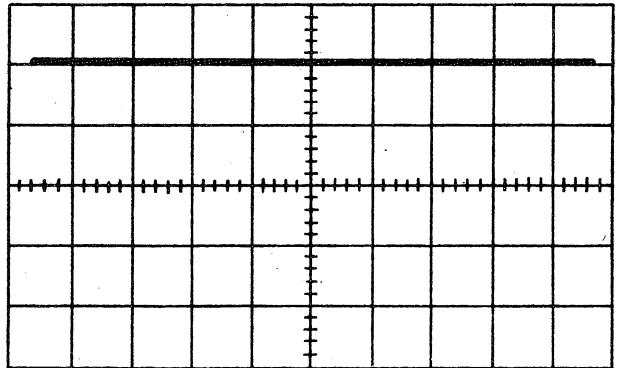
Lage des Strahls auf der Y-Achse wenn am Meßkopf keine Spannung ansteht.

Abb. 19



Lage des Strahls auf der Y-Achse bei Messung der + 25 V - Spannung.

Abb. 20



Wie ersichtlich, wandert der Strahl um 5 Rasterteile nach oben, da positive Spannung gemessen wurde, somit ergibt sich

$$U = 0,5 \text{ V /Rast.} \times 10 \times 5 \text{ Rast.} = + 25 \text{ V}$$

Genauso ist bei Messung der + 20 V und + 10 V Spannungen zu verfahren.

Bei + 10 V ist am Knopf "Volts/Div" auf 0,2 V/Rasterteil umzuschalten, da im Bereich 0,5/Rast. Ablesegenauigkeiten vorkommen.

Beispiel: Die Auslenkung des Strahls um 6 Rast. nach oben, ergibt folgenden Meßwert (Messung einer positiven Spannung)

$$U = 0,2 \text{ V/Rast.} \times 10 \times 6 \text{ Rast.} = + 12 \text{ V}$$

Bei - 20 V muß der Strahl, bevor an - 20 V angeklemmt wird, mit dem Regler Position (Ch 1) nach oben verschoben werden. Der Strahl wird am Bildschirm nach unten abgelenkt.

Tabelle der zu messenden Werte an Diehl combitron

Sollwert	Toleranz %
+ 25V	<u>±</u> 5 %
+ 20V	<u>±</u> 2 %
+ 10V	<u>±</u> 2 %
- 20V	<u>±</u> 2 %

Natürlich können diese Meßwerte ebenso mit dem Vielfachmeßinstrument gemessen werden.

Die Messung der Gleichspannungen mit dem Vielfachinstrument wird lt. Abb. 17 durchgeführt. Zu beachten ist, daß Spannungsart, Polarität ± und der Meßbereich stimmen, sonst kann das Meßgerät beschädigt werden.

Wenn Gleichspannungswerte in Ordnung sind, so ist auch die Stromversorgung intakt und es muß Messung Nr. 4 durchgeführt werden. (Serviceschema Nr. 1)

Wenn während der Messung von Gleichspannungswerten (die die Toleranzgrenzen nicht überschreiten) kleine Unregelmäßigkeiten, z.B. Wellenlinien, beobachtet wurden, so müssen die Spannungen auf das Verhalten unter Last und die Welligkeit untersucht werden.

Messung Nr. 1a - Verhalten unter Last

Einstellungen des Tektronix 453

Mode Trigger	Ch 1	
Volts/Div	50mV	<u>Es werden alle Gleich-</u>
Spannungsart	AC	<u>spannungen untersucht</u>
A Sweep Mode	single-sweep	
Level	rechts (drehen)	Der Triggertastkopf wird auf der Druckeransteuerungsplatte an FF ■ angeklemmt. (Abb. 39, Seite 111)
HF -Stab	mitte	
Slope	+	
Coupling	DC	
Source	ext.	
ext.Trig.input.	FF ■	
Variable cal.	10 ms	
Horizont Display,	A	
B-Trigger Source	int	
Reset	drücken → vor jeder Betätigung der "Druck"-Taste.	

Eingetastet: 9999999999999999

Betätigung der "Druck"-Taste.

Der Teilermeßkopf wird an die jeweils zu messende Spannung lt. Abb. 17 am Netzteilausgang angeklemmt.

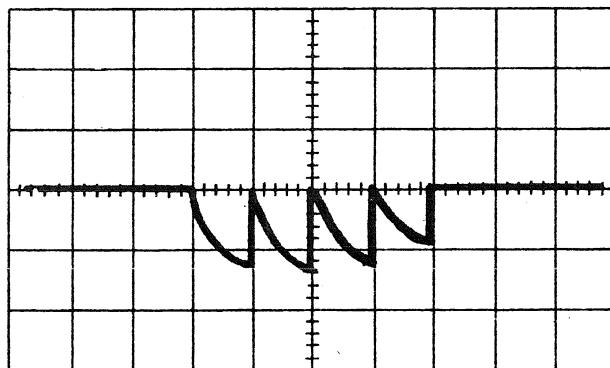


Abb. 21

+ 25 V

Die 4 Spannungseinbrüche werden durch die Bestromung der bit-Magnete in 4 Zeilen verursacht.

In den ersten 3 Phasen werden jeweils maximal 5 bit-Magnete gleichzeitig betätigt, während in der 4. Phase nur 3 Magnete bestromt werden. Der rechte Einbruch ist schwächer-ca. 500 mV. Das ergibt sich, weil in der Zeile 4 nur 1 Ziffern-Magnet, 1 Symbolmagnet und der Startmagnet erregt werden.

Bei Messungen an den Spannungen + 20, + 10V und - 20V darf kein Spannungseinbruch beobachtet werden.

Messung Nr. 1b / Welligkeit

Einstellungen des Tektronix

Mode Trigger	Ch 1	
Volts/Div	20mV	<u>Es werden alle</u>
Spannungsart	AC	<u>Spannungen gemessen.</u>
A Sweep Mode	Normtrig	Der Teilermeßkopf
HF - Stab	mitte	wird jeweils an die
Slope	+	zu messende Spannung
Coupling	DC	gemäß (Abb. 17) ange-
Source	Line	legt.
Variable cal.	10 ms	Drucktaste des Systems
Horizont Display	A	betätigen.
B-Triggering-Source	Line	

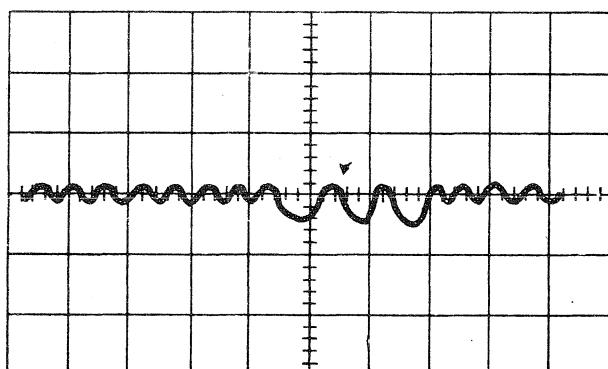


Abb. 22

Beispiel: Welligkeit der + 10V Spannung.

Die geringen Spannungseinbrüche nach unten werden durch den höheren Innenwiderstand der + 10V Spannung verursacht.

Spannungswert	Welligkeit
U	Uss
+ 25 V	max. 400mV
+ 20 V	gering
+ 10 V	max. 400mV
- 20 V	gering

Wie zu sehen, ist die Welligkeit bei + 20 V, - 20 V zu vernachlässigen.

Sind die erhaltenen Werte aus den Messungen Nr. 1, 1a, 1b in den vorgegebenen Toleranzbereichen geblieben, so kann das Netzteil in jeder Hinsicht (Welligkeit, Last) als gut betrachtet werden.

Es folgt lt. Serviceschema Nr. 1 die Messung Nr. 4

Wenn Messungen 1, 1a und 1b unzulässige Abweichungen liefern, so können folgende Möglichkeiten zugrunde liegen:

	Messung Nr.
alle Gleichspannungen fehlen	2.3
Gleichspannungen zu hoch	2a Zur Lokalisierung
Gleichspannungen zu niedrig	2b dienen neben-
+20V,+10V,-20V fehlen	2b stehende Messung-
+ 25 V fehlt	2b gen.

Messung Nr. 2 Wechselspannungen

Meßgerät - Vielfachmeßinstrument

Einstellungen lt. Abb. 17

Stromart: Wechsel.

Die Polarität braucht nicht beachtet zu werden.

Die Meßpunkte und die zu wählenden Meßbereiche sind aus Abb. 17 zu entnehmen. Die Prüfung wird nach folgender Tabelle durchgeführt.

Wicklung	Sollwerte $U_N = 220V$	Mess. Nr.	
IV	35,6 V	1	Abb. 17
III	25,7 V	2	Abb. 17
II	22,9 V	3	Abb. 17
I	23,6 V	4	Abb. 17

Die Wechselspannungen können um $\pm 10\%$ vom Sollwert abweichen.

Fehlt nur ein Teil der Spannungen oder ist ein aus dem Toleranzbereich herausfallender Wert festzustellen, dann muß das Trafoaggregat ausgetauscht werden. (ohne Relais)

Messung Nr. 3 Netzspannung, Strom

Meßgerät: Vielfachmeßinstrument

Einstellungen: Stromart: Wechsel

Netzspannungsmessung:

Meßbereich 300 V

Achtung! Netzspannung, Lebensgefahr!

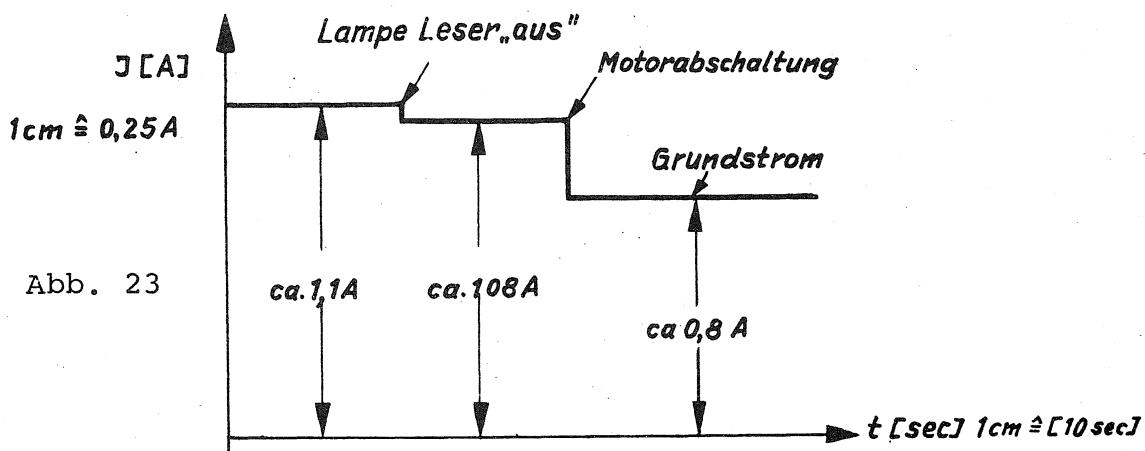
Mit einer Meßleitung an den äußeren Lötfuß der Netzsicherung und mit der anderen an die Netzteilklemme (NK) Nr. 2 anlegen. (Abb. 51, Seite 130)

Meßgerät muß 220 V \sim anzeigen. Wenn keine Spannung vorhanden-Sicherung kontrollieren.

Gesamtstromaufnahme

- a.) Einstellungen: Meßleitung des Vielfachmeßgerätes rechts von "V" auf "A" umstecken,
Meßbereich 1,5 A
- b.) Netzsicherung herausdrehen
- c.) Meßleitung 1 an den äußeren Lötfuß der Netzsicherung anlegen.
- d.) Meßleitung 2 in der Fassung der Sicherung an den Mittelanschluß anlegen.
- e.) System einschalten
- f.) Erhaltene Werte mit Diagramm Abb. 23 vergleichen.

Abweichungen vom Sollwert von \pm 10 % sind belanglos.



Diese Messung wird durchgeführt wenn die Netzsicherung nach einer kurzen Betriebszeit defekt wird. Es ist zu vermuten, daß eine Baugruppe einen zu großen Strom aufnimmt.

Messung Nr. 3a/ Netzschalterprüfung

Meßgerät: Vielfachinstrument

Einstellungen: Stromart: Wechsel

Meßleitung an "V"

Meßbereich 300 V

Mit Meßleitung 1 an Netzklemme Nr. 2

Mit Meßleitung 2 an "Eingang" Netzschatler
(Kabelfarbe grau)

Wenn 220V~ vorhanden - Kabelführung und Netzschatler
in Ordnung.

