

INHALTS-VERZEICHNIS

1. Erklärung des Systems

1.1	Bezeichnung der verschiedenen Einheiten	2
1.2	Tastatur	4
1.3	Recheneinheit	5
1.3-1	Eingabechip (TMC 1818)	6
1.3-2	Rechenchip (TMC 1807)	11
1.3-3	Datenchip (TMC 1733)	12
1.3-4	Zeitimpuls (TMC 1753)	13
1.4	Anzeige	14
1.5	Druckeransteuerung	15
1.5-1	Impulsumwandlung (Interface)	17
1.5-2	Typenansteuerung	17
1.5-3	Drucksteuereinheit	17
1.5-4	Druckchip (TMC 1817)	20
1.5-5	Nullunterdrückung	21
1.5-6	F0-Zähler	22
1.5-7	Vergleichs-Schaltung	22
1.5-8	3-Stellen-Markierung	22
1.5-9	Farbbandsteuerung	23
1.5-10	Druckerantrieb	23
1.6	Zeitsteuerimpulse vom Rechenteil und Druckteil	25
1.7	Drucker 102	29

1.1 Bezeichnung der verschiedenen Einheiten

Der Rechenteil der MP131L ist der gleiche wie bei der L121. Einzelne LSI sind auch mit denen der L121 austauschbar.

In dem folgenden Blockdiagramm sind die Funktionen der verschiedenen Einheiten gezeigt.

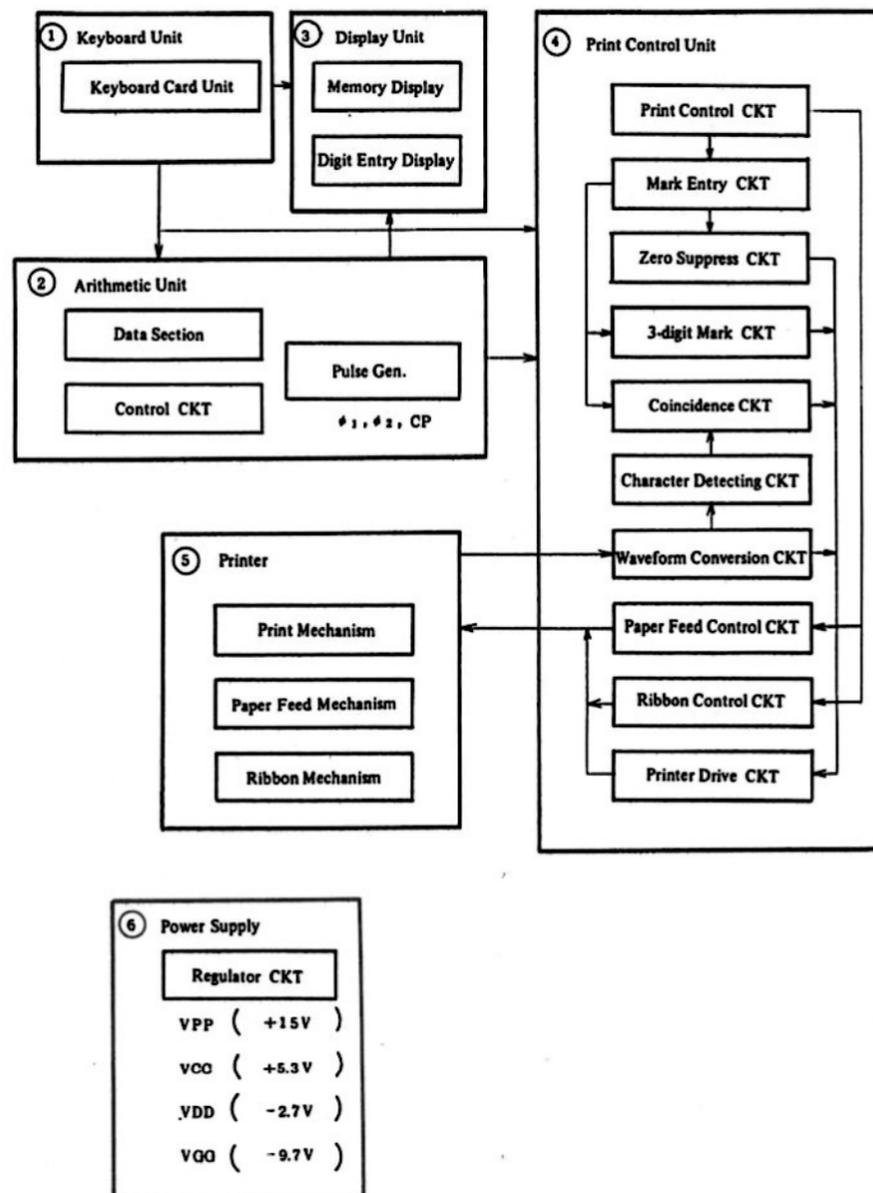


Fig. 1-1 Blockdiagramm der MP131L

(1) Tastatur

Auf der Tastatur befinden sich die Ziffern- und Funktions-tasten, der Kommawähler, der Rundungsschalter und der Netzschalter.

(2) Recheneinheit

Die Recheneinheit besteht aus den 4 LSI (Eingabechip, Datenchip, Rechenchip und Zeitimpulschip).

(3) Anzeige

Diese Einheit wird als Eingabekontrolle verwendet und zeigt den Überlauf und die Speicherbelegung an.

(4) Druckersteuereinheit

Durch diese Einheit werden sämtliche Druckvorgänge gesteuert.

(5) Drucker

Der Drucker ist eine Einheit von Druckwerk, Papiertransport und Farbbandmechanismus.

(6) Netzteil

Im Netzteil werden die verschiedenen Spannungen erzeugt, wie im Blockdiagramm 1-1 gezeigt ist.

Erklärung der Operationen

- 1) Wenn man eine Taste drückt, kommt das Signal zur Recheneinheit und zur Drucksteuereinheit. In der Recheneinheit werden die Daten entsprechend dem PLA-System verarbeitet.
- 2) Drückt man eine Zifferntaste, wird dies in der Eingabekontrolle angezeigt, aber die Ziffer wird noch nicht gedruckt.
- 3) Bei bestimmten Rechnungen werden die Daten nach Beendigung der Operation zum Drucker übertragen. Aber manchmal läuft die Rechenoperation während des Druckens von Multiplikation oder Division ab, und das Ergebnis wird gleich ausgedruckt. Die Druckzeit ist also unterschiedlich, je nachdem welche Art von Rechnungen durchgeführt wird.
- 4) Normale Rechnungen werden durch den Eingabe-, Rechen-, Zeitimpuls- und Datenchip ausgeführt. Bei einer Eingabe oder bei einem errechneten Ergebnis werden die Daten im Register der Drucksteuereinheit zwischengespeichert und erst wenn das Drucksignal gesendet wird, kann der Druck erfolgen. Das Drucksignal wird dann gesendet, wenn die Type auf der Druckwalze mit der Ziffer im Register zeitlich übereinstimmt.

- 5) Das Papier wird um eine Zeile weitertransportiert und das Druck-Endsignal (P-End) wird von der Drucksteuereinheit gesendet.

1.2 Tastatur

Auf der Tastatur werden die Impulse der Tasten gleich in folgende Impulse umgewandelt.

KW1~KW4	wie bei der L121. KW1 = 8; KW2 = 4; KW3 = 2; KW4 = 1
$\overline{\text{KD}}$	ist das Signal der doppelten Eingabekontrolle, es wird "0", wenn zwei oder mehrere Ziffern gleichzeitig gedrückt wurden.
KF1~KF5	sind die kodierten Impulse der Funktionstasten, außer der Taste K und der Taste AM. Sie steuern die Operationen der Recheneinheit.
KF	Dieses Signal wird "1", wenn die Tasten CE, C, , SIGN oder + gedrückt werden.
KT	Dieses Signal wird "1", wenn die Taste T gedrückt wird.
KM	Dieses Signal wird "1", wenn die Taste * bei eingerasteter AM Taste gedrückt wird.
KC	Dieses Signal wird "1", wenn die Taste .C gedrückt wird.
K(N+P+F)	ist das Operations-Startsignal. Es wird "1", wenn eine Taste außer den Tasten K und AM gedrückt wurde.
KK	Dieses Signal wird "1", wenn die K Taste eingerastet ist.

1.3 Recheneinheit

Die Arbeitsweise der Recheneinheit ist die gleiche wie bei der L121, nur der Eingabechip und einige KF-Signale sind wegen der Druckeransteuerung etwas anders, wie in den folgenden Tabellen und Blockdiagrammen gezeigt wird.

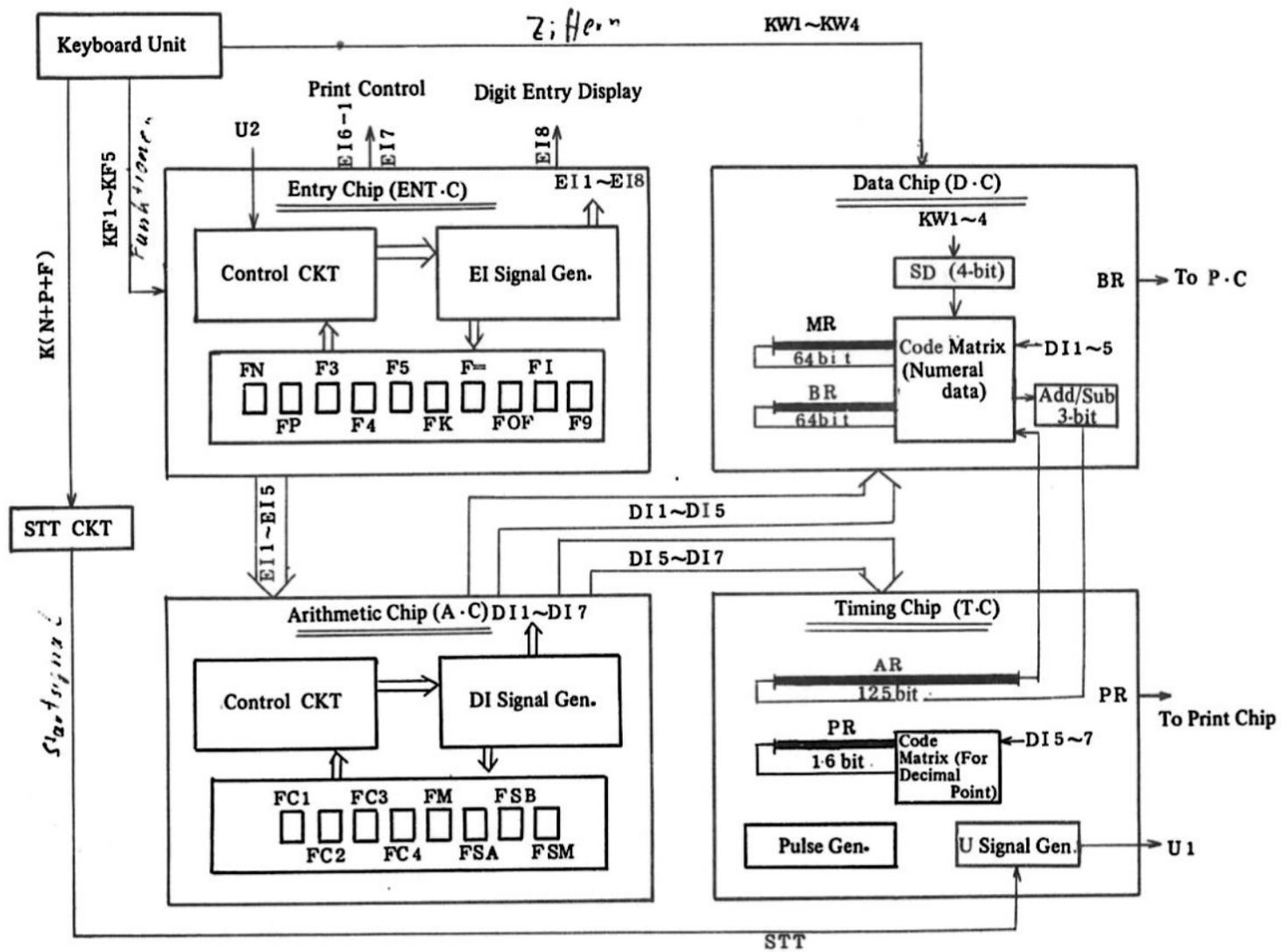


Fig. 1-2 Blockdiagramm der Recheneinheit

1.3-1 Eingabechip (TMC 1818)

Der Eingabechip sendet die Signale EI1~EI8 durch die Kombination der Tastimpulse und seine internen Steuer-Flip-Flops.

EI1~EI8 haben folgende Funktionen:

EI1~EI5	For controlling the Arithmetic Chip.
EI6~EI7	For controlling the Print Chip.
EI8	For controlling the digit entry display.

DI1~DI5	For controlling the Data Chip. For calculation operations on numeric data.
DI5~DI7	For controlling the Timing Chip. For decimal point operation.

Wie schon erwähnt, besteht der Rechenteil aus 4 LSI. Davon sind 3 die gleichen wie bei der L121, wie in Tabelle 1-1 gezeigt ist.

Chips	MP131L	L121
Entry Chip (ENT·C) TMC1818	○	
Entry Chip (ENT·C) TMC1754		○
Arithmetic Chip (A·C) TMC1807	○	○
Timing Chip (T·C) TMC1753	○	○
Data Chip (D·C) TMC1733	○	○

Tabelle 1-1 LSI der MP131L und L121

Der Eingabechip (TMC 1818) sendet wie bei der L121 (TMC1754) die Signale EI1~EI5 durch die Signale KF1~KF5 zum Steuern des Rechenchips.

Es werden aber auch die Signale EI6-1 und EI7 zur Steuerung des Druckchips und das Signal EI8 zur Steuerung der Anzeige für die Eingabekontrolle gesendet.

Der Eingabechip der MP131L unterscheidet sich in folgenden Punkten von dem der L121.

- a) Bei der MP131L gibt es mehr Funktionstasten als bei der L121.
- b) Wenn die Tasten C oder CE gedrückt werden, muß durch die Signale KF1~KF5 auch das Symbol C gedruckt werden. Die Tasten K und AM erzeugen keine KF1~KF5 Signale.
- c) Bei manchen Tasten werden in der MP131L andere KF1~KF5 Signale erzeugt, als bei der L121.
- Drückt man zum Beispiel die Taste X, werden in beiden Modellen folgende KF1~KF5 Signale erzeugt:

	KF1	KF2	KF3	KF4	KF5
MP131L	0	1	0	1	1
L121	0	0	1	1	0

Tabelle 1-2 KF1~KF5 bei gedrückter X Taste.

- d) EI6-1 und EI7 werden zum Steuern des Druckchips gesendet.
- e) EI8 wird zum Steuern der Anzeige für die Eingabekontrolle gesendet.

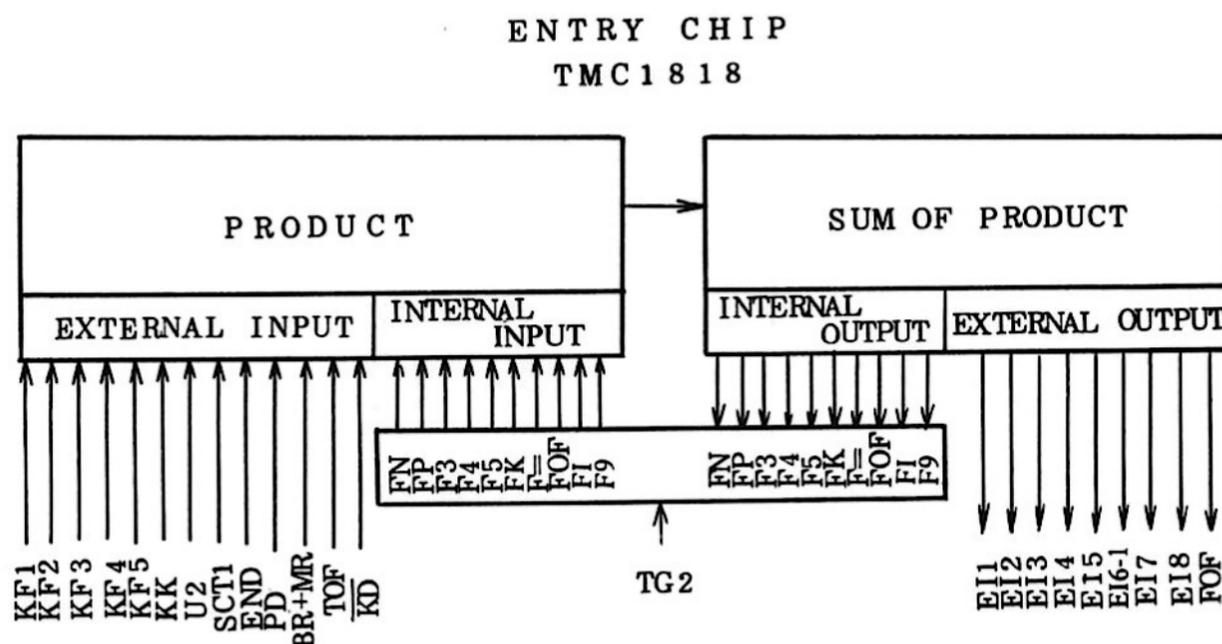


Fig. 1-3 Blockdiagramm vom Eingabechip

U2 (U-Steuer-
schaltung und U1)

Ist das Startsignal für eine Operation.

Wenn eine Taste, außer den Tasten K oder AM, gedrückt wird, kommt das U1 Signal vom Rechenchip zur U-Steuerschaltung. Während des Drückens wird das U2-Signal durch die U-Steuerschaltung verhindert, das heißt, es wird während des Druckvorgangs keine andere Rechenoperation außer der Zifferneingabe oder C Taste durchgeführt.

\overline{KD}

Wenn zwei oder mehrere Tasten gleichzeitig gedrückt werden, wird $KD\ IN = "1"$. Dieses Signal wird umgekehrt zu den LSI-Schaltungen übertragen. Dieses umgekehrte Signal (\overline{KD}) setzt FOF.

EI1~EI5

haben die gleichen Funktionen wie bei der L121, dies wird in Tabelle 1-3 nochmals gezeigt.

X in der Tabelle bedeutet entweder "1" oder "0" beim Code.

Bei EI1 - EI5 gleich 11000 werden alle angegebenen Funktionen durchgeführt. Bei 1 X000 oder X1000 dagegen werden nur die entsprechenden Teilfunktionen durchgeführt.

EI1	EI2	EI3	EI4	EI5	Operation	EI1	EI2	EI3	EI4	EI5	Operation
0	0	0	0	0	No Operation	1	0	1	1	0	PRRSF
1	X	0	0	0	0→MR, 0→SM	0	X	0	0	1	0→BR, PR, SB
X	1	0	0	0	0→BR, AR, PR, SB, SA	1	0	0	0	1	0→PR
1	1	0	0	0	0→BR, AR, PR, MR, SB, SA, SM	X	1	X	0	1	SB→SA, 0→SB, PR, BR
0	0	1	0	0	BR→AR	1	1	1	0	1	SB↔SA, BR↔LA
X	1	1	0	0	BRLSF, N→BR	0	0	0	1	1	Addition & Subtraction
1	1	1	X	0	BRLSF, N→BR, PRLSF	X	1	0	1	1	K T
1	X	0	1	0	SB Transfer	1	1	0	1	1	K S
X	1	0	1	0	FM set	0	0	1	1	1	Division
1	1	0	1	0	SB Transfer, FM set	1	0	1	1	1	Constant Division
0	0	1	1	0	BRRSF	X	1	1	1	1	Multiplication

Tabelle 1-3 EI1~EI5 Code.

EI6-1~EI7

steuern den Druckchip.

EI8

wird jedesmal wenn eine Zifferntaste gedrückt wird, gesendet, um die Anzeige der Eingabekontrolle zu schalten.

FN, FP, F4 und F5

haben die gleiche Funktion wie bei der L121. Dies wird in den Tabellen 1-4 und 1-5 nochmals dargestellt.

F5 wird bei der MP131L auch zum Durchführen der wiederholten Addition benutzt.

FN	FP	Calculation
0	0	Repeat Calculation
1	0	Multiplication
0	1	Division
1	1	Addition & Subtraction

Tabelle 1-4 FN und FP Code

	F4	F5
$\boxed{+}$	1	1
$\boxed{\times}$	1	0
Repeat Calculation	0	1

Tabelle 1-5 F4 und F5 Code

Beispiel für wiederholte Addition:

$$5+5+5=15$$

$\boxed{C} \boxed{+}$ 5 +
 $\boxed{+}$ 5 +
 $\boxed{+}$ 5 +
 $\boxed{=}$ 15 *

$$-5-5-5=-15$$

$\boxed{C} \boxed{-}$ 5 -
 $\boxed{-}$ 5 -
 $\boxed{-}$ 5 -
 $\boxed{=}$ 15 - *

F3

wird gesetzt, wenn eine der Tasten , S , T , $\boxed{=}$ gedrückt wird. Wird zum Beispiel die erste Ziffer nach dem Drücken der $\boxed{=}$ Taste eingegeben, steht im BR das errechnete Ergebnis und das AR ist gelöscht. Das ist die Ausgangsposition für eine neue Rechenoperation, wenn nicht die Konstanttaste gedrückt war und nicht mittels C gelöscht wurde.

F9

wird gesetzt, wenn eine der Tasten T oder S gedrückt wird.

F=, FI und FK

haben die gleiche Funktion wie bei der L121.

FOF

Dieses Flip-Flop wird bei folgenden Bedingungen gesetzt:

- 1) Wenn in der 14. Stelle eine Ziffer eingetastet wird.
- 2) Wenn zwei oder mehr Ziffern gleichzeitig gedrückt werden.
- 3) Wenn ein Wert vom Register während der Kommakoordination in die 14. Stelle kommt.
- 4) Wenn das Ergebnis (auch bei Speicheraddition und -subtraktion) größer als 13 Stellen ist.

Dieses FOF verhindert dann jede weitere Eingabe oder Rechenoperation.

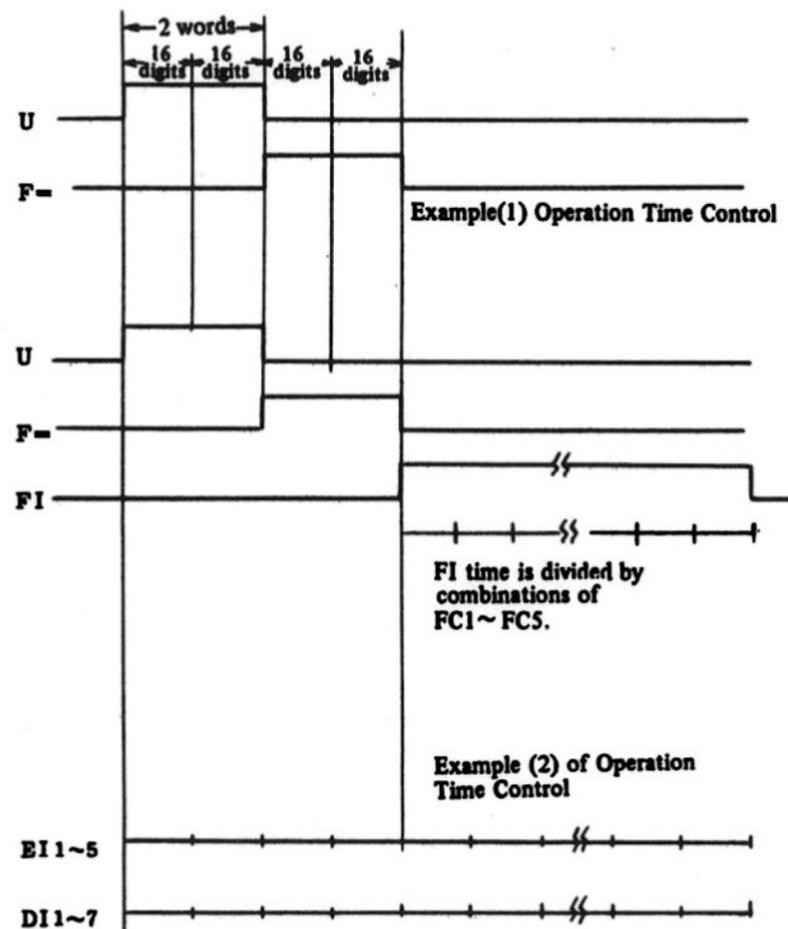


Fig. 1-4 Beispiel der Steuerzeit bei Operationen durch F=, U, FI.

1.3-2 Rechenchip (TMC 1807)

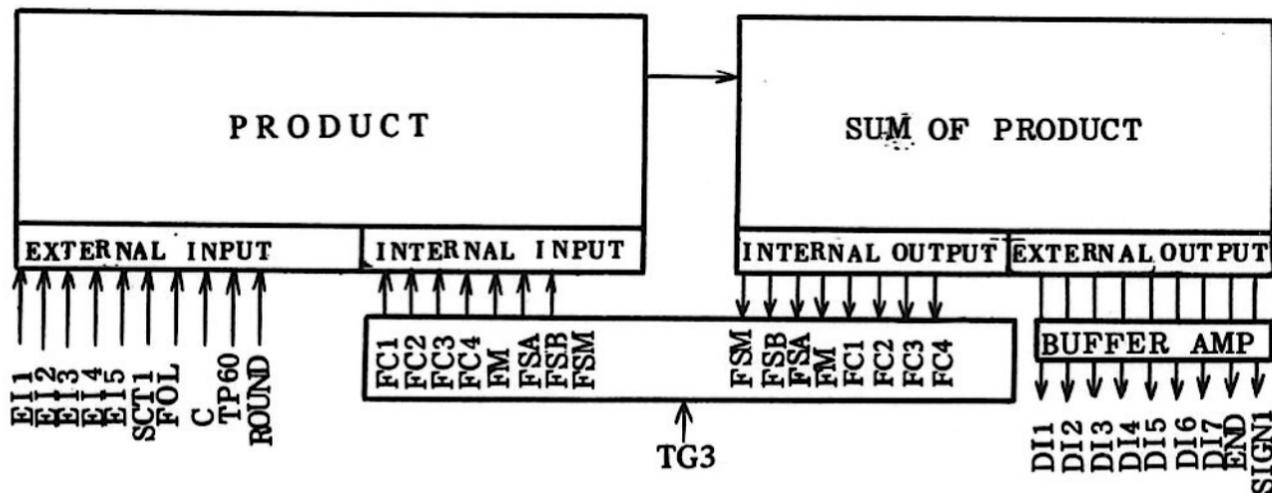


Fig. 1-5 Blockdiagramm vom Rechenchip

ROUND ist das Rundungssignal, welches TP02 sendet, wenn der Schalter auf 5/4 steht. Es ist gleich "0", wenn der Schalter auf \rightarrow steht.

FC1~FC4 haben die gleiche Funktion wie bei der L121.

DI1~DI7 haben die gleiche Funktion wie bei der L121, dies wird in den Tabellen 1-6 und 1-7 nochmals dargestellt.

DI1	DI2	DI3	DI4	DI5	Operation	DI1	DI2	DI3	DI4	DI5	Operation
0	0	0	0	0	—	0	1	1	1	0	0→AR
1	X	0	0	0	0→MR, SM	1	0	0	0	1	BRRSF
X	1	0	0	0	0→BR, AR, SB, SA	X	1	0	0	1	BRLSF, N→BR
1	1	0	0	0	0→BR, AR, MR, SB, SA, SM	0	0	1	X	1	MR+BR→AR
1	X	1	0	0	AR±BR→AR, CA IN	0	1	1	0	1	MR→AR
X	1	1	0	0	SS, AR→BR, CA IN	1	1	1	0	1	ARLSF
0	X	0	1	0	BR→AR	0	0	0	1	1	AR+1→AR
1	0	0	1	0	BR→AR	1	1	X	1	1	AR±x→AR
X	1	0	1	0	0→BR	X	X	1	1	1	SS, MR→BR→AR
0	0	1	1	0	0→AR, AR→MR	1	0	1	1	1	SS, CA IN, AR→x→AR
1	0	1	1	0	0→AR, AR→BR	0	1	1	1	1	SS, 0→AR→AR

Tabelle 1-6 DI1~DI5 Code

DI5	DI6	DI7	Operation
0	0	0	—
0	1	X	FOL Resets
0	0	1	FOL Sets
0	1	1	0→PR, FOL Resets
1	1	0	PRLSF
1	0	1	PRRSF
1	1	1	Dℓ→PR

Tabelle 1-7 DI5~DI7 Code

FM, FSA, FSB, FSM haben die gleiche Funktion wie bei der L121.

SIGN-1

dient zum Vorherbestimmen, ob das Ergebnis positiv oder negativ ist. Ist SIGN-1 gleich "0", dann ist das Ergebnis positiv. Wenn es "1" ist, wird das Ergebnis negativ. SIGN-1 Signal entspricht dem SIGN-Signal der L121. In der MP131L wird das Eingangssignal der Vorzeichenkontrollschaltung SIGN-1 und das Ausgangssignal SIGN-2 genannt, damit man sie besser unterscheiden kann.

END

Dieses Signal zeigt an, daß die Operation im Rechenteil beendet ist.

1.3-3 Datenchip (TMC 1733)

Der Datenchip hat die gleiche Funktion wie bei der L121.

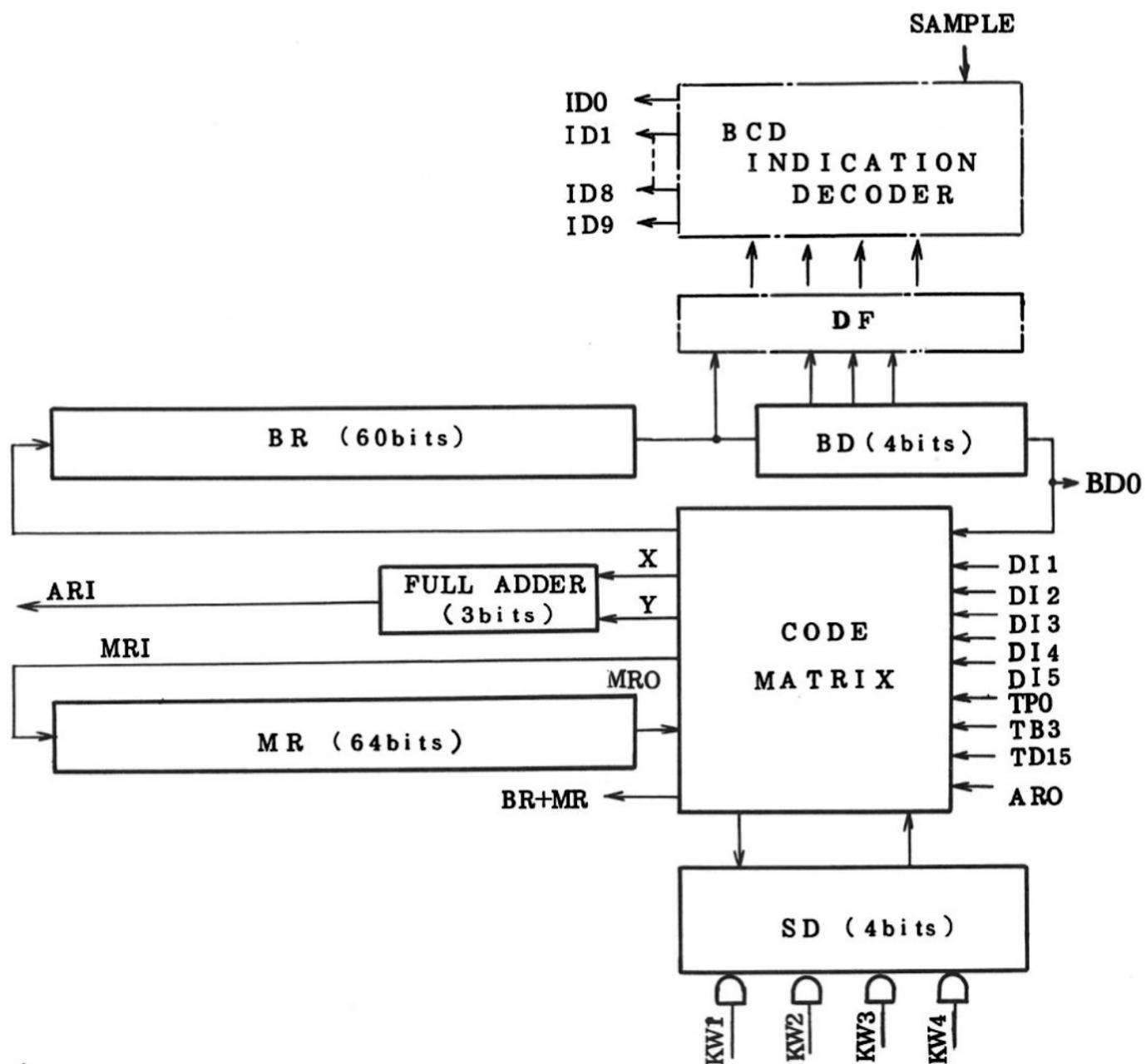


Fig. 1-6 Blockdiagramm vom Datenchip

SAMPLE Dieses Signal schaltet den BCD-Anzeigendekodierer. Wenn das Ergebnis bereits ausgedruckt ist, wird das SAMPLe-Signal gleich "1" (VCC) und unterbricht damit den BCD-Dekodierer.