Wenn 220V~ nach dem Einschalten nicht vorhanden sind,
Meßleitung umklemmen und an "Ausgang" Netzschatler
anlegen (Kabelfarbe-schwarz).

Wenn 220V~ nicht vorhanden sind, Netzschatler defekt.

Messung Nr. 2a/Serviceschema Nr. 1

Wechselspannungen in Ordnung

und Gleichspannungen teilweise zu hoch

Diese Erscheinung kann beim durchlegierten Leistungs-
transistor (am Kühler) auftreten. Es ist der betroffene
Transistor auszuwechseln.

Platzmäßige Verteilung der Transistoren am Kühler.

Sicht von hinten

Transistor-Type	Ort	zuständige Spannung
2 N 3055	links	+ 25 V
	mitte	+ 20 V
2 N 3054	rechts	- 20 V

Wenn nach Austausch des durchlegierten Transistors festgestellt wird, daß der Computer nicht einwandfrei funktioniert, muß dieser ausgetauscht und mit dem Hinweis auf den defekten Leistungstransistor ins Werk geschickt werden.

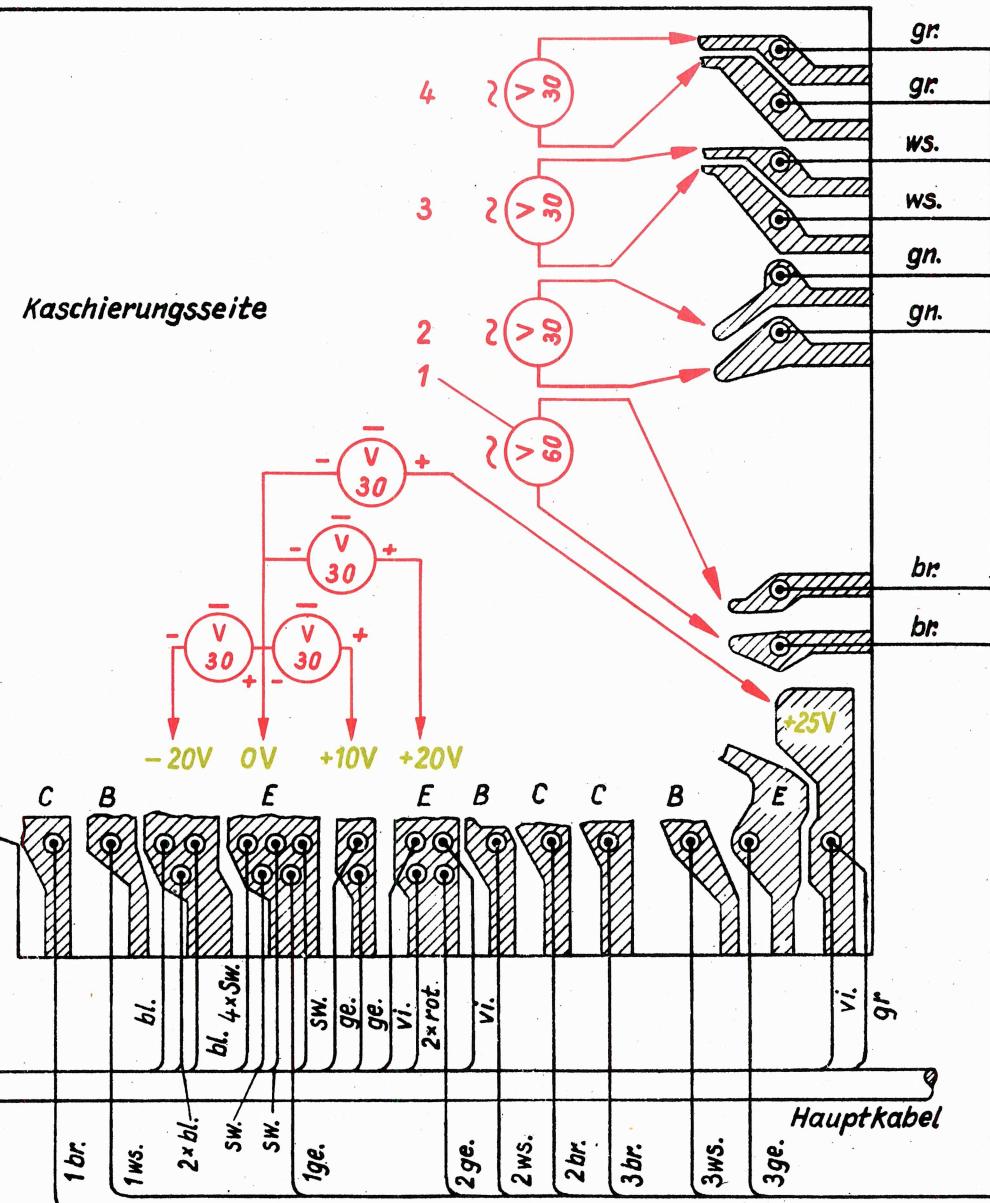
Messung Nr. 2b

Hatten die Messungen Nr. 2 einwandfreie Werte geliefert, so müssen:

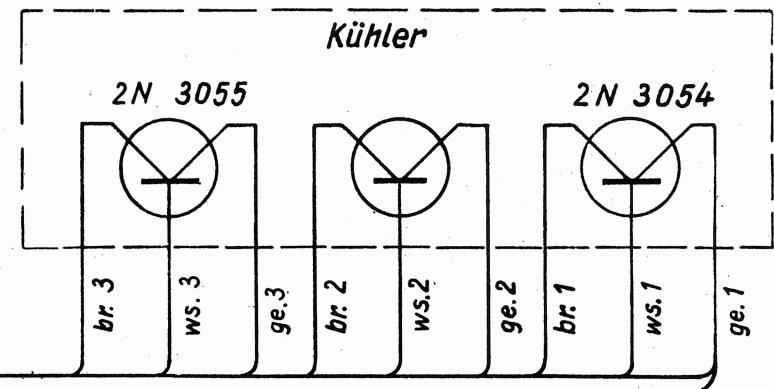
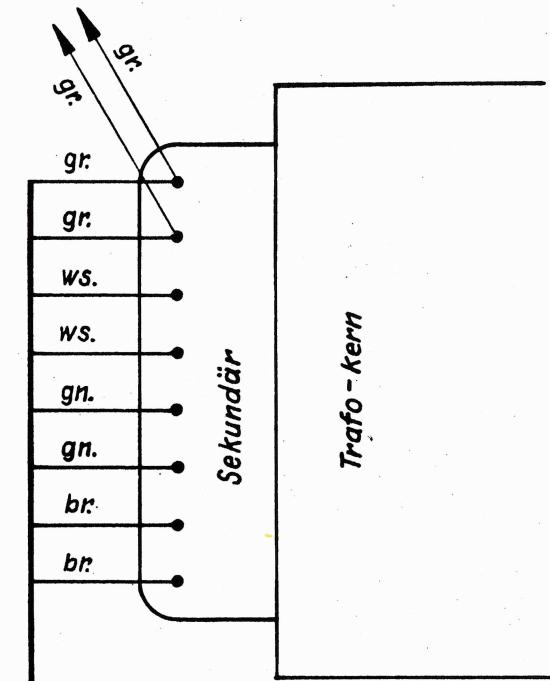
- a.) beim Fehlen von + 20V, + 10V, - 20V nach Abb. 17, die vom Hauptkabel an die Spannungen gehenden Kabel abgelötet und anschließend das System eingeschaltet werden.
Ist Gleichspannung vorhanden, so ist der Fehler in der Verdrahtung der anderen Platten zu suchen.
Wenn Gleichspannungen auch dann nicht vorhanden, so muß Netzteilplatte ausgewechselt werden.
- b.) + 25Vfehlt - Sicherung auf Netzteilplatte wechseln
- c.) Gleichspannungen zu niedrig - Netzteilplatte wechseln.

Leiterbahn

Netzteilplatte



Diel-L



Kühlerkabel

Abb. 17

4. Druckeransteuerungsplatte - Service

Hinweise zur Ortung einer Störung:

Wird vom Rechensystem ein falsches Resultat gedruckt, dann ist zu entscheiden, ob das Resultat falsch von der "Elektronik" angeliefert wurde oder nicht.

Prüfung: Mehrmaliges Bedienen der "Druck"-Taste.

Im allgemeinen wird sich wiederholt das richtige Resultat ergeben, wenn nicht ein zunächst schwer erkennbarer Fehler in der Mechanik vorliegt.

Die Entscheidung, ob beim Erscheinen eines falschen Resultates, der Computer oder die Druckeransteuerung defekt ist, kann mit großer Wahrscheinlichkeit dadurch erzielt werden, daß man auf die Leuchtdauer des Kontrolllichtes achtet.

Prüfung: Wurzeltaste betätigen und kontrollieren, ob Kontrolllicht ca. 2 sec. lang leuchtet.

Ist dies der Fall, dann kann angenommen werden, daß der Computer in Ordnung ist und die Störung in der Druckeransteuerungsplatte liegt.

Meßtechnischer Teil

Grundsätzlich müssen immer alle Impulse vorhanden sein und die zeitliche Folge muß eingehalten werden: Fehlt nur einer der Impulse, so muß auf eine Störung geschlossen werden.

Messung Nr. 4 / e2 und e3 (Serviceschema Nr. 1)

Meßgerät: Oszilloskop

Teilermeßkopf anklammern gemäß Abb. 39

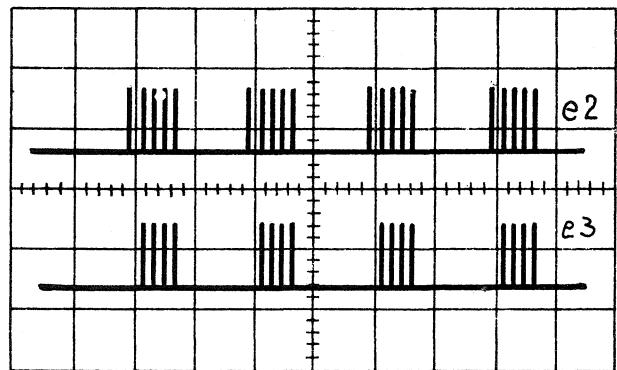
Beliebige Funktionstaste betätigen.

Es muß am Oszilloskop eine Impulsfolge lt. Abb. 2 sichtbar werden.

Einstellung des
Tektronix 453

Abb. 24

Mode Trigger	Chop
Volts/Div	1V-1V
Spannungsart	DC-DC
A Sweep Mode	Norm Trig
Level	mitte
HF - Stab	mitte
Slope	+
Coupling	AC
Source	ext
Trig. input.	e 2
Variable cal.	50 ms
Horizont Dis.	A
B-Trig-Source	int
Invert pull	ziehen



B-Strahl e2
A-Strahl e3

Messung Nr. 5 Magnetansteuerung

Meßgerät: Oszillograf

Jeder Magnet wird einzeln gemessen.

Die Überprüfung aller 19 Magnete erfordert also 19 Messungen.

Die Anschlußpunkte der Meßköpfe sind aus Abb. 39 zu entnehmen.

Getriggert wird von FF Ξ (Druckeransteuerung).

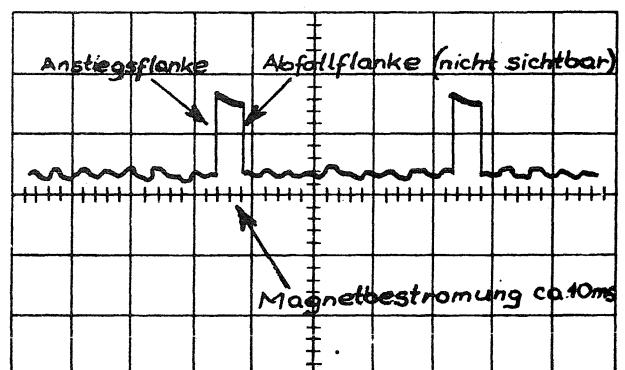
Im Regelfall wird bei Messungen (nach Eingabe einer Zahl) die "Druck"-Taste betätigt.