Bei der L121 ist das SAMPLe-Signal gleich TOF, wenn TD12~TD15 = "1" ist.

1.3-4 Zeitimpulschip (TMC 1753)

Der Zeitimpulschip hat die gleiche Funktion wie bei der L121.

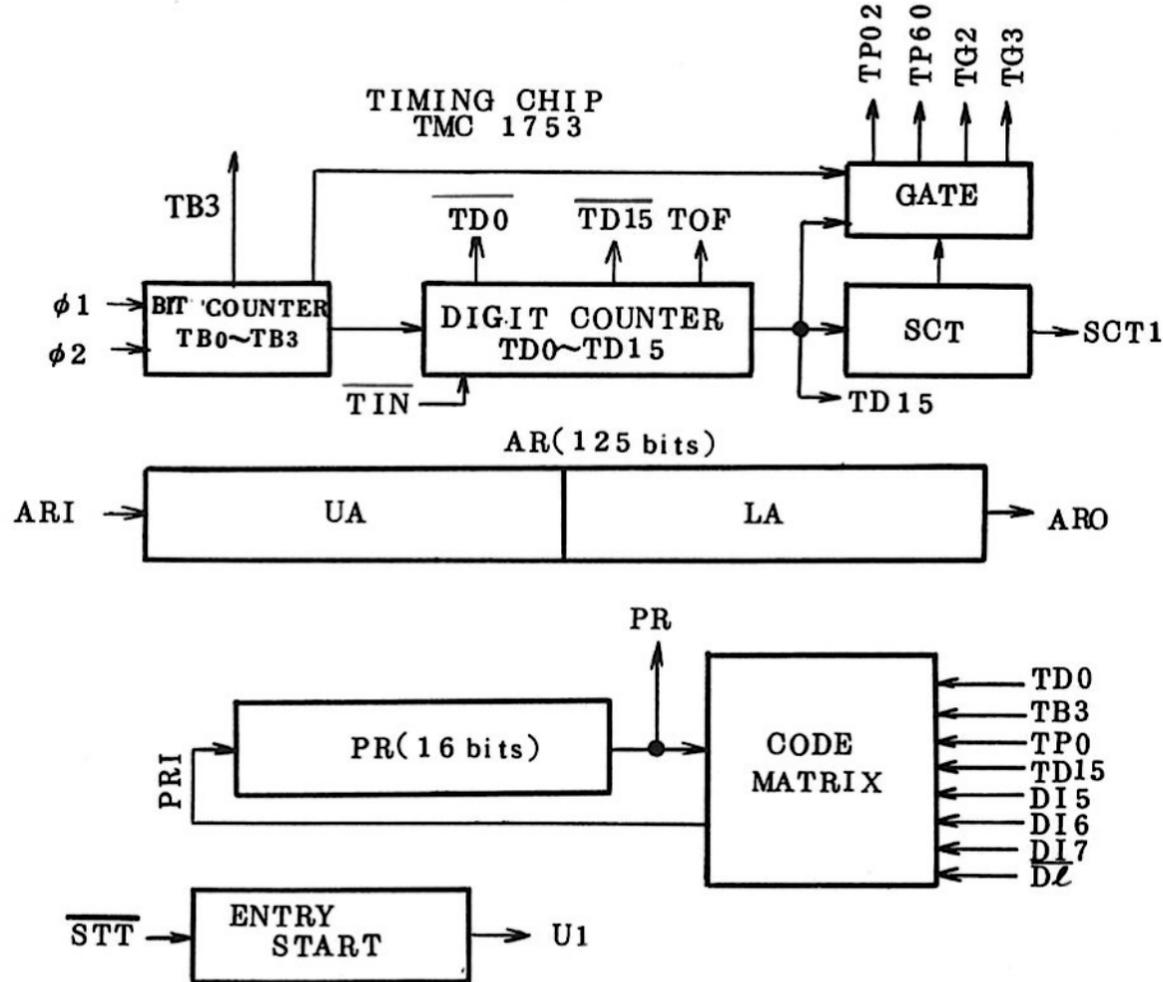


Fig. 1-7 Blockdiagramm vom Zeitimpuls

Die MP131L verarbeitet 13 Stellen, gegenüber 12 Stellen bei der L121, daher ist die Überlauferkennung etwas anders geschaltet.

Das TOF Signal ist "1" bei folgenden Positionen:

L121:	TD12~TD15
MP131L:	TD13~TD15

Dieser Rechner kann automatisch in "1" Position innerhalb des Zeitimpulschips gehalten werden, wenn TIN (Zeitimpulssignal) wie folgt verbunden wird:

L121:	To TD12
MP131L:	To VCC

- $\overline{\text{TIN}}$ ist mit VCC verbunden.
 Dieses Signal hält TOF während TD13~TD15 im Zustand 1.
- TP02 besteht aus $\text{TDO} \cdot \text{TBO} + \text{TDO} \cdot \text{TB2}$ und hat den Wert von 5.
 Es wird zum Aufrunden verwendet.
- TOF ist das Signal für die Überlauferkennung.
- $\overline{\text{STT}}$ ist das Startsignal, welches das U1-Signal erzeugt.

1.4 Anzeige

Die Anzeige zeigt die Stelle an, in der eine Ziffer eingegeben wurde.

Der FNC-Zähler zählt jeden EI8-Impuls vom Eingabechip. Es werden die dekodierten Ausgangssignale FNC1~FNC4 verwendet. Wird ein Überlauf angezeigt, dann leuchten die LEDs eine nach der anderen von rechts nach links auf, abhängig vom TL-Signal, welches später noch genau erklärt wird.

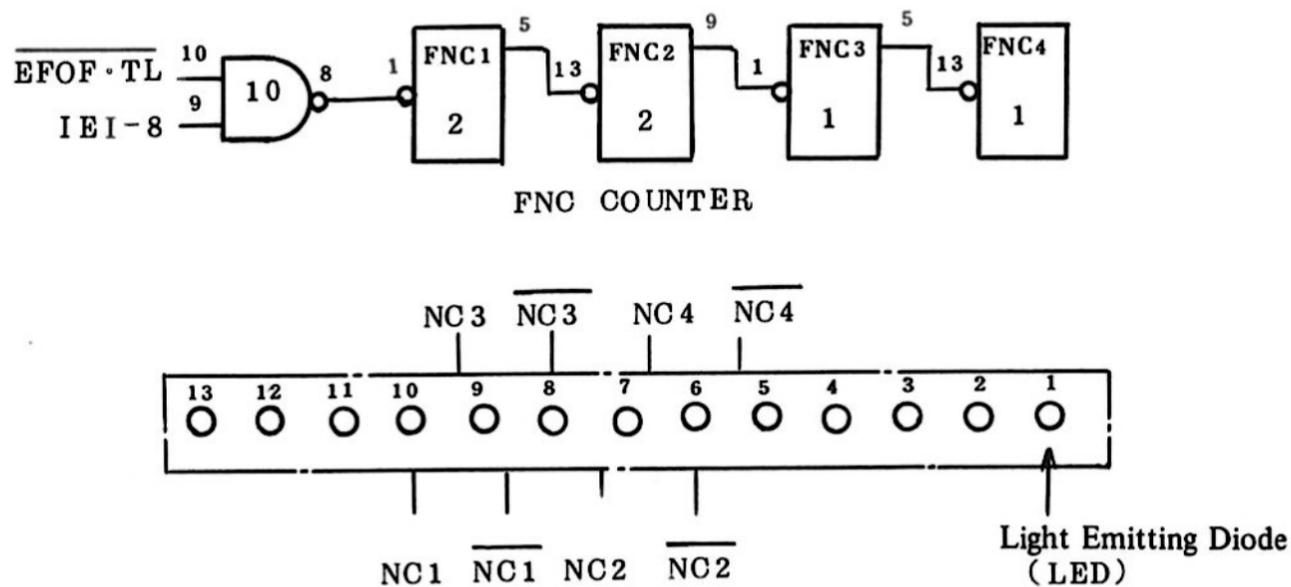


Fig. 1-8 Blockdiagramm der Anzeige

1.5 Drucksteuereinheit

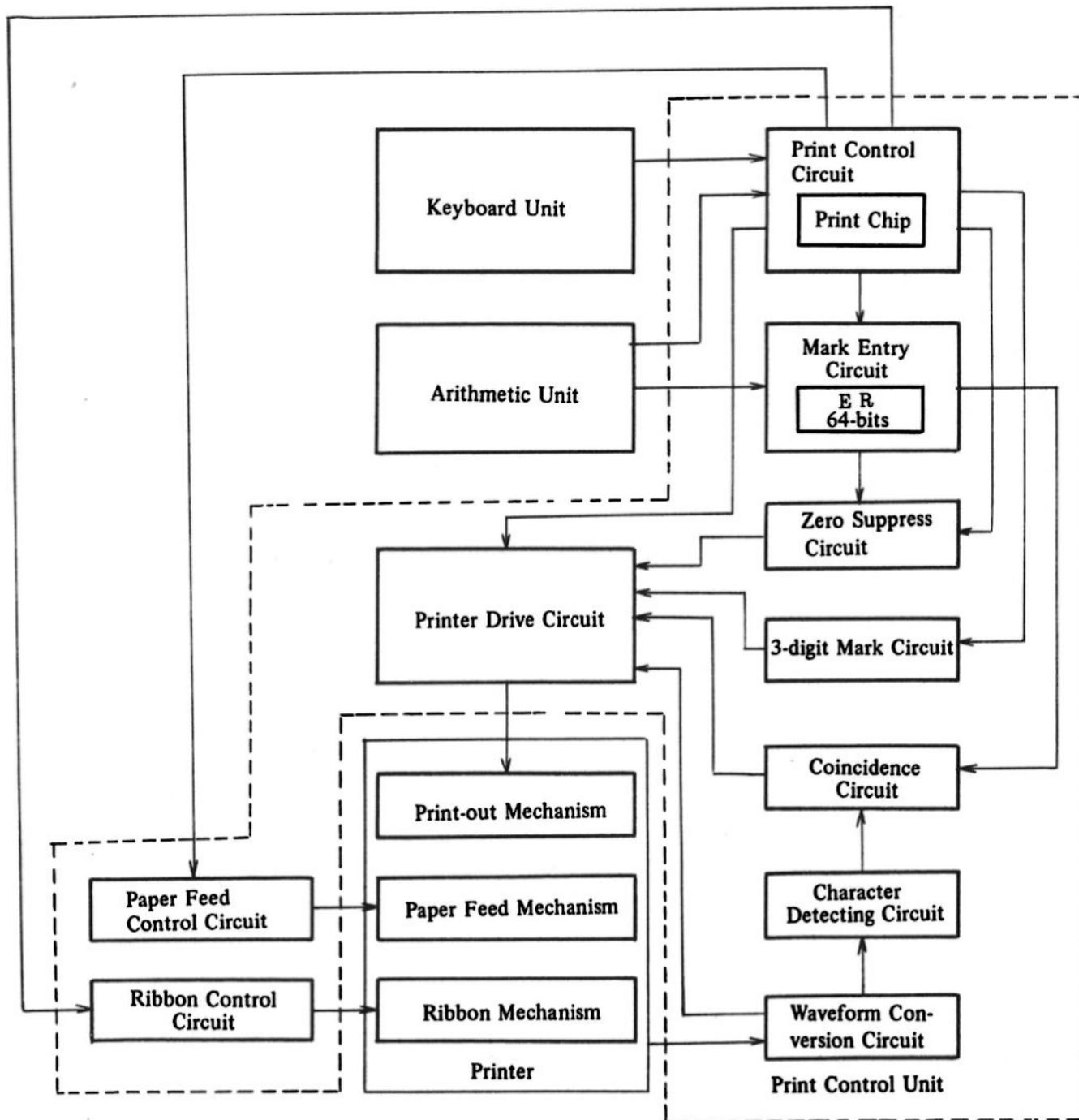


Fig. 1-9 Blockdiagramm der Druckeransteuerung

Wie in Fig. 1-9 gezeigt, enthält die Drucksteuereinheit folgende Steuerkreise: den Symbol-Eingang, Nullenunterdrückung, 3-Stellen-Markierung, Vergleichsschaltung, Zeichenerkennung, Druckerantrieb, Papierzuführung, Farbbandsteuerung und die Impulsumformschaltung.

Wie schon erwähnt, sendet die Drucksteuereinheit die Trigger-signale zum Drucken (DO0~DO15), für die Papierzuführung (PF Out) und FROUT zur Farbbandumschaltung.