Einstellung des Tektronix 453

Mode Trigger	Add
Volts/Div	2V-2V
Spannungsart	DC-DC
A Sweep Mode	Norm Trig
Level	rechts
HF - Stab	mitte
Coupling	AC
Slope	+
Source	ext
Trig. input	FF Ξ
Variable cal.	50 ms
Horizont Display	A
B-Trigger-Source	int
Invert pull	ziehen

Abb. 25

Beispiel: Ziffer 5



A-Strahl	Diode
B-Strahl	Sp 1,2,3,4,5
(siehe nachfolgende Tabelle)	

Diese Oszillografeneinstellung gilt für alle Messungen an den Magneten. In den folgenden Impulsbildern werden die auf der Grundlinie auftretenden Störungen nicht berücksichtigt und die An- und Abfallflanken voll gezeichnet. Es werden nur die Nutzimpulse beachtet.

Die folgende Tabelle gibt darüber Aufschluß, an welchen Stellen in der Druckeransteuerungsplatte die zwei Meßköpfe des Oszillografen bei Messung der einzelnen Magnete angeschlossen werden sollen.

Zuordnung z. Druckbild	Magnet Nr.	Meßkopf f.A-Strahl an Diode Nr.	Meßkopf f.B-Strahl an Spalte Nr.
Ziffernstelle 16	1	1	Sp1
" 15	2	2	Sp2
" 14	3	3	Sp3
" 13	4	4	Sp4
" 12	5	5	Sp5
" 11	6	6	Sp1
" 10	7	7	Sp2
" 9	8	8	Sp3
" 8	9	9	Sp4
" 7	10	10	Sp5
" 6	11	11	Sp1
" 5	12	12	Sp2
" 4	13	13	Sp3
" 3	14	14	Sp4
" 2	15	15	Sp5
" 1	16	16	Sp1
Symbolspur 2	17	17	Sp2
" 1	18	18	Sp3
Startmagnet	19	19	Sp4

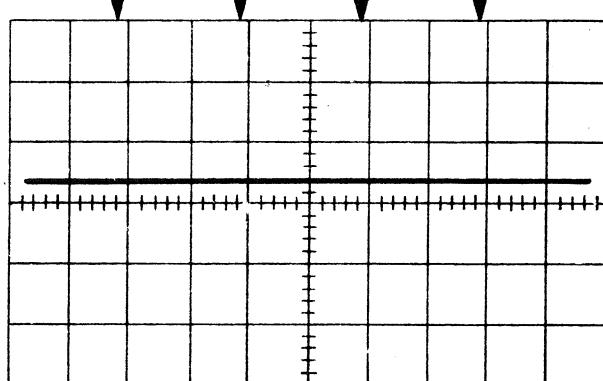
In den Ziffernstellen 1 bis 16 können je nach der in der entsprechenden Ziffernstelle eingetasteten Ziffer insgesamt 10 verschiedene Impulsbilder erscheinen. Die Symbolzeichen sind im Binär-Code verschlüsselt und entsprechen den Dezimalwerten. Der Code der Symbolspuren 1 und 2 kann in der Beschreibung mechanischer Teil auf den Seiten 27/28 eingesehen werden. Bei den Impusbildern gibt es keinen Unterschied zwischen Symbolen und Dezimalziffern.

Wertigkeiten

8 4 2 1

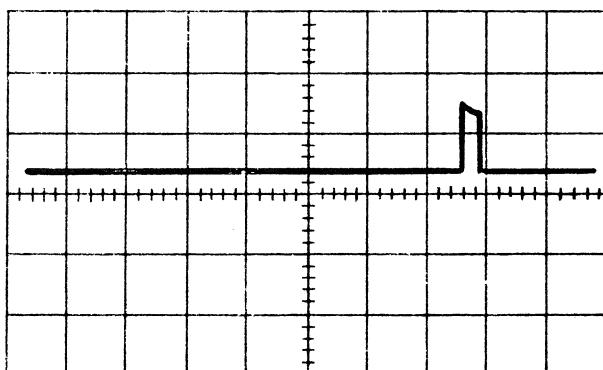
Abb. 26

keine Impulse



Ziffer 0

Abb. 27

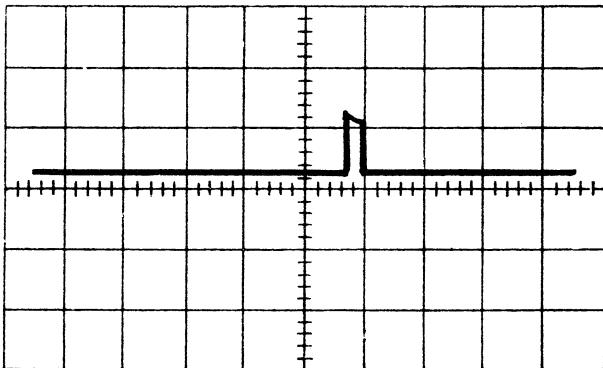


Ziffer 1

Spur 1 → -

Spur 2 → +

Abb. 28

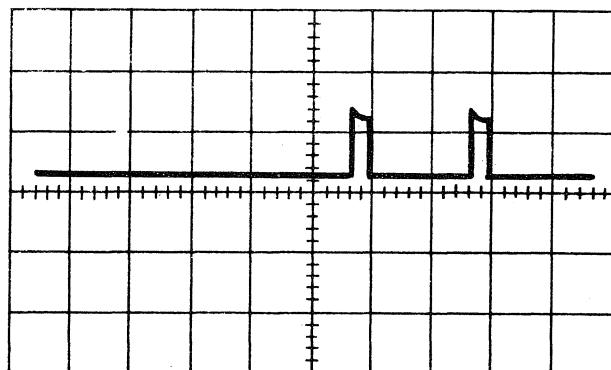


Ziffer 2

Spur 1 → =

Spur 2 → -

Abb. 29

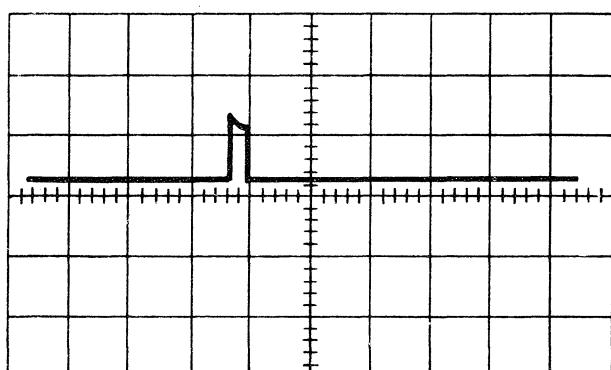


Ziffer 3

Spur 1 → S

Spur 2 → X

Abb. 30

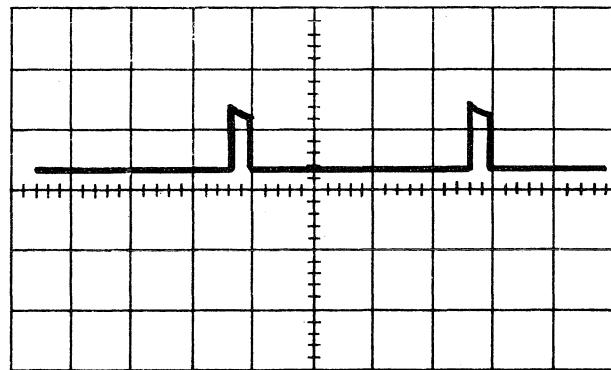


Ziffer 4

Spur 1 → S

Spur 2 → =

Abb. 31

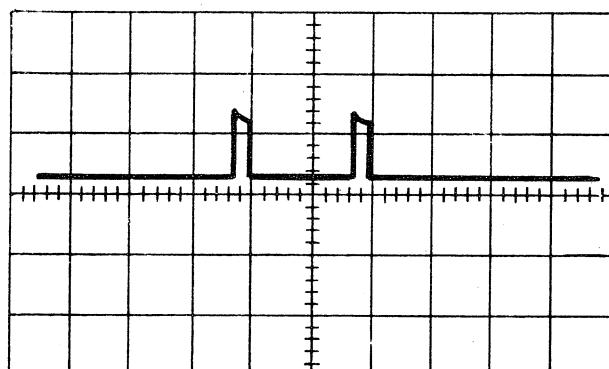


Ziffer 5

Spur 1 → I

Spur 2 → A

Abb. 32

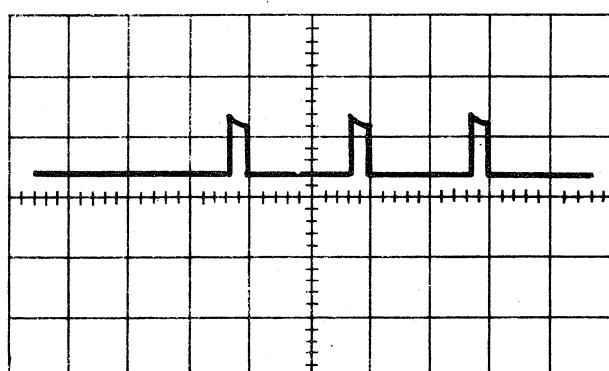


Ziffer 6

Spur 1 → #

Spur 2 → V

Abb. 33

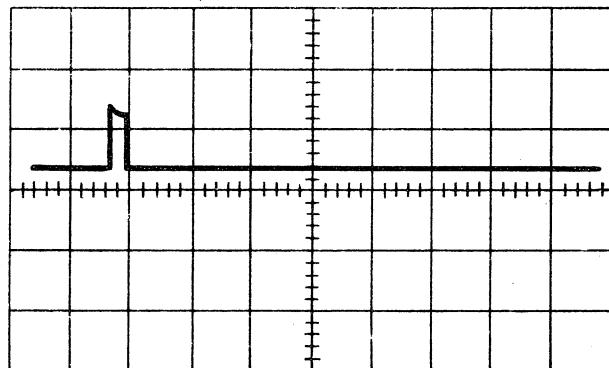


Ziffer 7

Spur 1 → F

Spur 2 → :

Abb. 34

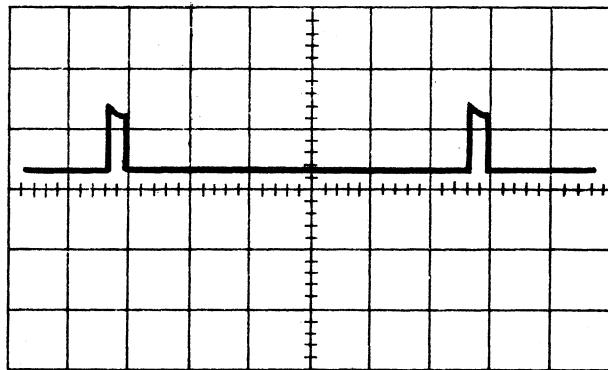


Ziffer 8

Spur 1 → !

Spur 2 → ◇

Abb. 35

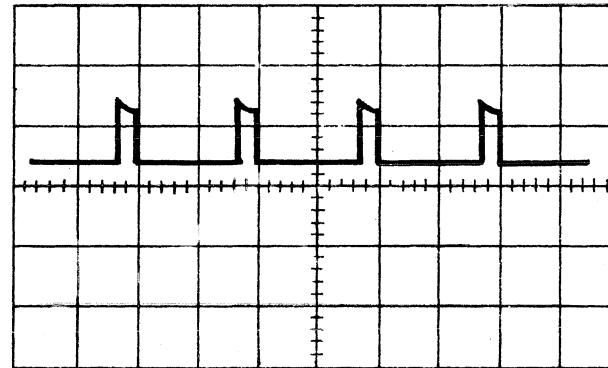


Ziffer 9 II
Spur 1 → V
Spur 2 → *

Empfehlenswert ist, bei der Prüfung der Magnetansteuerung die Ziffer 7 in die zu messende Ziffernstelle einzutasten.

Startmagnetmessung

Abb. 36

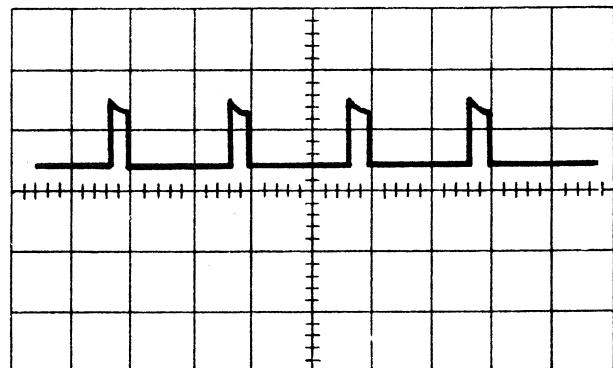


Startmagnet
(Diode Nr. 19
und Sp4)

Einstellung des
Tektronix

Mode Trigger	Add
Volts / Div	2V-2V
Spannungsart	DC-DC
A Sweep Mode	Norm Trig
Level	rechts
HF - Stab	mitte
Slope	+
Coupling	AC
Source	ext
Trig.input.	FF Ξ
Variable cal.	50 ms
Horizont Dis.	A
B-Trigg.Source	int
Invert pull	ziehen

Abb. 37



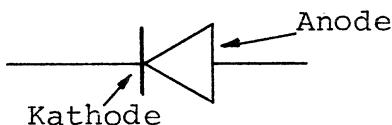
Direkt am Spulenanschluß
zwischen der Funkenlöschdiode
anklemmen
A-Strahl - oben
B-Strahl - unten

Die Impulsbilder Abb. 36 und Abb. 37 müssen sich ergeben, wenn eine beliebige Funktionstaste betätigt wird. Es braucht kein Wert eingegeben zu werden.