Figur 1-10 zeigt, wie diese Signale gesendet werden:

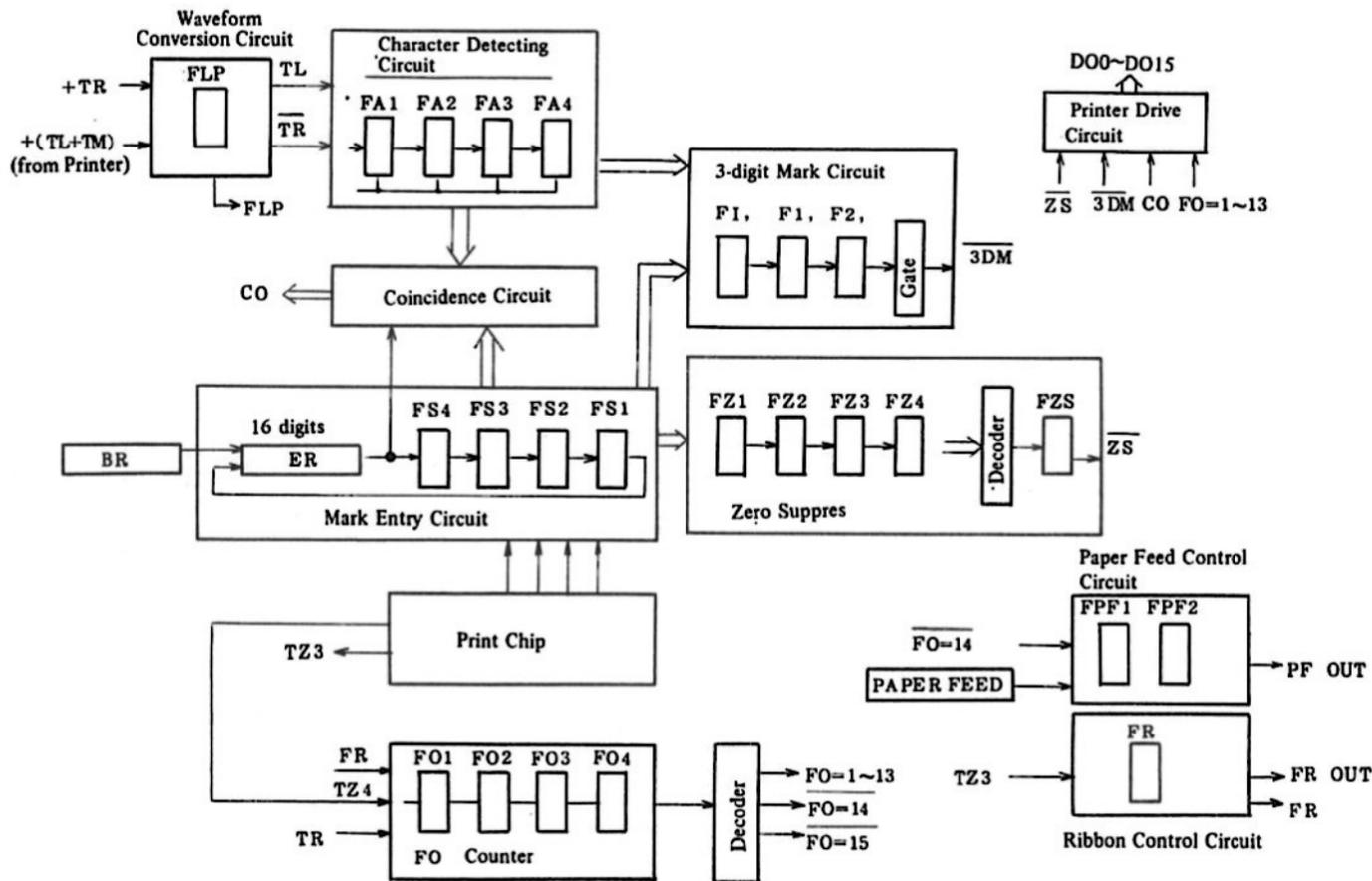


Fig. 1-10 Blockdiagramm der Drucksteuereinheit

- 1) Signale werden von der Recheneinheit zur Drucksteuereinheit gesendet.
- 2) Folgende Operationen sind abhängig von diesen Signalen:
 - a) Die Daten mit dem Komma und das Vorzeichen werden durch die Eingabeschaltung vom Rechenteil zum ER (Druck-Puffer-Register) übertragen. Die Operations- und Tastensymbole werden von der Drucksteuereinheit übertragen.
 - b) In der Nullenunterdrückungsschaltung werden die Nullen vor einer Zahl im ER festgestellt.
 - c) Die Schaltung für die 3-Stellen-Markierung sendet die Signale von den Daten des ER.
- 3) Der Drucker ist in Ausgangsposition, wenn der Rechner eingeschaltet wird. Signale werden immer zur Zeichenerkennungsschaltung durch die Impulsumformschaltung übertragen, um anzugeben, welches Zeichen zu drucken ist. Das heißt: Die Ziffern, Komma, Symbole oder Vorzeichen, die zu drucken sind, werden durch die Zeichenerkennungsschaltung ausgewählt.

- 4) Die Vergleichsschaltung stellt fest, welche der Daten vom ER nach Operation (2) mit den Signalen der Zeichenerkennungsschaltung übereinstimmen.
- 5) Wenn der Startbefehl zum Drucken von der Drucksteuerschaltung gesendet wird, sind die Signale von der Vergleichsschaltung, 3-Stellen-Markierung und Nullenunterdrückung bereits zum Druckerantrieb übertragen. Dieser Druckstartbefehl ist auch das Signal zur Farbbandumschaltung.
- 6) Das Drucksignal wird von der Druckerantriebsschaltung zum Drucker übertragen.
- 7) Nachdem eine Zeile komplett gedruckt ist, wird das Signal für eine Zeilenschaltung zum Papierzuführmechanismus übertragen.
- 8) Wenn der Druckvorgang beendet ist, wird von der Drucksteuer-einheit das End-Signal gesendet.

1.5-1 Impulsumformschaltung

Dies ist eine Impulsumformschaltung, welche die Impulse +TR und +(TL+TM) in Fig. 1-10 in ein Spannungsniveau für ICs und Flip-Flops umwandelt. Von dieser Schaltung werden die Impulse TL, \overline{TL} , TR und FLP gesendet.

1.5-2 Zeichenerkennungsschaltung (Typenansteuerung)

Diese Schaltung prüft die Zeichen vom Drucker. Der FA-Zähler ist zurückgestellt, wenn TR = "0" ist. Er zählt jede Fallzeit vom TL. Der FA-Zähler zählt also 12 TL-Impulse vom nächsten TLO an, der dem TL12 folgt. Diese 12 TL-Impulse liegen zwischen 2 TR-Impulsen. FA = 0 ist der Zeitpunkt, wo die Ziffer 0 in Druckposition ist. Bei FA = 1 die Ziffer 1 usw.

Diese Signale werden immer mit den Daten im ER abgestimmt.

1.5-3 Drucksteuereinheit

Die Operationen, die in der Drucksteuereinheit durchgeführt werden, sind durch die Zeitimpulse CC0, CC1, CC2 und CC3 gesteuert.

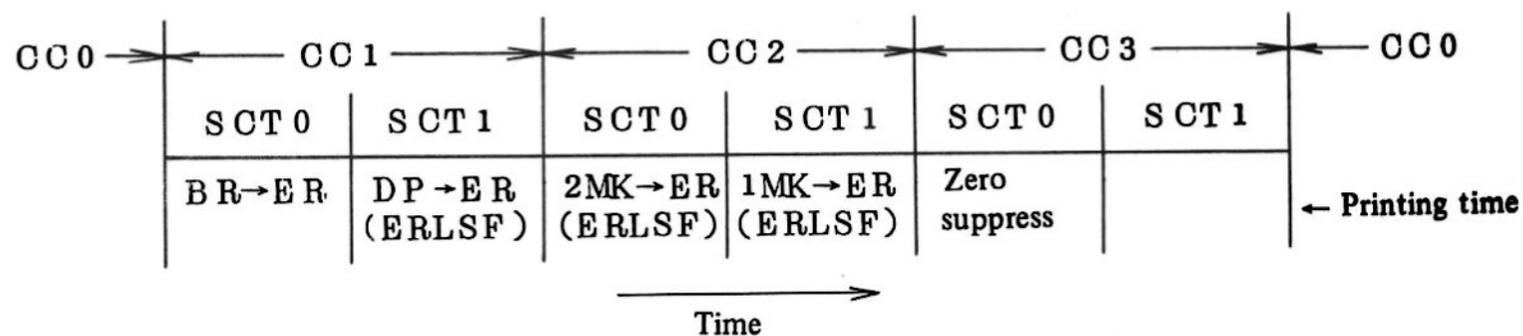


Fig. 1-11 Abläufe bei CC1, CC2 und CC3

Wie schon erwähnt, wird der Druck durch eine sich ständig drehende Typenwalze ausgeführt. Das heißt: Die Ziffern und Symbole eines Wertes, die sich auf einer Zeile der Druckwalze befinden, müssen zum gleichen Zeitpunkt gedruckt werden.

CC1•SCT0 ist die Zeit für den Übertrag von Ziffern aus dem BR zum ER (BR ER).

CC1•SCT1 ist die Zeit für die Eingabe des Kommas (Code 10) ins ER.
Die Daten vor dem Komma werden dabei im ER um eine Stelle nach links geschoben.

Das Komma hat deshalb den Code 10, weil es auf der Drucktrommel nach dem Zeichen 9 kommt.

CC2•SCT0 Soll eines der Symbole +, , C oder 0 (Überlauf) in der zweiten Druckposition gedruckt werden, wird der entsprechende Code in die niedrigste Stelle des ER eingegeben und die Daten um eine Stelle nach links geschoben.

Wenn keines dieser Symbole gedruckt werden soll, wird der Code 15 (blank) in das ER eingegeben und die Daten werden um eine Stelle nach links geschoben.

Diese Operationen während CC2•SCT0 werden 2MK ER genannt. Das Symbol " - " hat beispielsweise den Code 3, weil dieses Symbol auf der gleichen Zeile der Drucktrommel steht, wie die Ziffer 3. Das ist genauso bei den Symbolen + , , C , 0 die den Code 4, 8, 9 und 10 haben. Das Symbol R wird in der MP131L nicht verwendet.

CC2•SCT1 ist für die Symbole Kx, $\frac{K}{x}$, x, $\frac{\cdot}{x}$, M, T, S, , *, F und =, die in der ersten Stelle gedruckt werden, der entsprechende Code wird in die niedrigste Stelle des ER eingegeben, nachdem der Inhalt vom ER um eine Stelle nach links verschoben wurde.

Wenn kein Symbol gedruckt werden soll, wird der Code 15 in das ER eingegeben (Sp ER). Der Inhalt wird ebenfalls um eine Stelle nach links verschoben.

Diese Operation während CC2•SCT1 wird 1MK ER genannt. Der entsprechende Code der Symbole von 1MK und 2MK wird in Tabelle 1-8 gezeigt.

Das Signal für die 3-Stellen-Markierung wird durch den Inhalt vom ER nach der Operation CC2•SCT1 gesendet. Dieses Signal wird nicht ins ER übertragen, sondern nur in der Schaltung für die 3-Stellen-Markierung gespeichert.

Symbol	Weight	Symbol	Weight
K x	1	T	6
÷K	2	S	7
x	3	◇	8
÷	4	*	9
M	5	F	10
		=	11

1 MK Symbols

Symbol	Weight
-	3
+	4
#	8
C	9
O	10
D·P	10

2 MK Symbols and

Tabelle 1-8 Symbole und ihre Codes

Die Operationen bei CC1 und CC2 werden in folgendem Beispiel erklärt:

z. B. 9.204 X Ausdruck: 9.204 X

- 1) 9204 ist im BR
- 2) Kommaposition 3 ist im PR gespeichert.

<u>CC1.SCT0</u> BR→ER	000000000000009204
<u>CC1.SCT1</u> DP→ER	00000000000000910204

So wird das Komma zwischen 9 und 2 gespeichert. Nur die Ziffer 9 wird um eine Stelle nach links geschoben und der Code 10 wird in die 4. Stelle eingegeben. Die Daten 204 werden nicht verschoben.

In der 2 MK-Stelle soll nichts gedruckt werden, darum wird der Code 15 in die niedrigste Stelle vom ER eingegeben, nachdem der Inhalt um eine Stelle nach links verschoben wurde.

Das Symbol X soll nur gedruckt werden, deshalb werden die Daten im ER um eine Stelle nach links verschoben und der Code 3 kommt in die niedrigste Stelle vom ER.

CC3·SCT0

Bei dieser Operation wird das Signal ZS zur Nullunterdrückung erzeugt. Man nennt die Operation bei CC3·SCT0 Nullunterdrückung.

CC3·SCT1

Während diesem Schritt wird keine Operation durchgeführt.

1.5-4 Druckerchip (TMC 1817)

Der Druckerchip wird durch die Impulse EI6 (EI6-1 und EI6-2) und EI7 vom Eingabechip gesteuert. Die Ausgangssignale vom Druckerchip dienen zur Durchführung der Operationen bei CC1, CC2 und CC3.

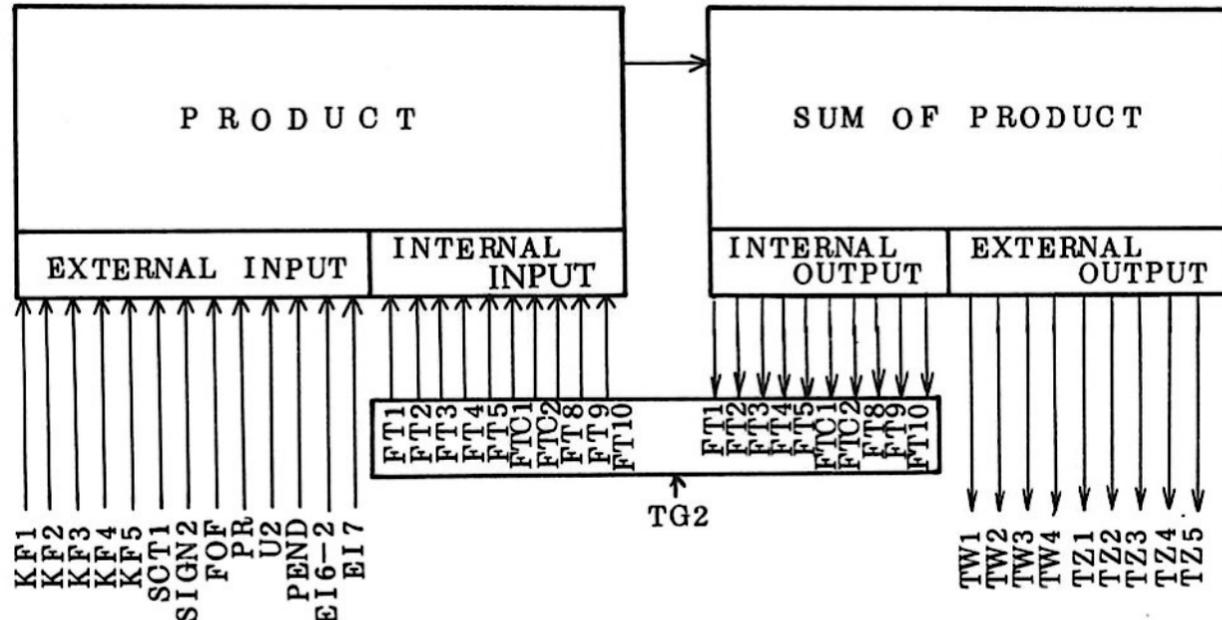


Fig. 1-12 Blockdiagramm vom Druckerchip

FTC1 u. FTC2 Diese Signale erzeugen TZ1 und TZ2.

FT1 Dieser Flip-Flop wird gesetzt, wenn TB1 von "0" auf "1" ansteigt. TB1 ist gegenüber dem Kommasignal bei CC1·SCT1 um 1 bit verzögert und TZ5 = "1".

FT2 Dieser Flip-Flop wird gesetzt, wenn die Taste X oder $\hat{\cdot}$ gedrückt wird.

FT3 Dieser Flip-Flop wird bei Überlauf gesetzt.

FT4, FT5 Diese Flip-Flop werden durch die Tasten $\hat{=}$ oder = gesetzt.

	K $\hat{=}$	KM	K $\hat{=}$
FT4	0	1	1
FT5	1	0	1

Tabelle 1-9 Flip-Flop FT4 und FT5

FT8 ist das Signal für den Druckbefehl.

FT9 Dieser Flip-Flop wird gesetzt, wenn eine Zifferntaste oder die Tasten S und T gedrückt werden.

FT10 wird gesetzt, wenn das Ergebnis negativ ist (SIGN2=1).

TZ1, TZ2 sind die Ausgangssignale von FTC1 und FTC2. Die Kombination dieser Signale wird CC1, CC2, CC3 und CC4 genannt, wie in Tabelle 1-10 gezeigt.

	TZ1	TZ2
CC0	0	0
CC1	1	0
CC2	0	1
CC3	1	1

Tabelle 1-10 TZ1 und TZ2 Code

- TZ3 Dieses Signal wird gesendet, wenn FT10 = "1" ist (zum Rotdruck).
- TZ4 Dieses Signal wird gesendet, wenn FT10 = "0" ist (zum Schwarzdruck).
- TZ5 Das Signal schiebt bei der Operation DP ER die Werte vor dem Komma im ER um eine Stelle nach links.
- TW1~ TW4 sind die Signale zum kodieren der Symbole, Zeichen und Komma. TW1~TW4 haben die Wertigkeit von 1, 2, 4, 8.