Hinweis zur Diodenprüfung (Druckeransteuerung - Magnete)

Wenn das zu erwartende Impulsbild nicht erscheint, dann muß der Meßkopf für den A-Strahl von der Kathode abgeklemmt und an die Anode angelegt werden.

Erklärung zur Diode



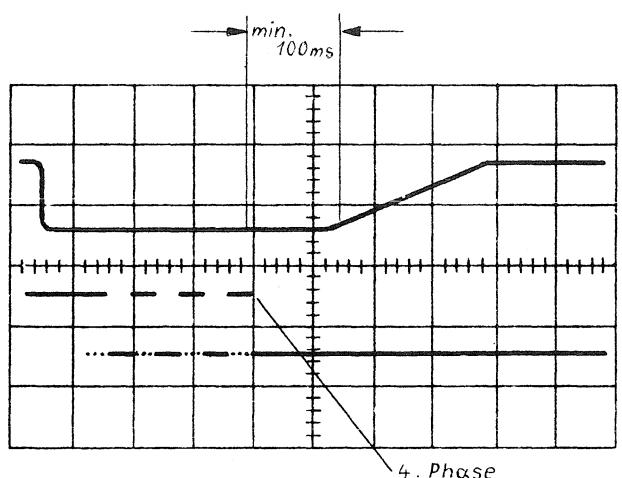
Sollte sich auch dann nicht das korrekte Impulsbild zeigen, dann muß die betreffende Diode ausgewechselt werden.

Messung Nr. 6 / Motorrelaisansteuerung

Es wird die Bestromung des Relais untersucht.
Meßkopf-A-Strahl wird an das Motorrelais angeklemmt. Der Trigger und der B-Strahl werden gemäß Abb. 39 an FF Ξ angelegt.

Einstellungen des Tektronix 453

Mode Trigger	Chop	
Volts/Div	2V-1V	
Spannungsart	DC-DC	
A Sweep Mode	norm Trig.	
Level	rechts	Der A-Strahl wird direkt
HF - Stab	mitte	an der Relaisspule an die
Slope	+	Anode der Funkenlöschdiode
Coupling	AC	gelegt.
Source	ext	
ext.Trig.input.	FF Ξ	
Variable cal.	0,1 sec	
Horizont Display	A	
B-Triggering Source	int	



am Relais A-Strahl

FF Ξ B-Strahl

Abb. 38

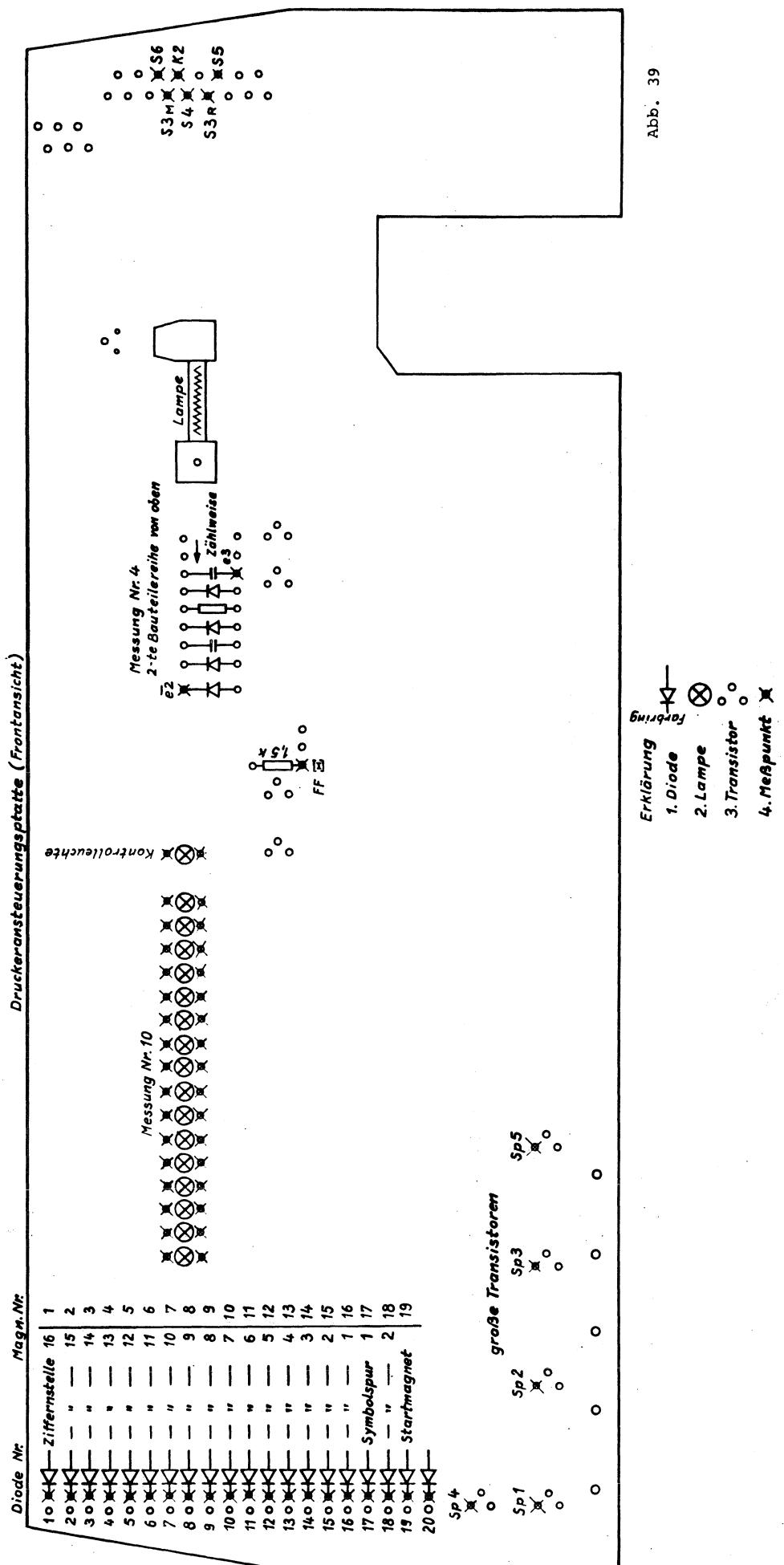


Abb. 39

 1. Diode
 2. Lampe
 3. Transistor
 4. Meßpunkt

5. M a g n e t e - S e r v i c e

Hinweise zur Funktionsfähigkeit

Sollte die Magnetansteuerung in Ordnung sein (Messung Nr. 5), so muß vor Überprüfung der Mechanik, der Magnet und seine Zuleitungen untersucht werden. Dem Verdrahtungsplan-Decodierdrucker, Magnete, können die zum jeweiligen Magneten gehörenden Leitungen entnommen werden.

Die Druckeransteuerungsplatte wird von den Haltewinkeln gelöst und in Richtung Tastatur nach vorne geneigt.

Es ist darauf zu achten, daß kein Transistorgehäuse mit metallischen Teilen in Berührung kommt.

Dann wird eingeschaltet, eine Ziffer in die fehlerhafte Ziffernstelle eingetastet und die "Druck"-Taste betätigt. Der Auslösehebel (CA 145) muß durch den Druck des Magnetstößels nach oben verschwenkt werden. Wenn der Magnetstöbel nicht kommt, dann ist der Magnet auszuwechseln.

6. T a s t a t u r - S e r v i c e

Es werden die Codiermatrix und die Mikroschalter geprüft.

Hinweise zur Funktionsfähigkeit der Codiermatrix

Zeigt die Betätigung einer Taste eine nicht erwartete Reaktion.

Beispiel: Wenn beim Betätigen der Drucktaste das Symbol Subtotal erscheint, die dem gedrückten Symbol zugeordnete Funktion aber richtig ausgeführt worden ist, dann ist die Codiermatrix defekt.

Sollte das System nach richtigem Programmeinlauf Kontrolleuchte leuchtet während des Leservorlaufes und erlischt danach auf Tastenbetätigungen keinerlei Reaktionen zeigen, dann ist zu vermuten, daß die Tastatur einen Defekt aufweist.

Meßtechnischer Teil

Zur Prüfung der Codiermatrix ist das Gerät aus der Bodenwanne herauszuheben und senkrecht auf den Kühler zu stellen.

Vorsicht! Der Computer darf hierbei keine mechanischen Beschädigungen erleiden!

Messung Nr. 7 / Codiermatrix (Serviceschema Nr. 1)

Bei Betätigung einer beliebigen Taste erfolgt die Eingabe einer binärverschlüsselten Information in den Computer. Den Codeschlüssel von Diehl combitron zeigt nachfolgende Tabelle.

Diehl combitron Codeschlüssel

2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
K1	K2	K3	K4	K5	K6

Ziffern:

0	L	O	O	O	O
1	L	O	O	O	O
2	L	O	O	O	O
3	L	O	O	O	O
4	L	O	O	O	O
5	L	O	O	O	O
6	L	O	O	O	O
7	L	O	O	O	O
8	L	O	O	O	O
9	L	O	O	O	O

Funktionstasten:

,	L	O	L	O	bis Nr. 100
↓	L	O	L	O	
↑	L	O	L	O	
C	L	O	L	O	
P	L	O	L	O	
A	L	O	L	O	
*	L	O	L	O	
◊	L	O	L	O	
*	L	O	L	O	
◊	L	O	L	O	
#	L	O	L	O	
↓	L	O	L	O	
↑	L	O	L	O	
-	L	O	L	O	
+	L	O	L	O	
√	L	O	L	O	
:	L	O	L	O	
S	L	O	L	O	
X	L	O	L	O	
=	L	O	L	O	

Kommaeinstellung:

0	O	L	O	O	O
2	O	L	O	O	O
4	O	L	O	O	O
6	O	L	O	O	O
8	O	L	O	O	O
,	O	L	O	O	O

ab Nr. 100

Der Code wird mit dem Oszilloskop an den Anschlüssen K1 - K6 am Computer gemäß Verdrahtungsplan - Computer, nachgeprüft. Der Wert L im Binärkode zeigt an, daß an den entsprechenden Anschlüssen K1 bis K6 positive Spannung von 17 - 20V gemessen werden muß. Im Regelfall sollen alle Tasten durchgeprüft werden.

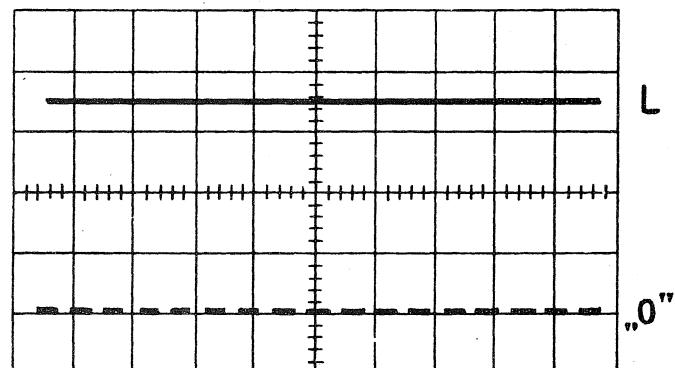
Meßvorschrift:

K1 bis K6 werden bei niedergedrückter Taste nachgeprüft.

Einstellungen des
Oszilloskopen:

Mode Trigger	Chop
Volts / Div	0,5
Spannungsart	DC-DC
A Sweep Mode	Auto Trig
Variable cal.	2 ms
Horizont Display	A
B-Triggering-Source int	

Abb. 40



Bei dem binären Wert "0" darf der Strahl nicht auslenken. Sollte der Code mit dem Wert der gedrückten Taste nicht übereinstimmen, so muß, bevor die Codiermatrix ausgewechselt wird, der Mikroschalter überprüft werden. Am Eingang der Codiermatrix wird je nach der gedrückten Funktion eine Gleichspannung + 20 V gemessen. Wenn die + 20 V nicht vorhanden sind, dann ist der entsprechende Mikroschalter defekt.