TW1	TW2	TW3	TW4	Symbol	TW1	TW2	TW3	TW4	Symbol
0	0	0	0	None	1	1	1	0	S
1	0	0	0	K x	0	0	0	1	# ◇
0	1	0	0	÷ K	1	0	0	1	C *
1	1	0	0	- ×	0	1	0	1	• O F
0	0	1	0	+ ÷	1	1	0	1	=
1	0	1	0	M	1	1	1	1	None
0	1	1	0	T					

Tabelle 1-11 TW1~TW4 Code

1.5-5 Nullunterdrückung

Der FZ-Zähler stellt bei CC3·SCT0 fest, in welchen Stellenpositionen Nullen vor einer Zahl vorhanden sind. Vom FZ-Zähler wird auch das Flip-Flop FZS gesetzt. Mit dem Ausgangs-Signal ZS vom FZS werden nur die Daten zur Antriebsschaltung übertragen, die gedruckt werden sollen. Dies wird später noch ausführlich erklärt.

1.5-6 FO-Zähler

Das ist ein 16-bit Zähler, der die 15 TL-Impulse zählt, wenn FR durch die Signale TZ3 oder TZ4 vom Druckchip gesetzt wird. Die dekodierten Signale FO=0, FO=1~13, FO=14 und FO=15 vom FO-Zähler haben folgende Funktionen.

FO=0 keine Operation.

FO=1~13 Während dieser Zeit wird das Drucksignal CO von der Drucksteuereinheit und das Signal 3DM von der Schaltung für die 3-Stellen-Markierung zur Druckerantriebsschaltung übertragen. In der Zeit FO=1~13 macht die Drucktrommel genau eine Umdrehung.

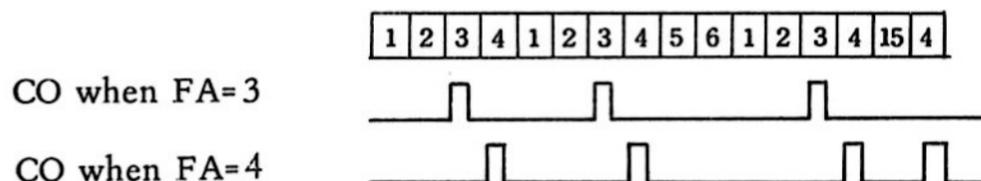
FO=14 Durch dieses Signal wird nach dem Drucken einer Zeile die Zeilenschaltung einmal betätigt.

FO=15 Durch dieses Signal wird das Signal P=END erzeugt (Druckvorgang beendet).

1.5-7 Vergleichsschaltung

In dieser Schaltung wird festgestellt, welche Ziffern vom ER mit den in Druckposition befindlichen Ziffern auf der Trommel (angegeben durch den FA-Zähler) übereinstimmen. Dies wird durchgeführt, indem pro Zeile der Drucktrommel Stelle für Stelle vom ER abgefragt wird.

Bei diesem ER-Inhalt werden folgende CO Impulse gesendet:



CO wird "1", wenn der Inhalt von FA und ER übereinstimmt. Diese CO-Signale werden dann in ein 16 bit-Schieberegister übertragen (in 1.5-10 näher erklärt), wo die Triggersignale DO für den Drucker erzeugt werden.

1.5-8 Schaltung für die 3-Stellen-Markierung

In dieser Schaltung wird das Signal 3DM zum Drucken des Zeichens nach jeder 3. Stelle der Daten vor dem Komma erzeugt. Durch Flip-Flop FI wird die Kommaposition im ER erkannt. Die Position, wo die 3-Stellen-Markierung gedruckt werden soll, wird durch die Flip-Flops F,1 und F,2 bestimmt.

1.5-9 Farbbandsteuerung

Normalerweise ist das Farbband so geschaltet, daß schwarz gedruckt wird. (FR OUT="1"). Soll rot gedruckt werden, schaltet FR OUT von "1" auf "0". Dieser Wechsel wird durchgeführt, wenn das Signal TZ3 vom Druckchip = "1" ist.

1.5-10 Druckerantriebsschaltung

Diese Schaltung wandelt die Daten vom ER in D0o~D015 Impulse um. CO Impulse für die entsprechenden Stellen im ER werden in das 16 bit Schieberegister eingegeben, welches aus zwei 8 bit Schieberegistern besteht, die in Reihe geschaltet sind. Von diesem Register werden die DO Signale gesendet.

Das Signal zum Drucken der 3-Stellen-Markierung ist nicht im ER. Daher wird der Impuls 3DM während FA=12 direkt in das 16 bit Schieberegister eingegeben.

Um eine Zeile komplett zu drucken, macht die Druckwalze eine Umdrehung. Das Signal 3DM und die CO Signale für jede Zeile auf der Drucktrommel werden in der Periode von FO=1~13 übertragen.

CO Signale, die von den Nullen vor einer Zahl gesendet werden, können durch den Impuls ZS nicht in das Register eingeschoben werden.

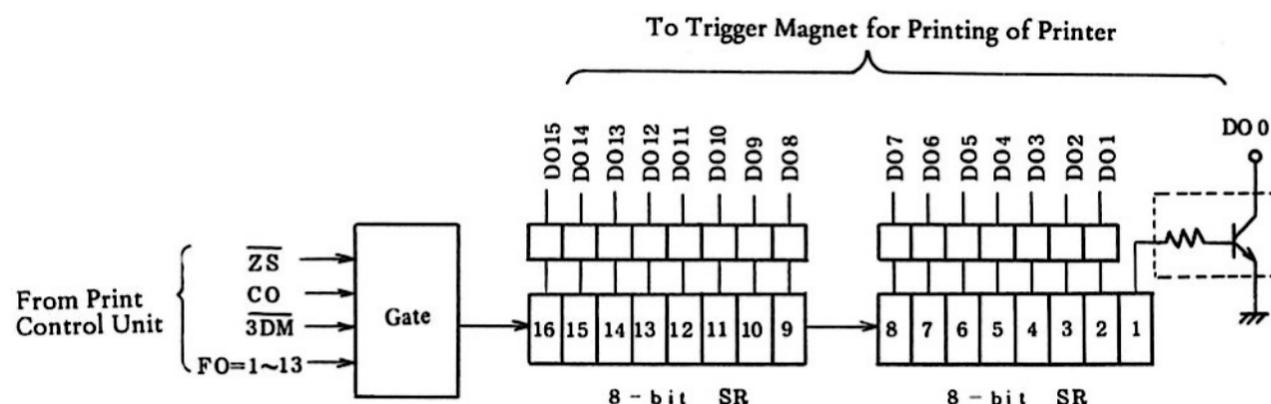


Fig. 1-13 Signale D0o~D015

Das Signal D0o erregt den Triggermagnet der ersten Stelle der Drucktrommel. D01 erregt den zweiten Triggermagneten usw.

		ER																					
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	10	2	0	4	15	9				
One rotation of print drum	TZ4	FO	FA	16-bit Shift Register																D O		Recording paper	
	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	1	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	1	2	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	1	3	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	1	4	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	1	5	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	DO0 & DO6 are "0"	9 *	
	1	6	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	DO5 is "0"	9 . *	
	1	7	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		9 . *	
	1	8	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		9 . *	
	1	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	DO3 is "0"	9 . 0 *	
	1	10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		9 . 0 *	
	1	11	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	DO4 is "0"	9 . 2 0 *	
	1	12	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		9 . 2 0 *	
	1	13	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	DO2 is "0"	9 . 2 0 4 *	
	1	14	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		9 . 2 0 4 *	
1	15	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		9 . 2 0 4 *		
0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				

Tabelle 1-12 drucken von

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	10	2	0	4	15	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---	---	---	----	---

1) Daten im ER bei CC3

0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	10	2	0	4	15	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---	---	---	----	---

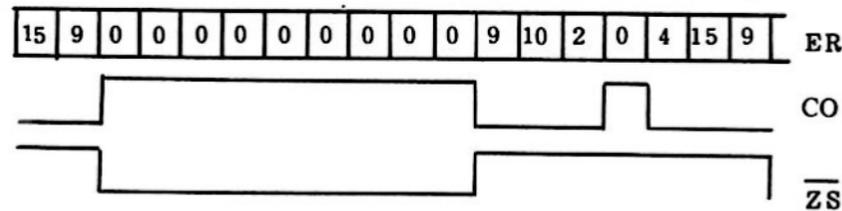
2) \overline{ZS} während CC3

4	15	9	0	0	0	0	0	0	0	9	10	2	0	4	15	9
---	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---	---	---	----	---

 ER
 \overline{ZS}

- 3) TZ4 vom Druckchip wird mit der Fallzeit von CC3·SCT1 gesendet. TZ4 ist "1", wenn schwarz gedruckt werden soll. Angenommen, der FA-Zähler zählt in dieser Zeit 4, dann zählt der FO-Zähler die TL Signale bei TZ4=1
- 4) Während FO=0 wird nicht gedruckt.
- 5) CO="0" während FO=1~4, weil während FA=5~8 keine Daten vom ER gesendet werden. Deshalb ist das 16 bit Schieberegister "0" und DO0~DO15 ist "1", das heißt, es wird nichts gedruckt.
- 6) Stimmt bei FO=5 FA=9 mit den Werten 9 im ER überein, wird CO "1". DO0 und DO6 wird "0", darum wird die Ziffer 9 und das Symbol * gedruckt.
- 7) Trifft bei FO=5 FA=10 mit dem Wert 10 im ER zusammen, wird CO wieder "1" und DO5 "0", wodurch das Komma gedruckt wird.
- 8) Bei FO=7~8 ist CO = "0", weil für FA=11 und FA=12 keine vergleichbaren Werte im ER sind. Auch DO0 ist "1", es erfolgt kein Druck

- 9) Bei $F0=9$ stimmt $FA=0$ mit der 0 im ER überein, somit wird CO "1".



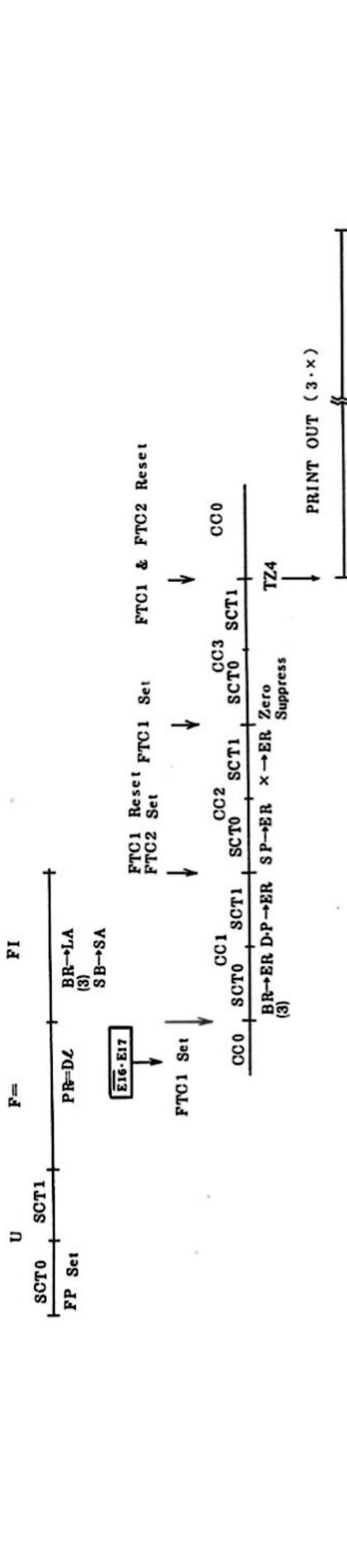
Durch das \overline{ZS} -Signal wird nur das CO-Signal der 4. Stelle zum 16 bit Schieberegister übertragen. Dadurch wird auch nur DO3 "0" und die Ziffer 0 wird nur in der 4. Stelle gedruckt.

- 10) Bei $F0=10$ ist im ER kein vergleichbarer Wert für $FA=1$, daher wird nichts gedruckt.
- 11) Bei $F0=11$ stimmt der Wert 2 im ER mit $FA=2$ überein, CO wird "1", DO4 wird "0" und die Ziffer 2 wird in der 5. Stelle gedruckt.
- 12) Bei $F0=12$ ist im ER kein vergleichbarer Wert für $FA=3$, deshalb wird nichts gedruckt.
- 13) Bei $F0=13$ ist der Wert 4 im ER gleich $FA=4$, CO wird "1", DO2 wird "0" und die Ziffer 4 wird in der 3. Stelle gedruckt.
- 14) Während $F0=14$ schaltet das Signal PF OUT nach "0" und der Drucker bekommt den Befehl, das Papier um eine Zeile weiter zu schalten.
- 15) Bei $F0=15$ wird das P END-Signal gesendet und TZ4 schaltet nach "0". Dadurch stoppt der F0 - Zähler.

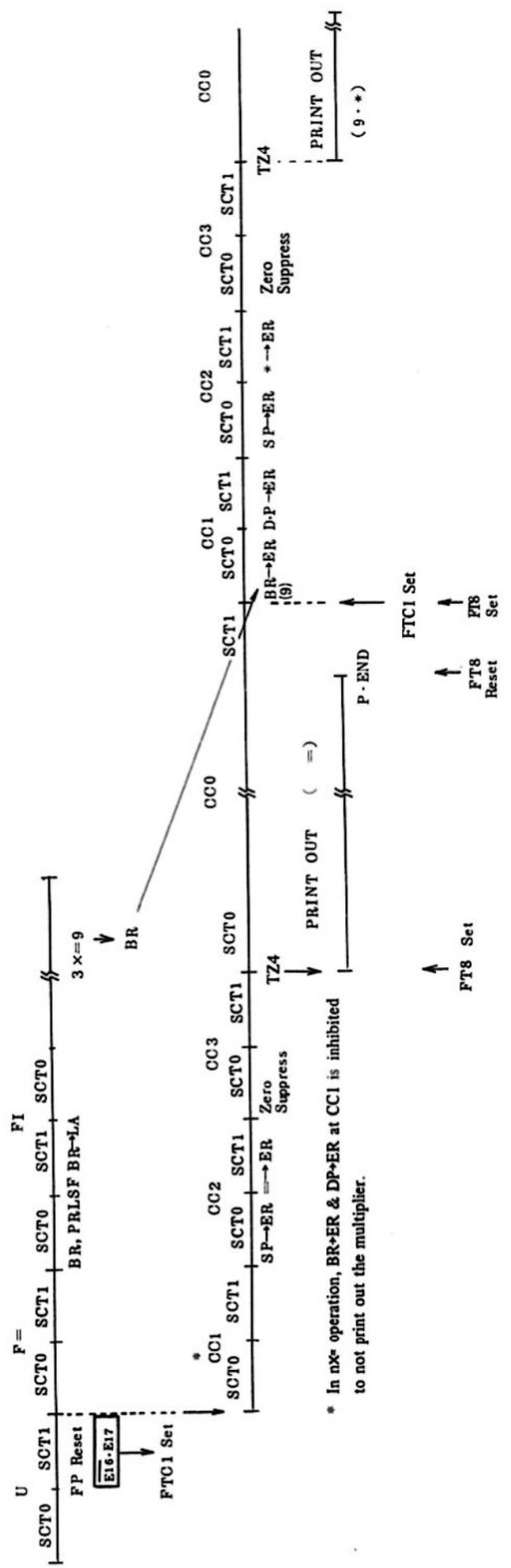
1.6 Zeit-Steuersignale der Rechen- und Druckereinheit

Wie am Anfang schon erklärt, sind die Steuersignale für die Rechen- einheit U, F=, FI, FC1~FC5 und für den Drucker CC1, CC2 und CC3. Sie werden durch die Kombination von TZ1 und TZ2 erzeugt. Rechen- operationen werden durch die Signale DI1~DI7 vom Datenchip durch- geführt. DI1~DI7 werden durch die Signale EI1~EI5 in der Zeit von U, F= und FI gesteuert. Gedruckt wird während CC1, CC2 und CC3 durch Übertragen der Ergebnisse zum Drucker, wenn TZ3 (Rot- druck) oder TZ4 (Schwarzdruck) = "1" ist.

In Fig. 1-14 werden diese Steuersignale gezeigt, in Fig. 1-14 A, wenn die Taste X nach der Ziffertaste 3 gedrückt und in Fig. 1-14B, wenn die Taste $\overset{*}{=}$ gedrückt wurde.