7. L o c h s t r e i f e n l e s e r - S e r v i c e

Hinweise zur Beurteilung der Funktionsfähigkeit des Lesers.

Nach dem Einschalten muß:

Der Lochstreifen laufen.

Die Leserlampe-nur während des Vorlautes-leuchten.

Meßtechnischer Teil

Messung Nr. 8/Impulse am Ausgang des Fotolesers
(Serviceschema Nr. 1)

Die Meßköpfe werden bei den Messungen Nr. 8 und Nr. 9 an die Fotoleserplatte lt. Abb. 41 angeklemmt.

Draufsicht

Messung Nr. 9
B-Strahl (Ch 2) Programm
A-Strahl (Ch 1) Takt

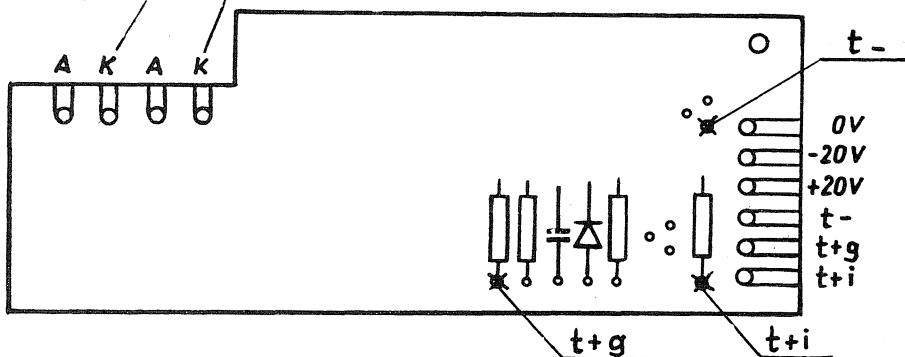


Abb. 41

<u>Erklärung:</u>	Meßpunkt	Diode
	Widerstand	Transistor
	Kondensator	

Es werden die Impulse $t+g$, $t+i$, t_- und die Fotodioden kontrolliert.

Die Prüfung erstreckt sich auf:

1. Impulse vorhanden oder nicht
2. Kurvenform
3. Impulshöhe

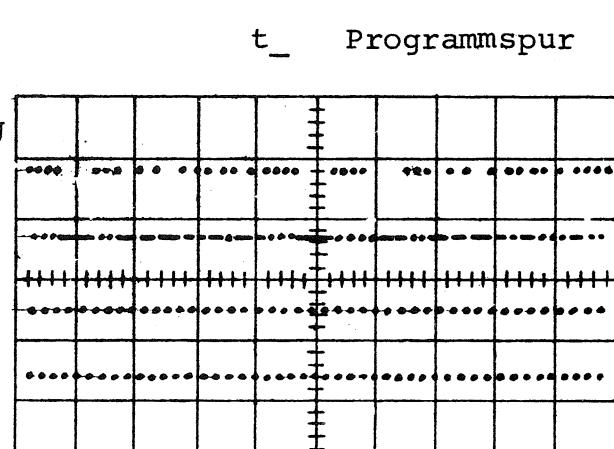
Messung Nr. 8 / Impulse am Ausgang des Fotolesers

8a.) Messung von t_- und $t_+ g$

Einstellung des
Tektronix 453

Mode Trigger	Chop
Volts / Div	2V-2V
Spannungsart	DC-DC
A Sweep Mode	Norm Trig
Level	mitte
HF - Stab	mitte
Slope	+
Coupling	AC
Source	int
Trig. input.	---
Variable cal.	5 ms
Horizont Display	A
B-Triggering-Source	int

Abb. 42



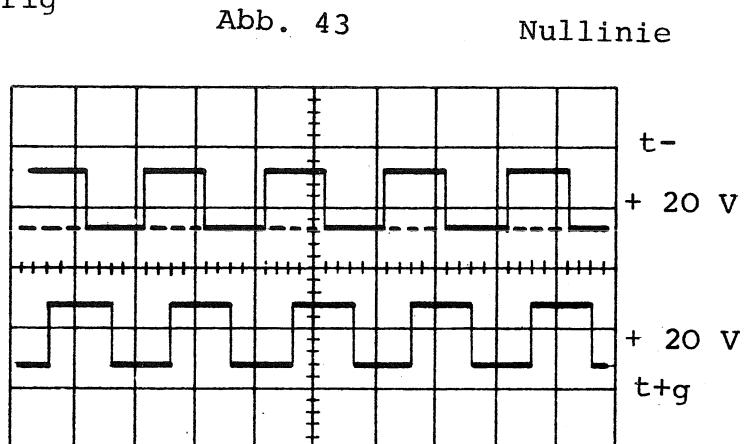
Taktspur $t + g$

8b.) Messung von t_- und $t_+ g$

Mode Trigger	Chop
Volts / Div	2V-2V
Spannungsart	DC-DC
A Sweep Mode	Norm Trig
Level	drehen
HF - Stab	mitte
Slope	+
Coupling	AC
Source	int
Trig. input	---
Variable cal.	0,5 ms
Horizont Display	A
B-Triggering Source	int

Alle Impulse müssen Rechteckkonturen aufweisen, sie dürfen also nicht "verschliffen" sein.

Abb. 43



Die Strichlinie soll andeuten, daß der Oszillografenstrahl auch auf der Nulllinie durchlaufen kann.

Die Programmsspur weist weniger Löcher im Stahlband auf als die Taktspur.

8c.) Messung t + i und t -

Einstellung des Tektronix 453

Mode Trigger	Add.
Volts / Div	2V-2V
Spannungsart	DC-DC
A Sweep Mode	Norm Tri
Level	drehen
HF - Stab	mitte
Slope	+
Coupling	AC
Source	int
Trig. input	---
Variable cal.	0,5 ms
Horizont Display	A
B-Trig.-Source	int

Wenn der Impuls ($t+i$) nicht im mittleren 1/3 des Impulses ($t_$) steht, sondern nach links oder rechts auswandert, dann ist die Sicherheit der Übernahme der Information vom Lochband in den Computer gestört. Es muß der Lesekopf gereinigt und neu justiert werden.

Wenn Impulse fehlen oder die Kurvenformen sind verschliffen, müssen die Photodioden nachgeprüft werden.

Messung Nr. 9 Photodioden (Serviceschema Nr. 1)

Mode Trigger	C
Volts / Div	O,5
Spannungsart	D
A Sweep Mode	N
Level	d
HF - Stab	m
Slope	+
Coupling	A
Source	i
Variable cal.	O
Horizont Display	A
B-Trigg.-Source	i
Meßköpfe werden nach Abb. 41 angeklemt.	

Abb. 44

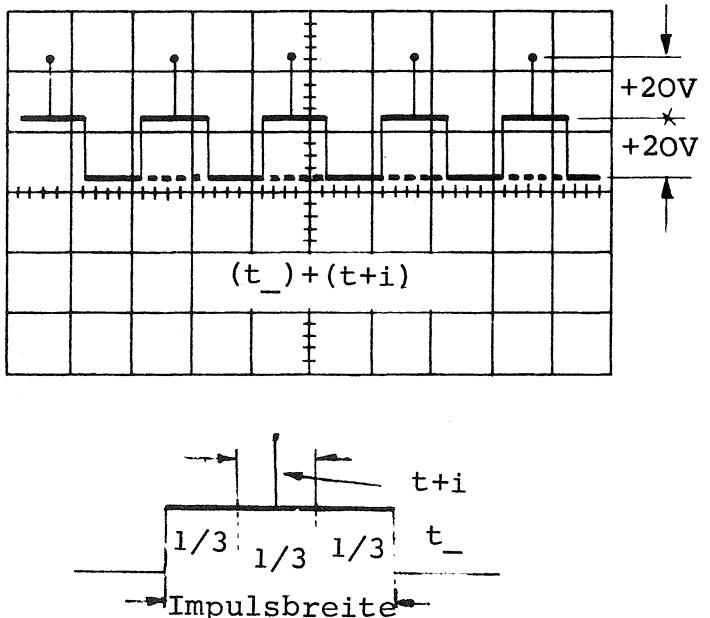
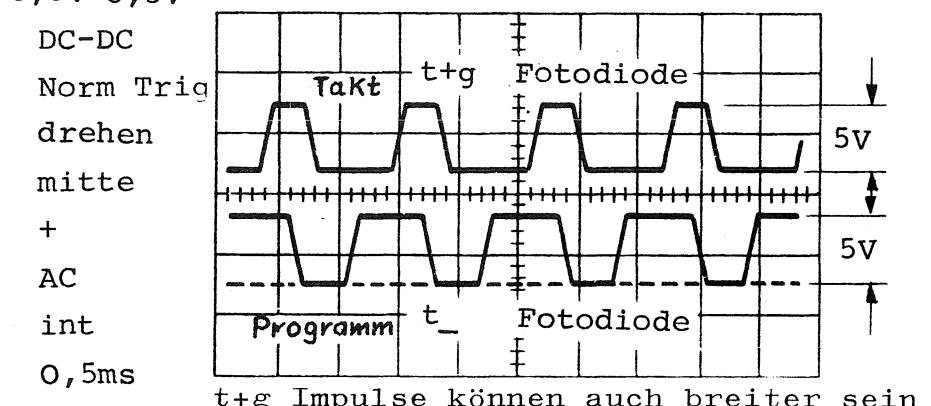


Abb 45



Wenn sich keine Impulse zeigen oder die Impulshöhe ist ungenügend (<5V), dann entsprechende Fotodiode auswechseln.

8. Computer - Service

Die einwandfreie Funktionsfähigkeit des Computers wird durch folgende Messungen festgestellt:

Messung Nr. 1	Gleichspannungen
Messung Nr. 4	Druckeransteuerung
Messung Nr. 7	Tastatur
Messung Nr. 8	Lochstreifenleser

Hinweise zur Ortung etwaiger Störungen

Nach dem Auftreten von Fehlresultaten, ist es zweckmäßig, vor der Einleitung meßtechnischer Prüfungen mehrfach die Drucktaste zu betätigen, weil das errechnete Ergebnis in der Ausgabe gespeichert ist und dann wiederholt abgerufen wird.

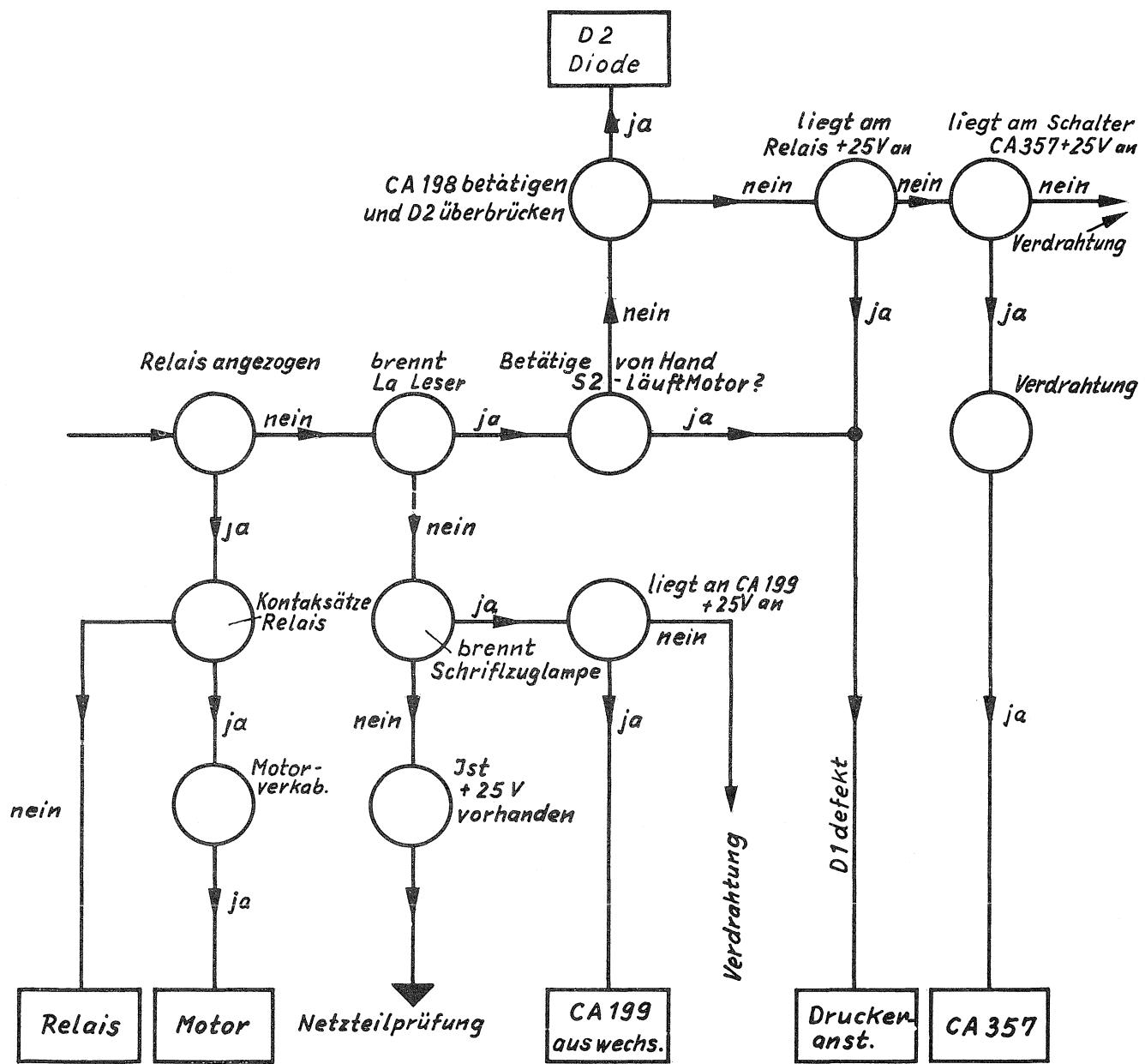
Erscheint bei dieser Kontrolle einmal das richtige Ergebnis auf dem Rechenstreifen, dann kann angenommen werden, daß der Computer einwandfrei arbeitet.