(A) Timing Chart of \square ($3x=9$)



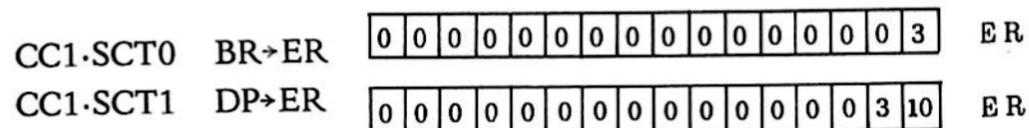
(B) Timing Chart of \square ($3x=9$)

* In nx operation, BR→ER & DP→ER at CC1 is inhibited to not print out the multiplier.

Fig. 1-14 Signale für Operationen und Druckersteuerung

Erklärung zu Fig. 1-14A

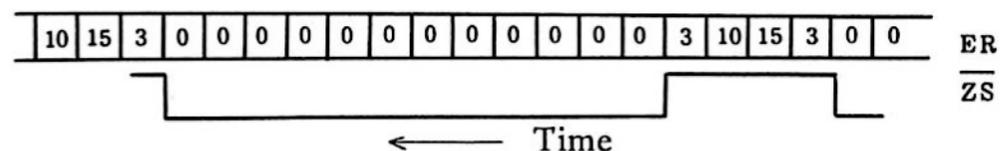
- 1) Durch Drücken der Taste X kommt das Signal U2 zum Eingabe-chip.
- 2) FP wird während U durch das Drücken der Taste X gesetzt. FN u. FP müssen auf "1" geschaltet sein, damit eine Multiplikation durchgeführt wird. FN wurde bereits durch die Eingabe der Ziffer 3 gesetzt.
- 3) Die Kommakoordination wird während F= vorgenommen, bis PR=D $\bar{0}$ ist. In unserem Beispiel ist das Kommarad auf 0 gestellt und FR=0. Deshalb wird weder das BR noch das PR nach links verschoben.
- 4) Während FI werden die Daten vom BR zum LA übertragen, ohne daß das BR gelöscht wird. Auch das Vorzeichen vom BR wird zum Vorzeichen Flip-Flop vom AR übertragen. In diesem Beispiel hat FI die Länge von zwei Wörtern (2 v. 16 Stellen). Die Zeit von FI wird durch FC1~FC5 geteilt.
- 5) Wenn die Bedingung PR-D $\bar{0}$ in der Zeit F= gegeben ist, dann werden die Signale EI6·EI7 vom Eingabechip zum Setzen von FTC1 im Druckchip gesendet. Dadurch schaltet der Ablauf weiter zu CC1.



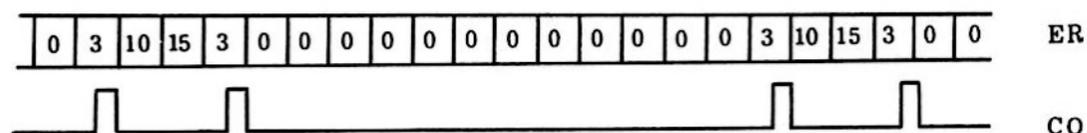
- 6) Sobald FTC1 zurückgestellt und FTC2 gesetzt ist, wird zu CC2 weitergeschaltet. Bei CC2 werden SP ER und 1 MK (x) ER durchgeführt.



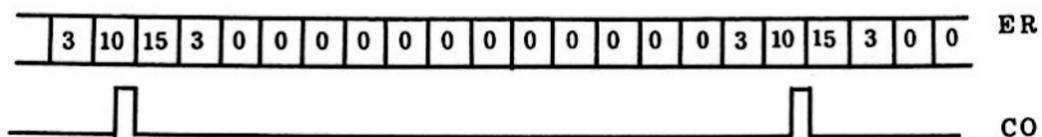
- 7) Wenn FTC1 gesetzt ist, wird mit CC3 fortgefahren und \overline{ZS} erzeugt.



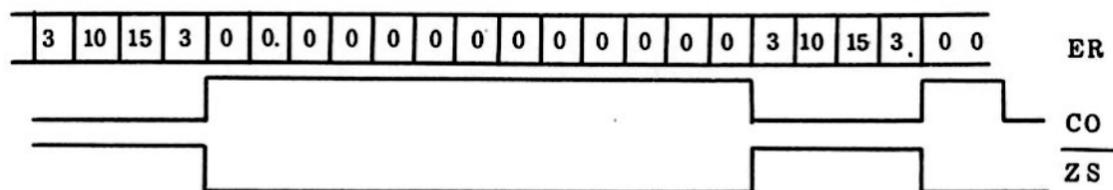
- 8) TZ4 wird vom Druckchip am Ende von CC3 (Schwarzdruck) gesendet.
- 9) Der FO-Zähler zählt 15 TL-Impulse. Keine Operation wird durchgeführt während FO=0. Wenn FA zu diesem Zeitpunkt Z ist, dann wird mit FO=1, FA=3 und das CO-Signal sieht folgendermaßen aus:



- 10) CO-Signale von einem Wort werden zum 16 bit Schieberegister übertragen und schalten D0o und D03 nach "0". Dadurch wird die Ziffer 3 und das Symbol X gedruckt.
- 11) Während FO=2~7 stimmen die Daten vom ER nicht mit FA=4~9 überein, deshalb ist CO "0" und es wird nichts gedruckt.
- 12) Bei FO=8 stimmt im ER der Wert 10 mit FA=10 überein und es entstehen folgende CO Signale:



- 13) Über die Länge von einem Wort werden die CO Signale zum 16 bit Schieberegister übertragen und D03 schaltet nach "0" und das Komma wird gedruckt.
- 14) Bei FO=9 und FO=10 gibt es im ER keine vergleichbaren Werte für FA=11 und FA=12, foglich kein CO Signal und es wird nichts gedruckt.
- 15) Während FO=11 und FA=0 haben wir folgendes CO-Signal:



Durch das \overline{ZS} -Signal kommen die CO-Impulse nicht in das 16 bit Schieberegister und die Nullen vor der Zahl werden nicht gedruckt.

- 16) Bei FO=12 und FO=13 gibt es keine vergleichbaren Werte im ER für FA=1 und FA=2, es gibt kein CO-Signal und es wird nichts gedruckt.
- 17) Bei FO=14 werden keine CO-Signale zum 16 bit Schieberegister übertragen (die Drucktrommel hat eine ganze Umdrehung gemacht), denn die Zeile ist komplett gedruckt.

Weil der FA-Zähler nicht bis 15 zählen kann, wird der Wert 15 im ER nicht gedruckt sondern lediglich eine Stelle freigelassen. Wenn FO=14 "0" wird, schaltet das Papier um eine Zeile weiter.

- 18) Bei FO=15 wird FO=15 = "0" und das Signal P END "1", damit ist der komplette Druckablauf beendet.

Erklärung zu Fig. 1-14 B

Der Unterschied zwischen A und B in Fig. 1-14 besteht in der Anzahl der Druckvorgänge. In A wird eine Zeile, in B 2 Zeilen gedruckt. Das heißt, während A läuft der Zyklus CC1, CC2 und CC3 einmal ab und während B zweimal.

Drückt man die Taste = oder = , wird zuerst das Symbol = gedruckt (drückt man nach Eingabe des zweiten Faktors die Taste = oder $\frac{x}{y}$, wird der zweite Faktor zusammen mit dem Symbol = gedruckt). Das errechnete Ergebnis mit dem Symbol oder * wird gedruckt, nachdem das Papier um eine Zeile weitergeschaltet wurde. Dies geschieht durch Setzen von Flip-Flop FT8 bei der Fallzeit des ersten SCT1 am Ende der ersten Druckoperation.

1.7 Drucker 102

Es ist ein mechanischer Zeilendrucker mit einer sich ständig drehenden Typentrommel. Der Drucker 102 kann maximal 18 Zeichen/Zeile drucken (15 Stellen, Komma, Vorzeichen und Symbol).

Die MP131L hat eine Kapazität von 13 Stellen. Es werden aber 16 Stellen gedruckt (13 Ziffern, Komma, Vorzeichen und Symbol).

Der Drucker besteht aus dem Motor, der Druckeinheit, der Zeichen- auswahl, dem Papierzuführ- und Farbbandmechanismus.

Der Motor erreicht seine Arbeitsgeschwindigkeit von 25 ms, wenn das Gerät eingeschaltet wird.

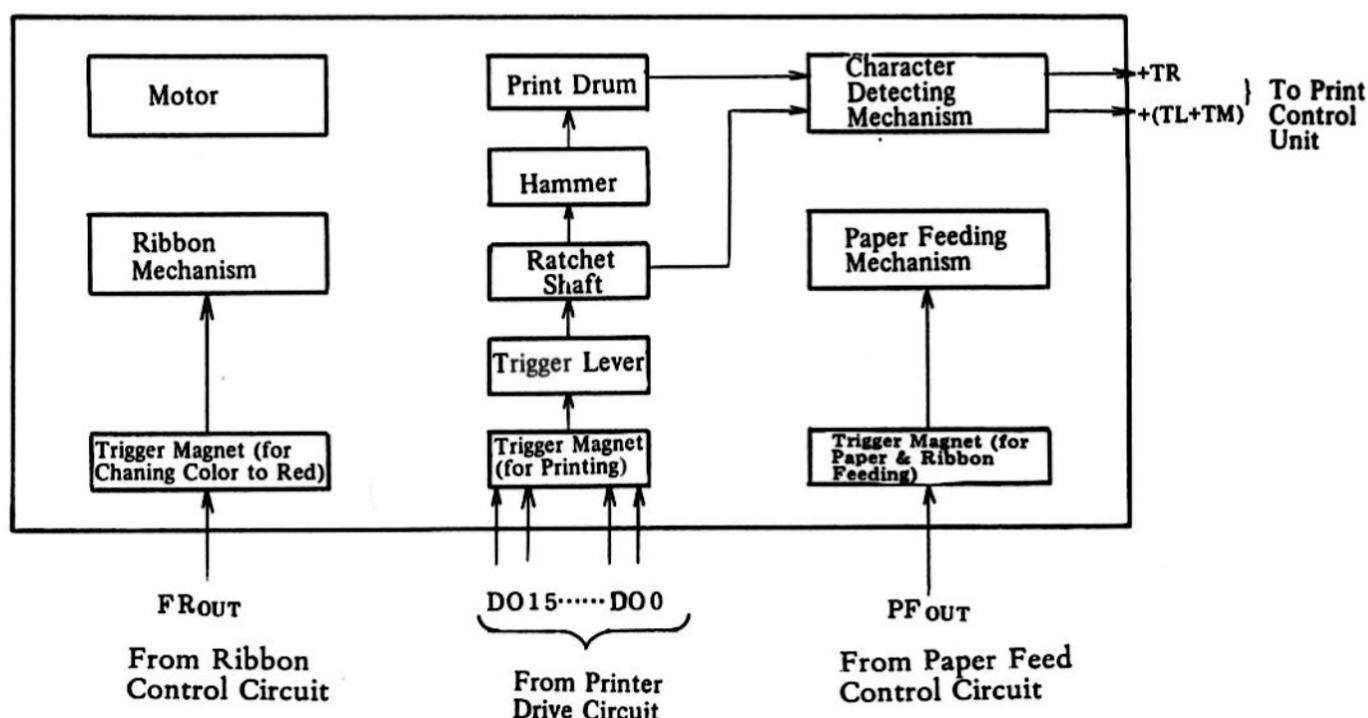


Fig. 1-15 Blockdiagramm vom Drucker

Der Druck wird ausgeführt, indem ein Hammer zu einem bestimmten Zeitpunkt gegen das Zeichen auf der sich drehenden Typentrommel schlägt.

Wenn kein Strom durch den Triggermagneten fließt, d. h., das DO-Signal von der Antriebsschaltung ist "1", wird die Ankerplatte (gezeigt in Fig. 1-16) vom Triggermagneten nicht angezogen.

Weil der Triggerhebel durch seine Feder zurückgezogen wird (Richtung A), kann der Hammer von der Nockenwelle nicht betätigt werden und es erfolgt kein Druck.

Wird das DO-Signal von der Antriebsschaltung "0", wird der Triggermagnet erregt und die Ankerplatte wird, wie in Fig. 1-17 gezeigt, angezogen. Dadurch dreht sich der Ankerhebel in Richtung C. Folglich wird der Triggerhebel zwischen den Hammer und die Nase auf die Nockenwelle geschoben, und der Triggerhebel wird in Richtung E geschoben. Die Feder des Triggerhebels spannt sich dabei in Richtung D. Der Hammer wird gleichzeitig in Richtung G geschleudert, da er auf der Achse gelagert ist, und schlägt dabei auf eine Type der Druckwalze.

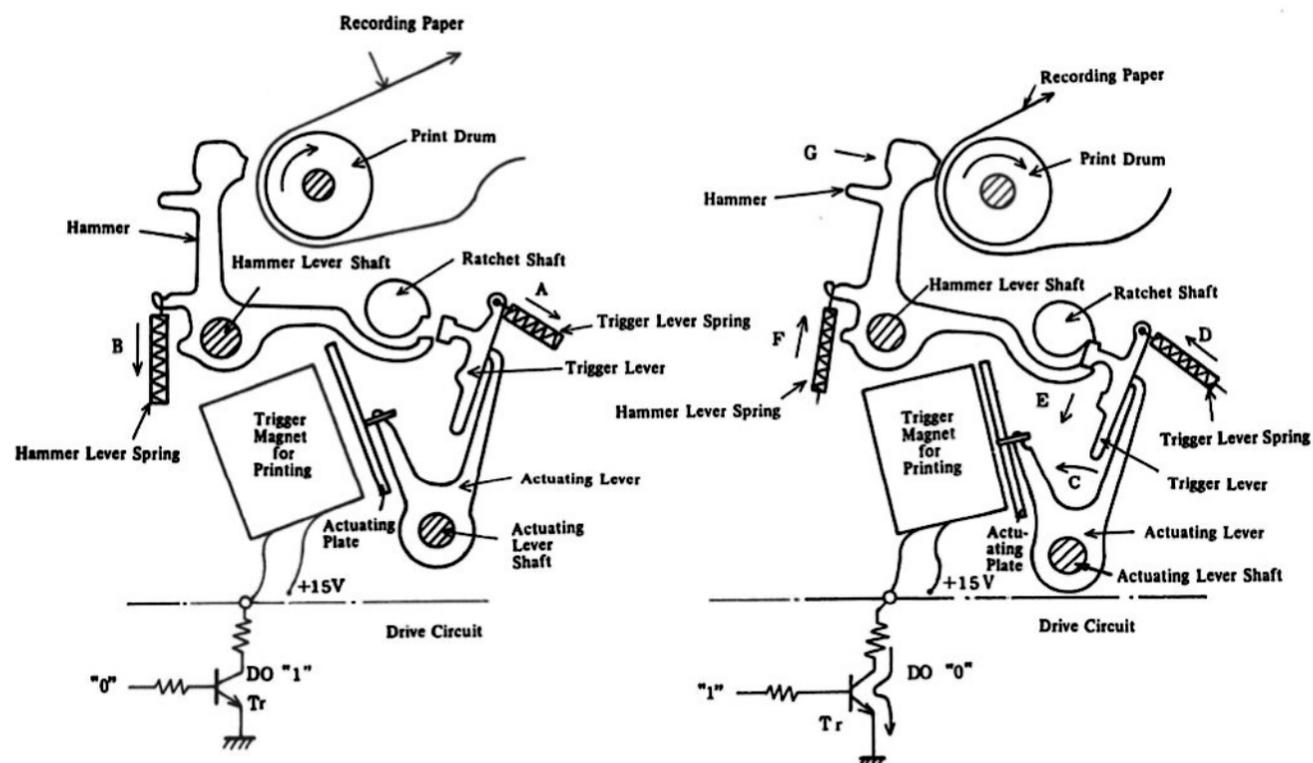


Fig. 1-16

Fig. 1-17

Der Druckmechanismus ist zusammengesetzt aus 18 Triggermagneten mit den jeweiligen Hebeln und Federn.