Die Messungen 1, 7 und 8 dienen der Kontrolle, ob der Computer mit den richtigen Informationen gespeist wurde.

Ist das Ergebnis der Messung 4 negativ, dann muß der Computer ausgewechselt werden.

9. Motor - Service

Wenn nach dem Einschalten der Motor nicht läuft, dann wird die Lokalisierung des Defektes nach Serviceschema Nr. 3 durchgeführt.



Serviceschema Nr. 3

Beim Ausfall des Motors muß festgestellt werden, ob das Relais anzieht, wenn beispielsweise die "Druck" Taste betätigt wird.

Sollte das Relais die Kontakte nicht schließen, so muß Messung Nr. 6 durchgeführt werden.

Der Decodierdrucker muß beim Wiedereinschalten nach Netzausfall oder vorzeitigem Ausschalten während des Druckvorganges grundsätzlich in seine Grundposition laufen.

Wird diese Voraussetzung nicht erfüllt, so ist nach manueller Betätigung des Schalters S 1 an der 20. Diode (Decodierdrucker) zu prüfen ob + 25 V anliegen.

Sind + 25 V vorhanden, dann muß die Druckeransteuerungsplatte ausgetauscht werden.

Sind + 25 V nicht vorhanden, dann muß sowohl der Schalter (CA 93) auf Funktionsfähigkeit als auch die zuständige Verdrahtung überprüft werden.

Bemerkung: Die Gleichspannungsmessungen werden mit dem Oszilloskop durchgeführt. Einstellung des Tektronix 453 erfolgt, wie im Kapitel VIII/3 Netzteil (Gleichspannungsmessungen), bereits beschrieben.

Die Motorsteuerung erfolgt gemäß
Abb. 46.

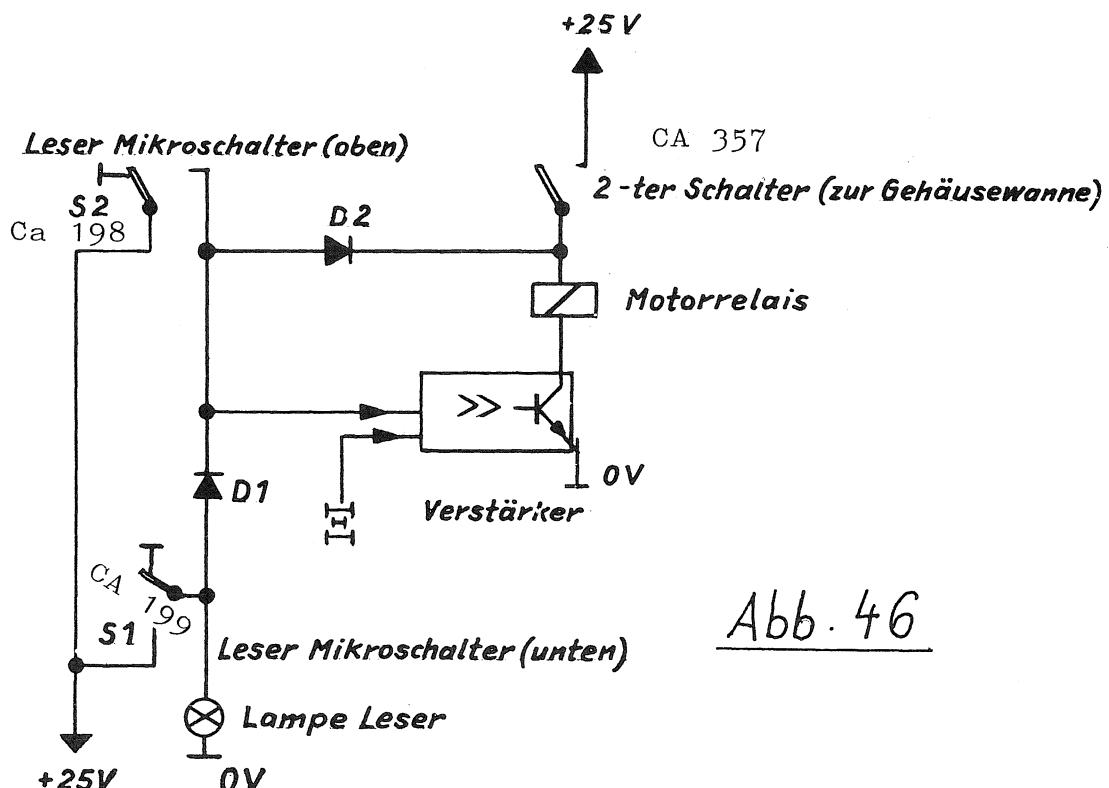
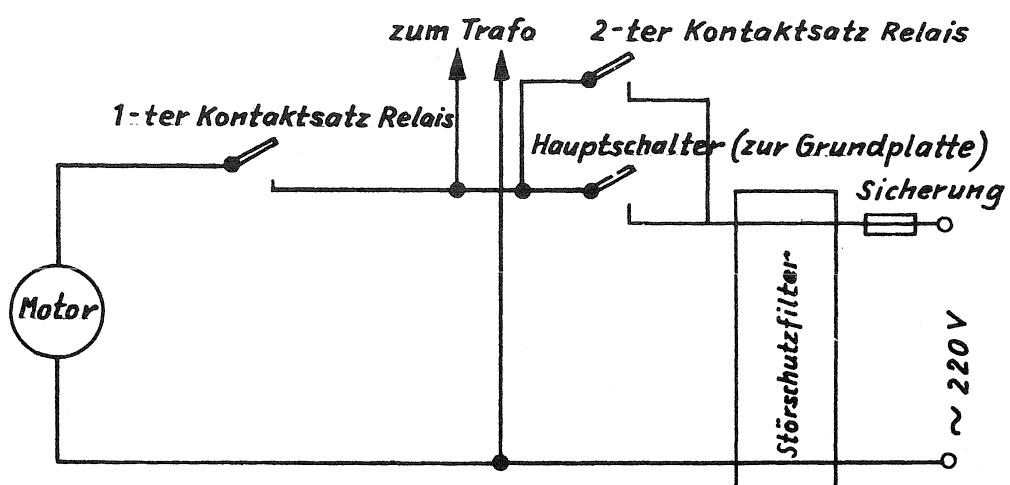


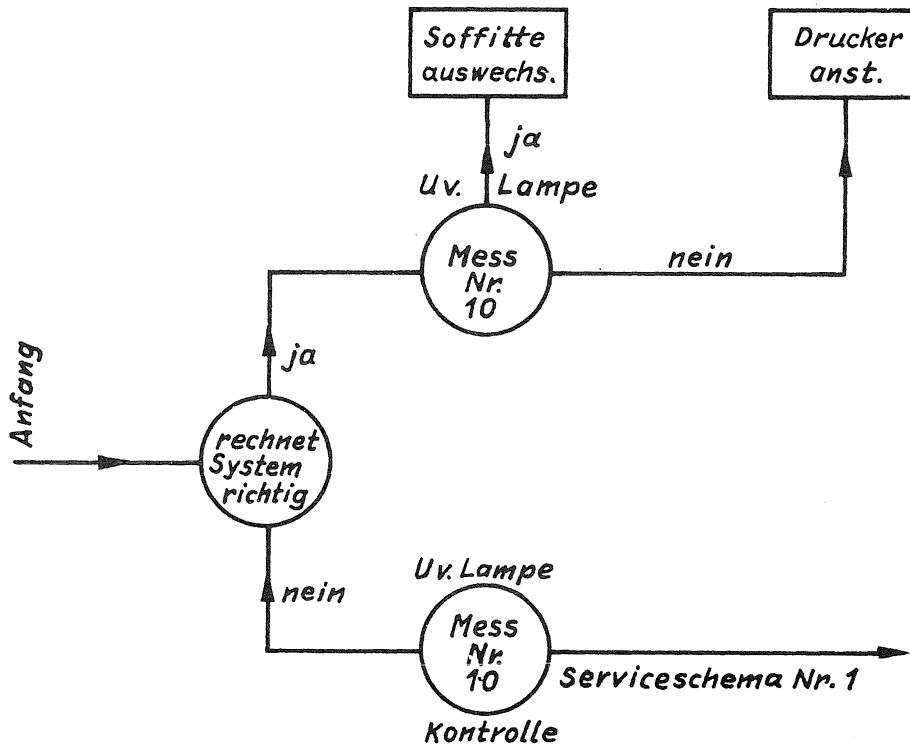
Abb. 46



10. Ziffernanzeige und Kontrolleuchte - Service

Messung Nr. 10 / gemäß Serviceschema Nr. 2

Die Ziffernanzeige durch Betätigung der Zifferntastatur an die Stelle bringen, die nicht markiert wird und mit Hilfe des Oszilloskops (Gleichspannungsmessungen, Kapitel VIII/3, Netzteil), an Lämpchenfüßen messen, ob Spannung vorhanden ist. Eine Spannungsdifferenz von 11 V muß zwischen beiden Füßen vorliegen. Ist dies der Fall, dann ist die Lampe defekt.



Serviceschema Nr. 2

11. Kommaautomatik - Service

Hinweise zur Beurteilung der Funktionsfähigkeit

Kommaschieber in O-Position bringen.

Die Prüfung der Kommavoreinstellung wird nach dem Einlesen des Programmes vorgenommen.

Wenn die Kontrolleuchte nach dem Einlesen erlischt und dann zwischendurch wieder kurz aufleuchtet, dann ist die Wahrscheinlichkeit groß, daß die Kommavoreinstellung richtig in den Computer eingegeben wurde.

Anschließend schaltet man auf Kommavoreinstellung 2, läßt wieder Einlesen, drückt eine beliebige Ziffer, die Komma-Taste und die "Druck"-Taste.

Jetzt muß die Ziffer links neben dem Komma erscheinen. Die gleiche Operation führt man mit den Kommavoreinstellungen 4, 6 und 8 durch. Wenn in jedem Falle das richtige Ergebnis erscheint, funktioniert die Kommavoreinstellung.

Meßtechnischer Teil

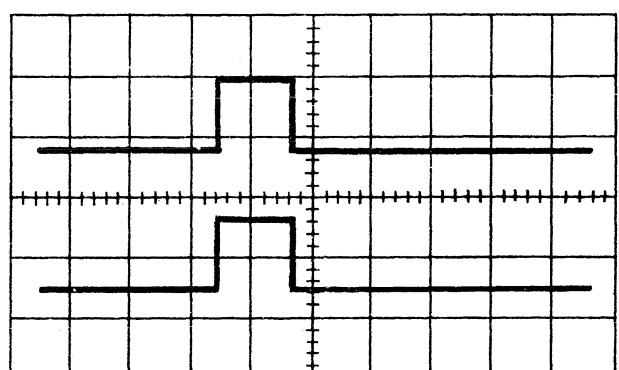
Messung Nr. 11 / Spannung an den Mikroschaltern

Einstellung des

Tektronix 453

Mode Trigger	Chop
Vclts / Div	2V-2V
Spannungsart	DC-DC
A Sweep Mode	Norm Trig
Level	mitte
HF - Stab	mitte
Slope	+
Coupling	AC
Source	int
Variable cal.	50 ms
Horizont Display	A
B-Trigg.-Source	int

Abb. 47



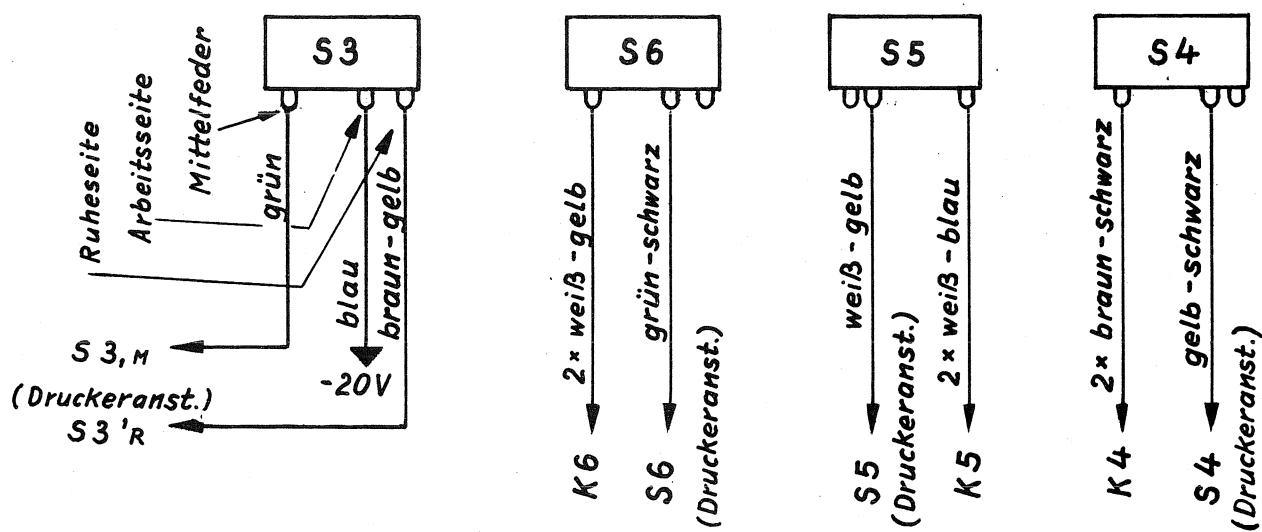
Codeschlüssel für Kommaeinstellung

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
	S3		S4	S5	S6	
Kommaeinstellung						
0		O	L	O	O	O
2		O	L	O	O	L
4		O	L	O	L	O
6		O	L	O	L	L
8		O	L	O	O	O

Durch mehrmaliges Niederdrücken des Kommaschiebers in der vorgesehenen Kommaposition und gleichzeitigem Messen an den Drähten K2, K4, K5 und K6 erhält man, entsprechend des Codes, ein ≥ 40 ms Rechtecksignal (Abb. 47). Die Drähte K4, K5 und K6 sind an den Anschlüssen für die Mittelfeder der Mikroschalter S4, S5, S6 angelötet. K2 liegt an der Druckeransteuerungsplatte gemäß Abb. 39. Bei Überprüfung des Codes muß also nur K2, K4, K5 und K6 nachgeprüft werden.

Wie aus dem Codeschlüssel ersichtlich, wird bei der Kommaeinstellung "0" nur an K2 ein Rechtecksignal zu messen sein, da die Mikroschalter S4, S5, S6 nicht geschlossen sind. Es wird mit 2 Meßköpfen gearbeitet.

Kommamikroschalter (von rechts gesehen)



Sollte bei geschlossenem Mikroschalter kein Rechteckimpuls vorhanden sein, so wird der Meßkopf an die "Arbeitsseite" des betreffenden Schalters angeklemmt.

Signal vorhanden → Mikroschalter auswechseln
Signal nicht vorhanden → mit dem Meßkopf an die Druckeransteuerungsplatte, Meßpunkt S4 oder S5 oder S6, entsprechend dem zu untersuchenden Schalter, anlegen.
(Siehe Abb. 39).

Signal vorhanden → Leitung unterbrochen
Signal nicht vorhanden → Überprüfung S3
S3 in Ordnung → Druckeransteuerung austauschen.
Wenn kein Signal an den Anschlüssen K2, K4, K5, K6 gemessen werden kann, so muß S3 untersucht werden.

Untersuchung von S3 (CB 55)

An der "Arbeitsseite" müssen - 20 V anliegen. Wenn der Kommaschieber niedergedrückt wird, ebenso auf der "Mittelfeder". An der Ruheseite muß eine positive Spannung von ca. + 1 V anstehen, wenn der Kommaschieber niedergedrückt wird.
(Siehe Abb. 48).

- 20 V an Arbeitsseite nicht vorhanden → Leitungen untersuchen
- 20 V an Mittelfeder nicht vorhanden → Mikroschalter auswechseln
- ca. + 1 V Ruheseite nicht vorhanden → an Druckeransteuerung →
- S3_R messen/ca. + 1 V nicht vorhanden → Druckeransteuerung auswechseln

Die Verdrahtung der Mikroschalter ist aus Abb. 48 ersichtlich. Die Übernahme der Kommavoreinstellung in den Computer wird nach dem Einlesen des Programmes mit dem Oszilloskop gemäß Abb. 47 gemessen.

Bemerkung:

Die Gleichspannungsmessungen sind mit dem Oszilloskop zu vorzunehmen.

Der Tektronix 453 wird wie im Kapitel VIII/3, Gleichspannungsmessung, beschrieben, eingestellt.