Jeder von diesen 18 Teilen setzt ein elektrisches Signal in eine mechanische Bewegung um und jeder Teil arbeitet unabhängig vom anderen. Auf der Drucktrommel sind 18 Zeichen/Zeile und 13 Zeilen. Die Drucktrommel benötigt für eine Umdrehung 325 ms und die Nockenwelle 25 ms. Daher kann der Hammer von der Nockenwelle 13mal angetrieben werden, während sich die Drucktrommel einmal dreht. Der Mechanismus ist so abgestimmt, daß eine Zeile gedruckt wird, während die Trommel eine Umdrehung macht. Von den 18 Stellen des Druckers werden in der MP131L die erste und die letzte Stelle nicht verwendet. Darum wird die zweite Stelle von rechts als erste Stelle bezeichnet usw. und die zweite Stelle von links als 16. Stelle. Die maximale Stellenanzahl bei der MP131L sind 14 Stellen einschließlich dem Komma, der ersten Stelle für Symbole und der zweiten für Vorzeichen.

		16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1 (Digit)	
	Not Use	D015	D014	D013	D012	D011	D010	D09	D08	D07	D06	D05	D04	D03	D02	D01	D00	Not Use
1 (Row)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Kx ↑
3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-K ↓
4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	- × 5/4
5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	+ ÷ 1
6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	M 2
7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	T 3
8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	S M ₂
9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	# ◇
10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	C *
11	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	O F
12	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	R =
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Fig. 1-18 Zeichenanordnung auf der Drucktrommel

Der Typen-Erkennungsmechanismus sendet die Rückstellimpulse TR und die Zeitimpulse TL + TM, um festzustellen, welches Zeichen auf der Trommel sich in Druckposition befindet.

Der TR-Impuls zum Erkennen der Ziffer 0 in der 1. Reihe der Trommel wird bei jeder Umdrehung der Drucktrommel gesendet.

TL + TM ist der doppelte Impuls von TL und TM, der bei jeder Umdrehung der Nockenwelle gesendet wird. Weil die Nockenwelle 13 Umdrehungen gegenüber einer Umdrehung der Trommel macht, wird der Impuls TL + TM 13mal zwischen dem ersten und dem nächsten TR gesendet.

Einer von den TL-Impulsen ist immer mit TR synchronisiert.

Der Triggermagnet wird zum Drucken in der 1. Zeile während TMO und TLO, für die 2. Zeile während TM1 und TL1 usw. erregt.

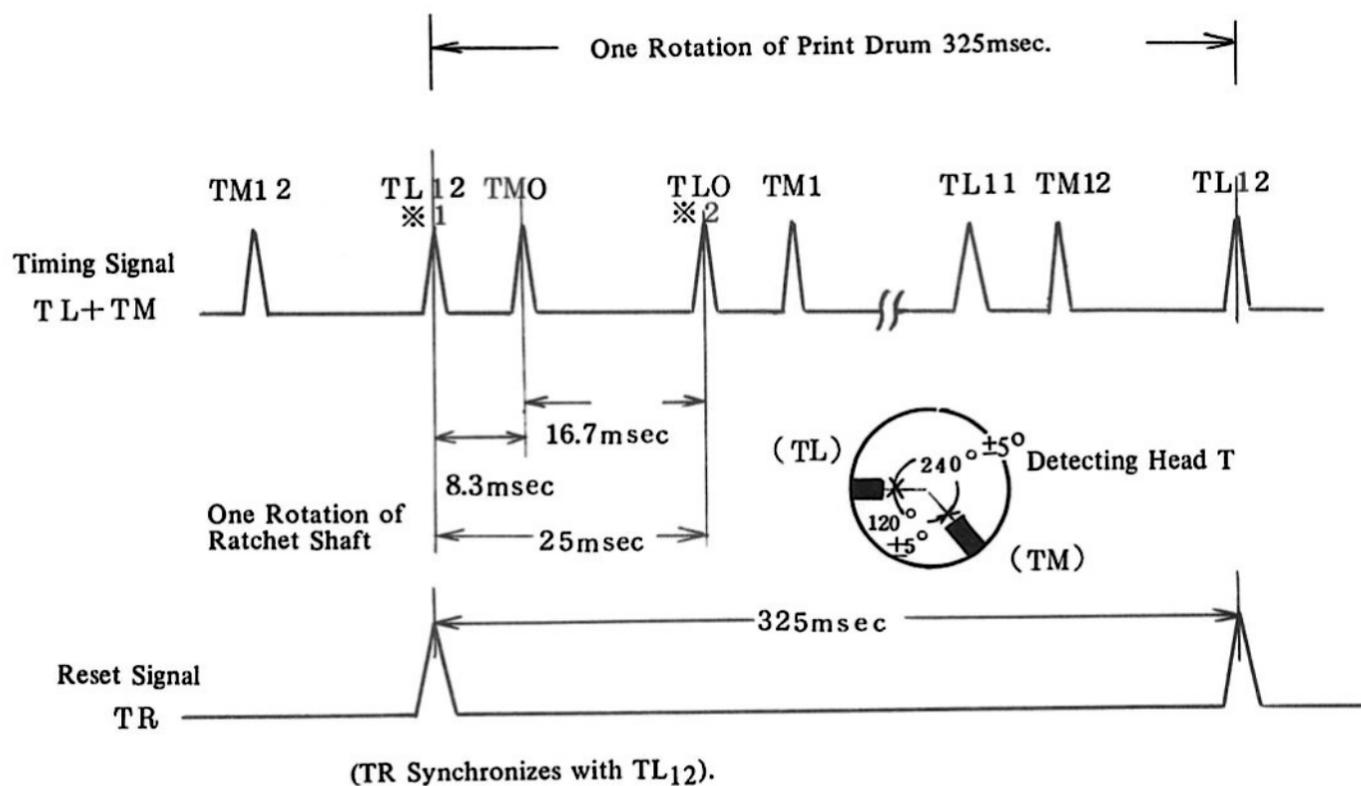


Fig. 1-19 Phasenverhältnis zwischen TL + TM und TR

Der Zuführmechanismus transportiert das Papier um eine Zeile weiter, wenn der Druck beendet ist, oder wenn die Taste PAPER FEED gedrückt wird. Wenn das PF OUT Signal "0" ist, wird der Zuführmagnet erregt und der Zeilentransport durchgeführt.

Der Farbbandmechanismus schaltet auf schwarze Druckposition bei FR OUT = "1", und auf rote bei FR OUT = "0".

INHALTS-VERZEICHNIS

2.	Grundsaltungen	
2.1	Clockimpuls Generator	34
2.2	Spannungsniveau	35
2.3	Spannungsumwandlung	35
2.4	Zähler	36
2.4-1	J·K Flip-Flop	36
2.4-2	Zähler	38
2.5	LED (Leuchtdioden)	39
2.5-1	PN Verbindung und LED	39

2.1 Clockimpuls Generator

In diesem Generator werden die Clockimpulse CP, $\phi 1$ und $\phi 2$ zum Steuern der Flip-Flops, Register, Zähler usw. erzeugt.

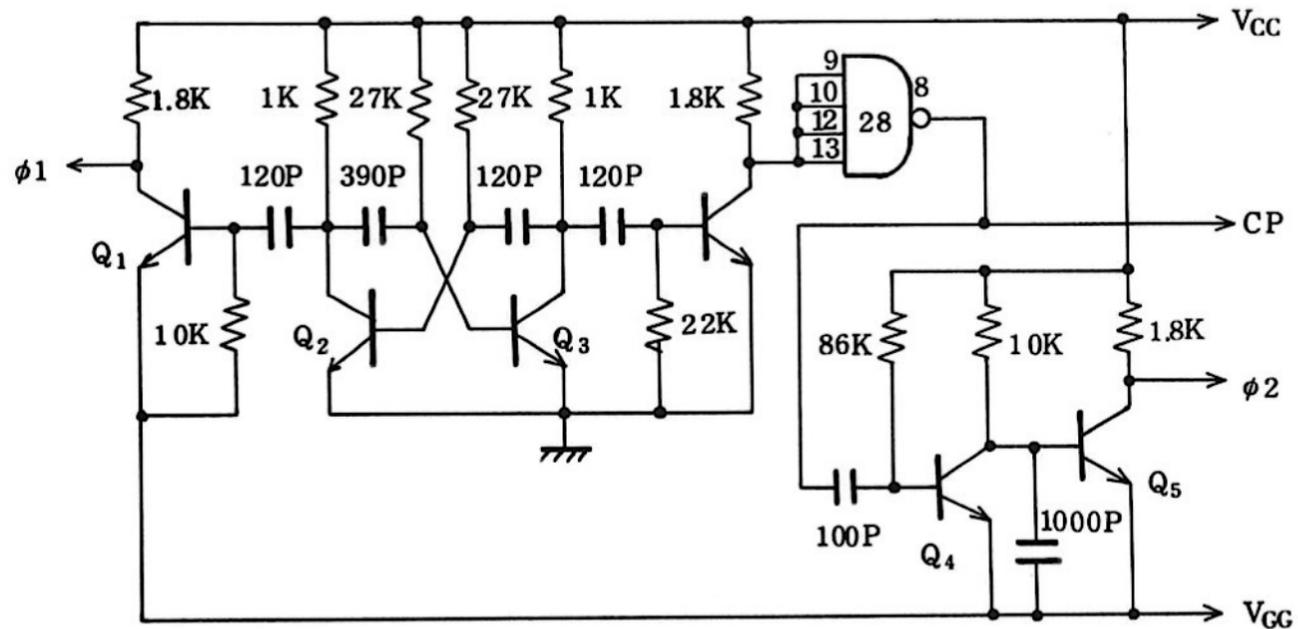


Fig. 2-1 Impulsgenerator für $\phi 1$, $\phi 2$ und CP

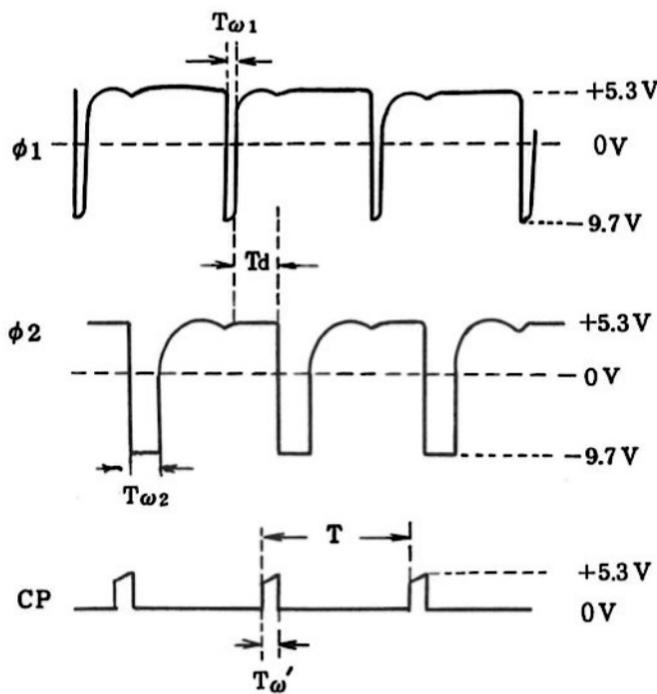


Fig. 2-2 Impulsform von $\phi 1$, $\phi 2$ und CP

$T_{\omega 1}$ & $T_{\omega 2}$...	Pulse width of $\phi 1$ ($T_{\omega 1}$) and $\phi 2$ ($T_{\omega 2}$). More than $1.0 \mu s$.
T_{ω}'	Pulse width of CP. More than $0.5 \mu s$.
T	1 cycle of $\phi 1$, $\phi 2$ and CP. approx. $10 \mu s$.
T_d	The time from the rise time of $\phi 1$ to the fall time of $\phi 2$ More than $0.2 \mu s$.
Fall time of $\phi 1$ and $\phi 2$	300ns.
Fall time of CP	40ns.
Rise time of $\phi 1$ and $\phi 2$	800ns.

Tabelle 2-1 Erklärung zu $\phi 1$, $\phi 2$ und CP

2.2 Spannungsniveau

LSI, MSI und DTL-IC-Elemente werden in der MP131L verwendet, sie arbeiten in positiver Logic.

Der Spannungspegel vom IC unterscheidet sich vom LSI wie folgt:

	IC	LSI & MSI
"1"	More than 2.6V	+ 3.0 ~ +5.3V
"0"	Less than 0.5V	-2.7 ~ -4.7V

Tabelle 2-2 Spannungsniveau vom IC und LSI

2.3 Spannungsumwandler

Zum Umwandeln der Signale, die vom IC zum LSI oder umgekehrt übertragen werden, wird folgende Schaltung benutzt:

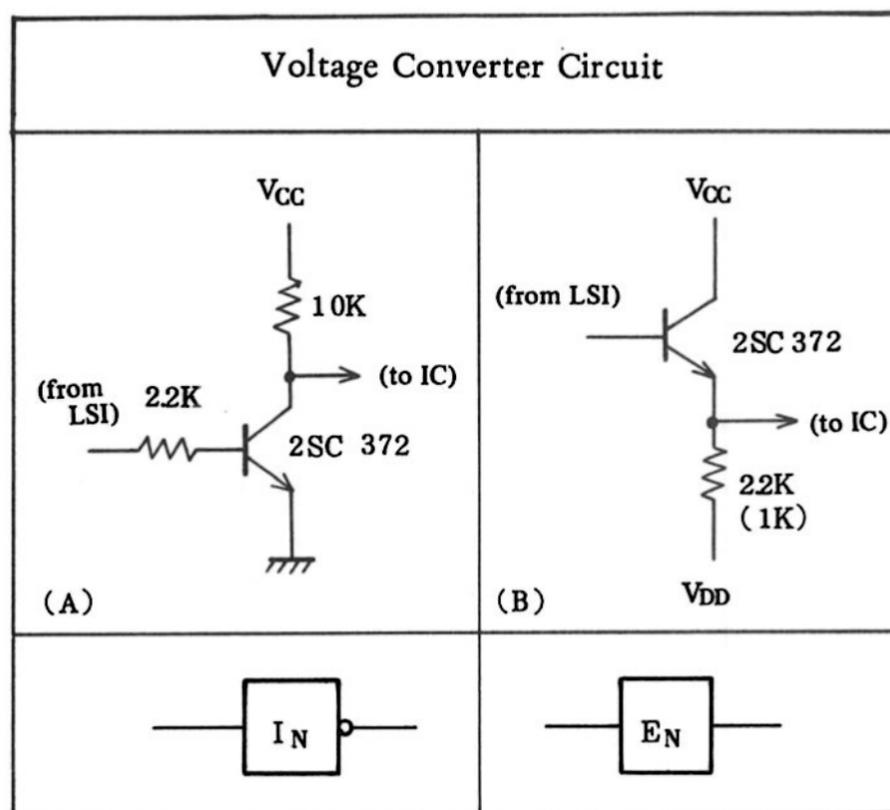


Fig. 2-3 Spannungsumwandler

In Fig. 2-3 arbeitet bei IN der Inverter mit einem NPN-Transistor und bei EN der Emitterfolger mit einem NPN-Transistor.

Tabelle 2-3 zeigt die Spannungsumwandlung vom LSI zum IC-Niveau.

	LSI → IC
Fig. 3-3	VDD("0") → VCC("1")
(A)	VCC("1") → 0V ("0")
Fig. 3-3	VDD("0") → 0V ("0")
(B)	VCC("1") → VCC("1")

(VDD: -2.7V, VCC: 5.3V)

Tabelle 2-3 Spannungsumwandlung

2.4 Zähler

Der Zähler besteht aus J·K Flip-Flops. Diese zählen die Anzahl der Impulse abhängig von der Steuerschaltung.

2.4-1 J·K-Flip-Flop

Das J·K-Flip-Flop hat 3 Eingänge, J, K und T zum Setzen, Rückstellen und Triggern. Es arbeitet mit der Fallzeit des Triggerimpulses T.

Fig. 2-4 zeigt das Symbol des J·K Flip-Flop, die Eingangs- und Ausgangssignale werden in Tabelle 2-4 und Fig. 2-5 gezeigt.