Verdrahtungsplan - Computer, Tastatur, Fotoleser

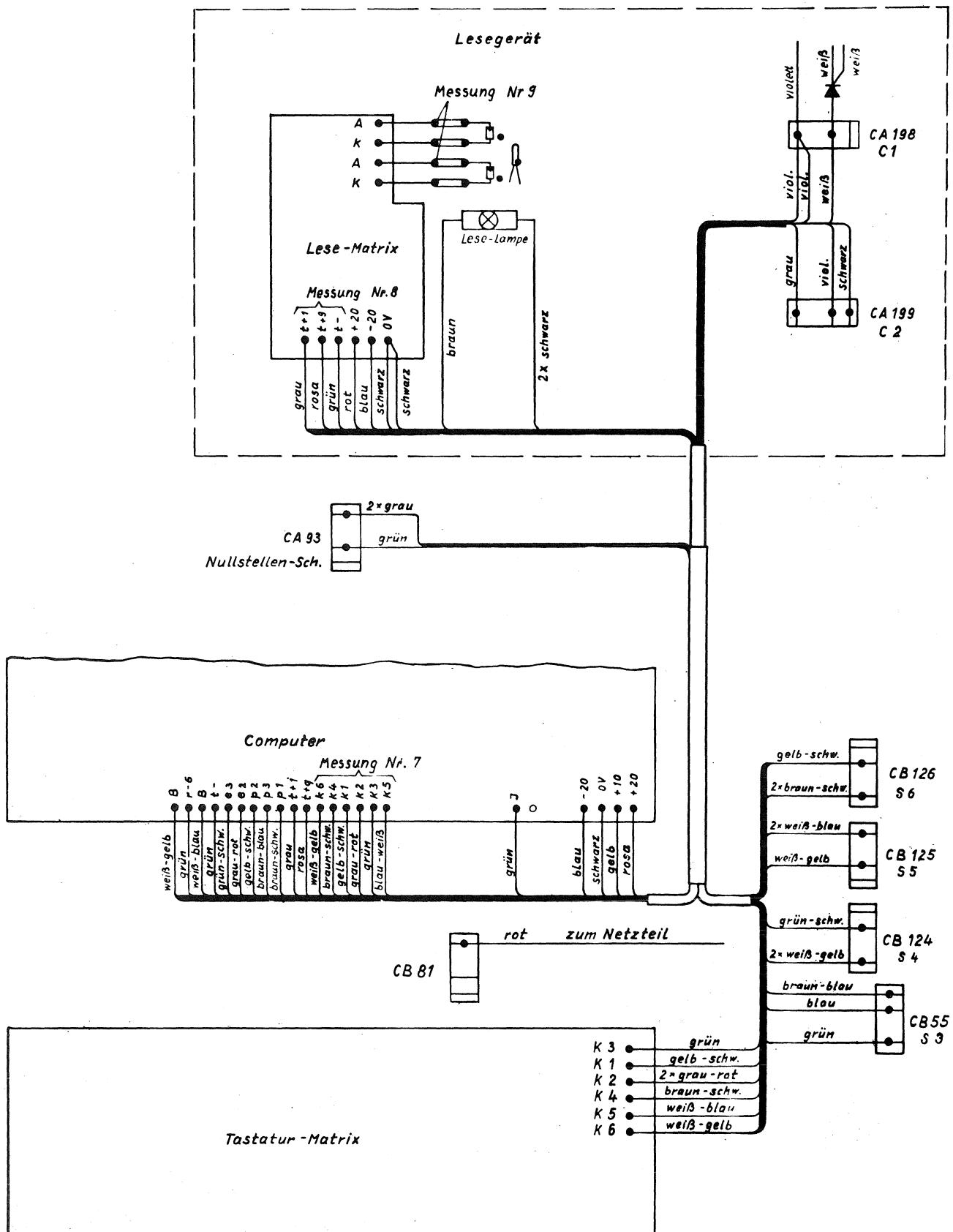


Abb. 49

Verdrahtungsplan - Druckeransteuerungsplatte - Magnete

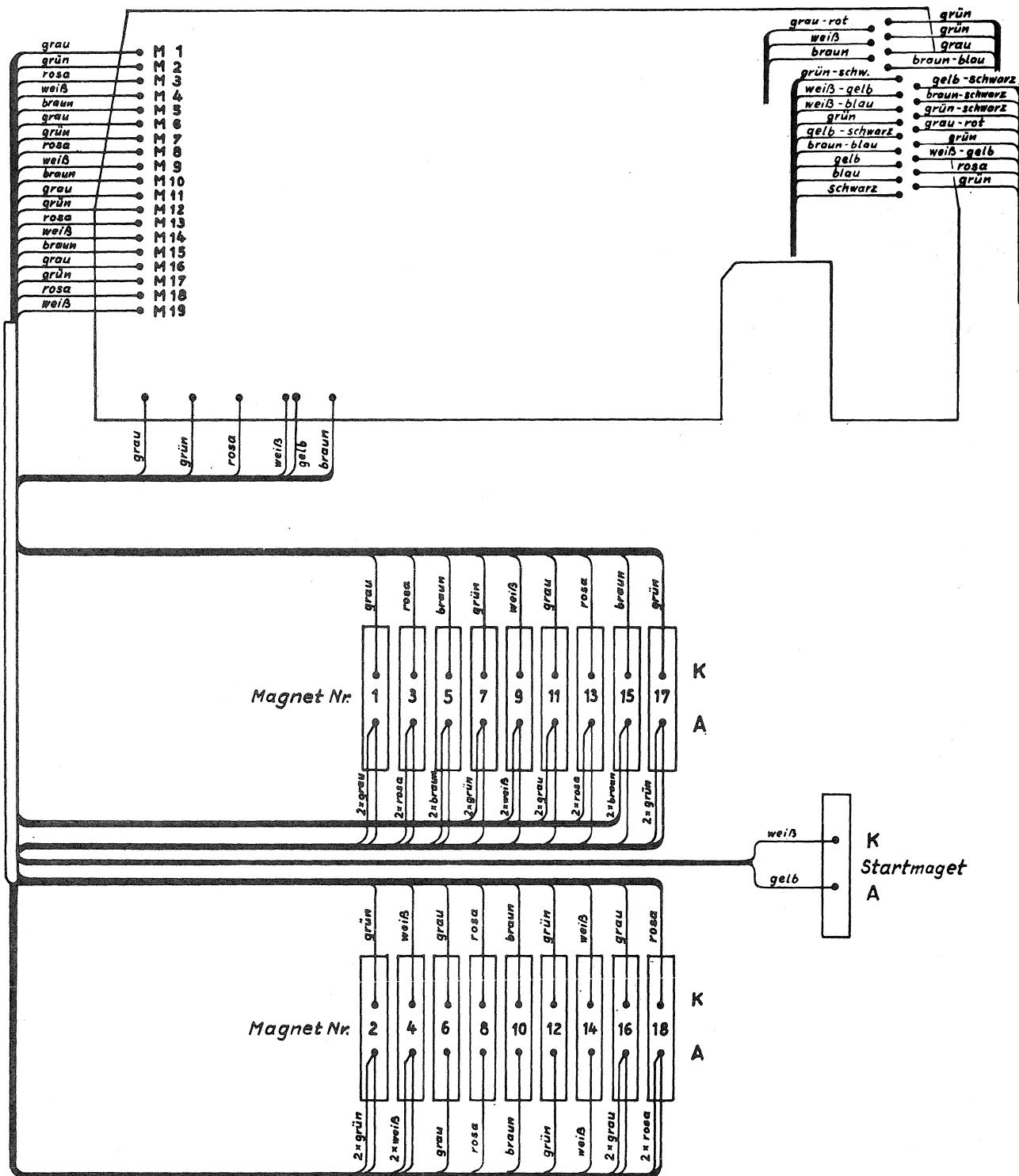


Abb. 50

Verdrahtungsplan Motorsteuerung - Transformatorenggregat

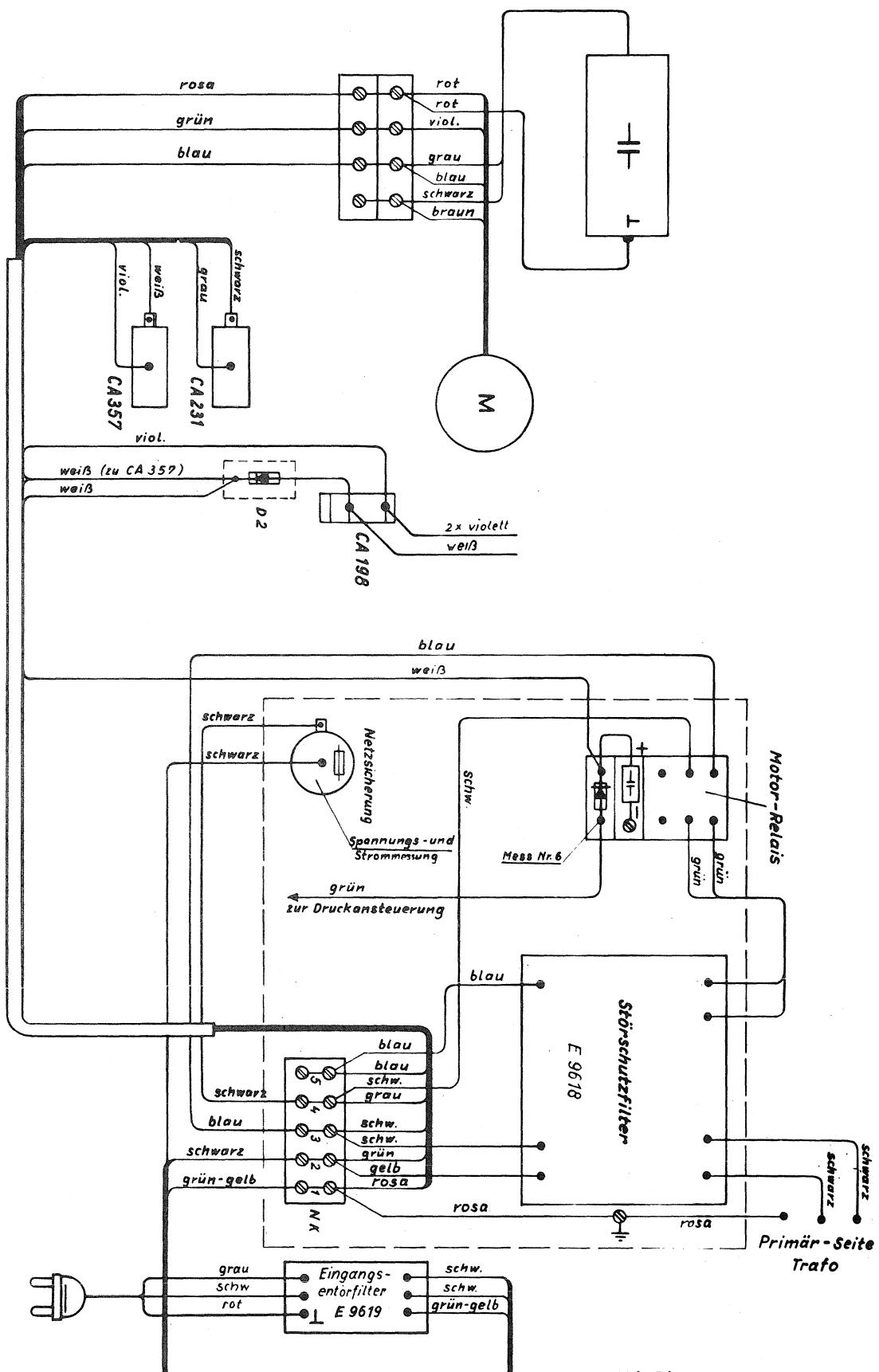
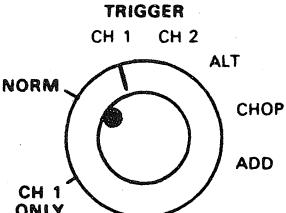
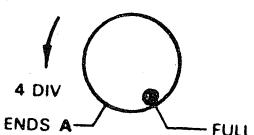
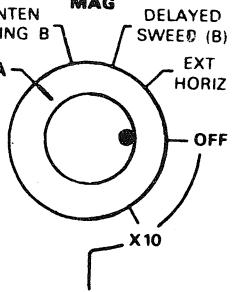
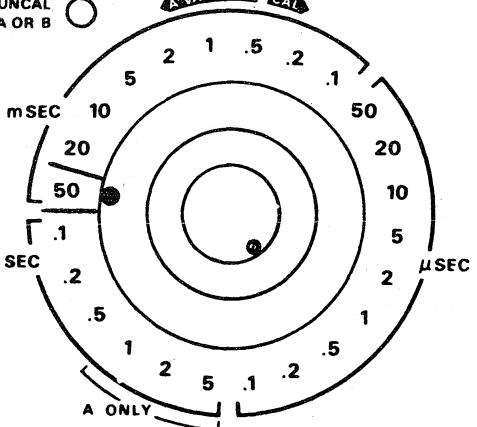
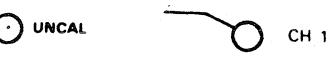


Abb. 51

Bemerkungen zum Oszilloskop Tektronix 453

Grundstellung

Vor jeder Messung muß die Grundstellung des Oszilloskops Tektronix 453 nach folgendem Schema überprüft werden:

 <p>1 MODE trigger CH 1 CH 2 NORM ALT CHOP ADD CH 1 ONLY</p> <p>Knopf schwarz Ch 1 Knopf rot NORM</p>	 <p>2 INVERT PULL eingeschoben</p>
 <p>3 A SWEEP MODE AUTO TRIG NORM TRIG SINGLE SWEEP</p> <p>Hebel nach oben (AUTO TRIG)</p>	 <p>4 A SWEEP LENGTH 4 DIV B ENDS A FULL</p> <p>Rechtsanschlag (FULL)</p>
 <p>5 HORIZ DISPLAY A INTEN MAG DURING B DELAYED SWEET (B) EXT HORIZ OFF X10</p> <p>Knopf schwarz - A Knopf rot - OFF</p>	 <p>6 A AND B TIME/DIV AND DELAY TIME UNCAL A OR B A VARIABLE CAL</p>
 <p>7 UNCAL CH 1 X10</p>	 <p>UNCAL A OR B A SWEEP TRIG'D A ONLY</p>
<p>Diese Lämpchen dürfen nicht leuchten</p>	

Strahlsuche

A SWEEP MODE Hebel auf Auto TRIG stellen.

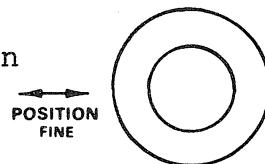
TRACE FINDER

TRACE FINDER drücken. Damit wird festgestellt, ob der Strahl oberhalb oder unterhalb des Bildschirmes steht.

Mit den 2 Knöpfen (Ch 1 und Ch 2) Position wird der Strahl in den Bildschirm hineingedreht.

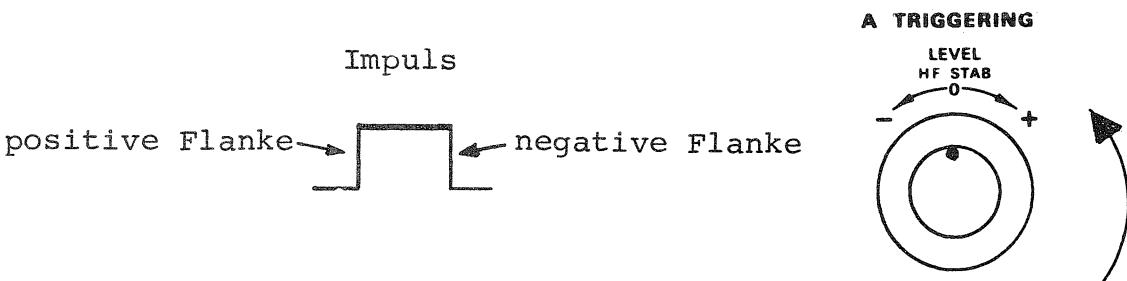


Der Knopf Position ↔ dient der waagrechten Strahlverschiebung.



Triggerfestigkeit - LEVEL

Der Regler (A Triggering) LEVEL bestimmt, an welchen Punkten des Signals die getriggerte Zeitablenkung beginnen soll. Unter Benutzung dieses Reglers kann die Zeitablenkung an jedem beliebigen Punkt der positiven oder negativen Signalflanke getriggert werden.



Bei jeder Messung wird der Regler LEVEL von rechts nach links gedreht, solange bis ein stehendes Bild am Bildschirm erscheint.

ALLEGEMEINES zum Oszilloskop Tektronix 453

Die Massebuchse des Tektronix 453 ist mit dem Massekabel der Grundplatte des Rechensystems leitend zu verbinden. Der Strahl am Bildschirm darf keinen Lichthof bilden. Er muß auf die geringstmögliche Strahlhelligkeit eingestellt werden.

Zum Anschluß des Oszilloskop an die Meßspannungsquelle wird ein Kabel mit Teilermeßkopf (X 10) verwendet. Somit wird an den Eingang des Tektronix (input. Ch 1 und Ch 2) eine um 10-fach reduzierte Meßspannung, angelegt.

B a u g r u p p e n - V e r z e i c h n i s

Hinweis:

Im Baugruppenverzeichnis sind in alphabetischer Reihenfolge alle elektrischen Bauteile enthalten. Die Seitenzahlen geben Auskunft an welcher Stelle dieser Beschreibung über Aufgaben und Service der einzelnen Bauteile nachgelesen werden kann.

Baugruppen	Aufgaben Seite	Service Seite
Codiermatrix (CG1)	80	133
Computer	32	119
Diode D 2	84	120
Dioden der Magnetmatrix	73	109
Druckeransteuerungsplatte	70-76	102-109
Fotodioden (CA332) und (CA333)	81	118, 121
Fotoleserplatte	81	116
Hauptschalter 220V (CA231)	66	98
Kommamikroschalter S 3 (CB 55)	79	126
Kommamikroschalter S 4 (CB 124)	85, 86	125
Kommamikroschalter S 5 (CB 125)	85	124
Kommamikroschalter S 6 (CB 126)	85	124
Lampe Leser (CA331)	81	116
Leistungstransistor	67	98
Lesermikroschalter S 1 (CA 199)	84	122
Lesermikroschalter S 2 (CA 198)	84	122
Magnete (CA 180, CA 182)	71	112
Motor	84	122
Motor Relais	78, 84	110, 121
Netzsicherung	66	97
Netzteilplatte	68	89
Schalter (an Gehäusewanne) CA 357	84	120
Schalter (CA 93)	84	121
Sicherung für + 25 V	69	99
Soffitenlampen (CW1), (CW2)	77, 78	123
Tastaturmikroschalter (CB81)	80	115
Transformatoraggregat	67	96