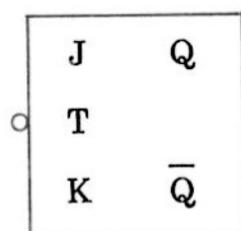


Fig. 2-4 Symbol für J·K Flip-Flop

- 1) Ist das Setzsignal $J = "0"$ und das Rückstellsignal $K = "1"$, wird das Flip-Flop mit dem Triggerimpuls zurückgestellt und Q wird $"0"$.
- 2) Ist $J = "1"$ und $K = "0"$, wird das Flip-Flop mit dem nächsten T-Impuls gesetzt und Q wird $"1"$.
- 3) Wenn beide J und $K = "0"$ sind, schaltet das Flip-Flop nicht.
- 4) Sind J und $K = "1"$, wird das Flip-Flop entweder gesetzt oder zurückgestellt mit dem nächsten T Impuls.

t_n		t_{n+1}	
J	K	Q	
0	0	Q_n	no change
0	1	0	
1	0	1	
1	1	$\overline{Q_n}$	change

Tabelle 2-4 Bedingungen vom J·K Flip-Flop

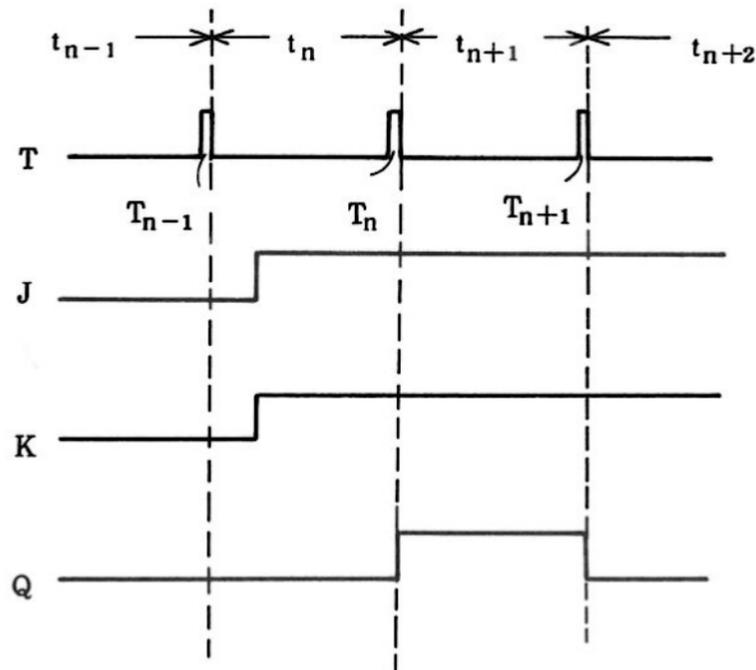


Fig. 2-5 Beide Eingänge J und K sind "1"

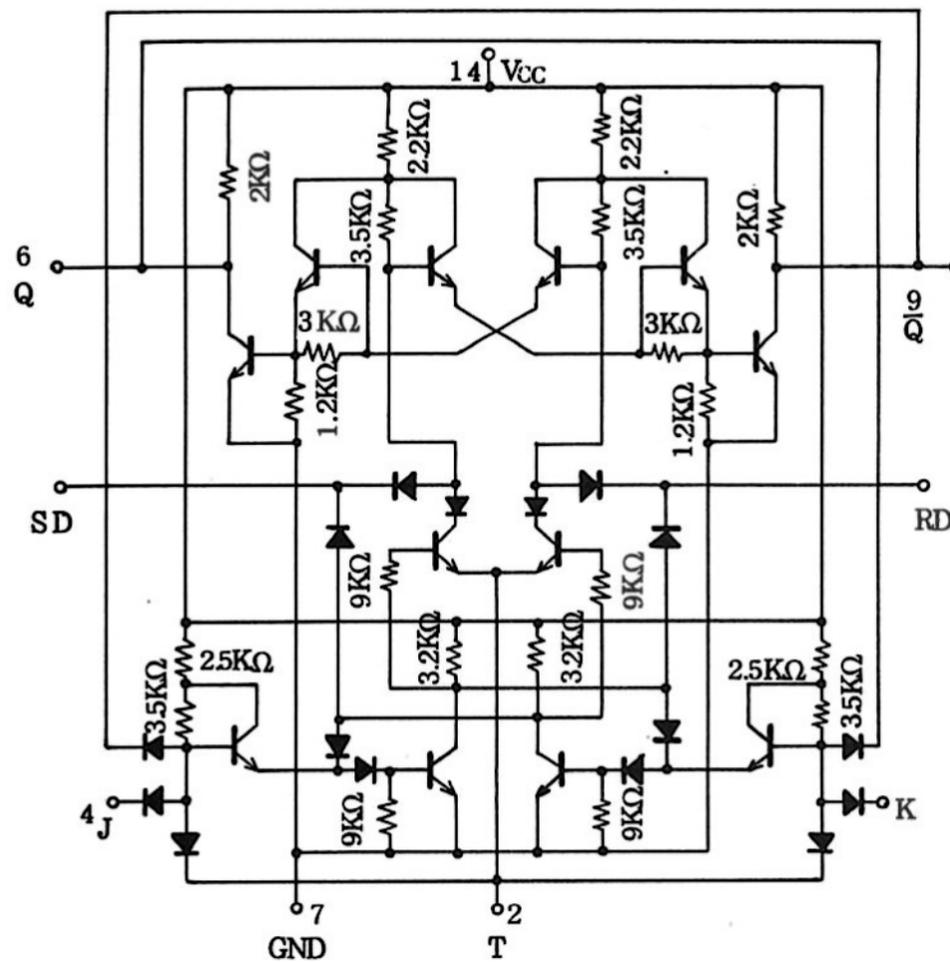


Fig. 2-6 Schaltung eines J·K Flip-Flop

In Fig. 2-6 sind die Eingänge SD und RD zum Setzen und Rückstellen des Flip-Flop abhängig vom Triggerimpuls. Der Ausgang Q wird "1", wenn SD = "1" und RD = "0" ist.

Q wird "0" bei SD = "0" und RD = "1". Sind beide SD und RD = "0", werden Q und \bar{Q} = "1".

2.4-2 Zähler

Wie schon erwähnt, besteht der Zähler aus mehreren Flip-Flops, die in Reihe geschaltet sind.

Fig. 2-7 zeigt einen solchen Zähler aus J·K Flip-Flop.

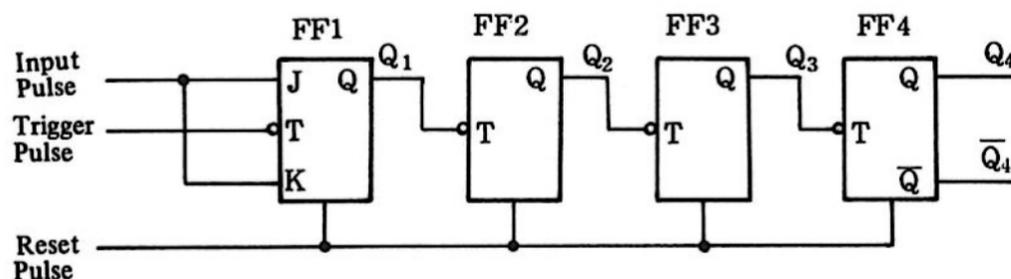


Fig. 2-7 Zähler aus J·K Flip-Flops

- 1) Rückstellung des Zählers mit dem Rückstellimpuls.
- 2) Wenn die zu zählenden Impulse an Punkt J·K und der Triggerimpuls an Punkt T angelegt werden, wird FF1 mit der Fallzeit vom Triggerimpuls gesetzt, wenn der Eingang "1" ist.
- 3) FF1 wird mit dem nächsten Triggerimpuls wieder zurückgestellt, wenn das Eingangssignal "1" ist
- 4) In diesem Moment wird FF2 durch die Fallzeit von FF1 gesetzt, da die Eingänge J·K bei FF2~FF4 nicht verwendet werden.
- 5) Bei der nächsten Fallzeit von FF1 wird FF2 wieder zurückgestellt, dadurch wird FF3 gesetzt.
- 6) FF4 arbeitet mit der Fallzeit von FF3.
- 7) Alle Flip-Flops sind zurückgestellt, wenn der Zähler 16 Impulse gezählt hat. Deshalb wird er 16-bit-Zähler genannt.

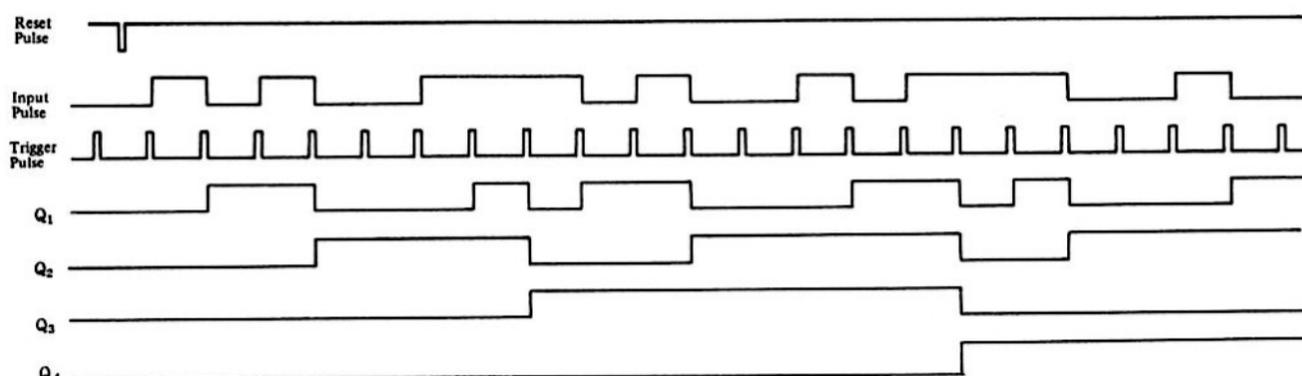


Fig. 2-8 Impulstabelle des 16-bit-Zählers

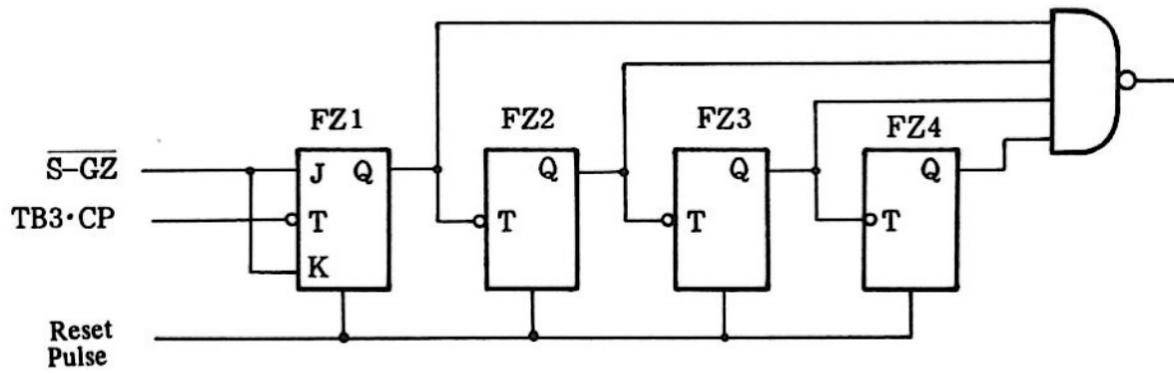


Fig. 2-9 FZ-Zähler zur Nullunterdrückung

Der Aufbau dieses Zählers ist der gleiche wie in Fig. 2-7.

Ist das Ausgangssignal vom ER-Register während einer 4-bit-Zeit = 0, wird S-GZ "1". Wenn S-GZ "1" ist, wird FZ1 gewechselt mit der Fallzeit von TB3·CP.

Ist S-GZ "0", werden FZ1~FZ4 durch das Rückstellsignal "0" zurückgestellt.

Der Ausgang von FZ1~FZ4 wird "1", wenn der Ausgang vom ER während der Zeit von 15 Stellen "0" ist. Dann wird der Ausgang des NAND = "0".

2.5 LED (Leuchtdiode)

Die LED wandelt bei niedriger Spannung und niedrigem Strom elektrische Energie direkt in Licht um.

Der Aufbau dieses Elements ist ähnlich der der PN-Verbindungsdiode, deshalb wird das Prinzip der Lichterzeugung mit dieser Theorie erklärt.

2.5-1 PN-Verbindung und LED

Legt man eine positive Spannung an die P-Region und eine negative Spannung an die N-Region der LED, dann fließt Strom durch den Halbleiter und die Diode leuchtet.

Vier verschiedene Elemente werden für LED verwendet: GaP, GaAsP und GaAlAs.

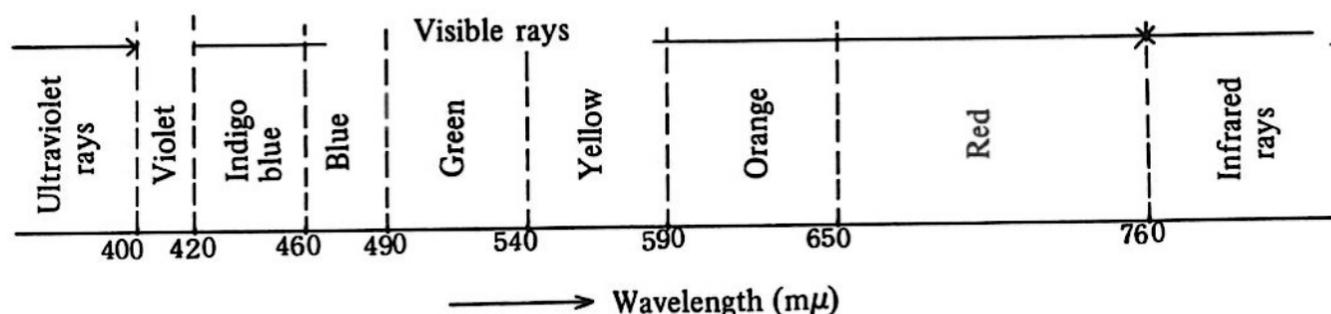


Fig. 2-10 Verhältnis zwischen Wellenlänge und Lichtfarbe

Material	E_g (eV)	Wavelength ($m\mu$)
Si	1.08	1150
Ge	0.66	1880
GaP	2.25	550
GaAsP	1.84 ~ 1.94	680 ~ 640
GaAlAs	1.80 ~ 1.92	690 ~ 650
GaAs	1.40	890

Tabelle 2-5 Öffnen der Sperrschicht vom Kristall

3.	Drucker 102	42
3.1	Allgemeines	42
3.2	Abbildung	42
3.3	Erklärung	43
3.3-1	Allgemeine Erklärung	43
3.3-2	Motor	44
3.3-3	Triggermagnet zum Drucken	44
3.3-4	Triggermagnet zur Papierzuführung	44
3.3-5	Triggermagnet zur Farbbandumschaltung	45
3.3-6	Magnetkopf T und Magnetkopf R	45
3.3-7	Abmessungen	46
3.3-8	Verschiedenes	46
3.4	Mechanismus und Arbeitsweise	47
3.4-1	Mechanismus	47
3.4-2	Arbeitsweise	49
	1) Motormechanismus	49
	2) Zeichenauswahl-Mechanismus	51
	3) Druck-Mechanismus	52
	4) Papierzuführung	55
	5) Farbbandumschaltung	58

3. Drucker 102

3.1 Allgemeines

Der Drucker 102 ist ein Zeilendrucker mit einer sich ständig drehenden Typentrommel. Der Druck wird ausgeführt, indem ein Druckhammer gegen die Type auf der Trommel schlägt.

Der Motor hat eine Umdrehungszeit von 25ms, das heißt, der Druck einer kompletten Zeile dauert 375 ms (3 Zeilen/sec.). Die Druckgeschwindigkeit ist etwas niedriger als bei der EP151, dafür aber deutlich und fehlerfrei.

3.2 Abbildung

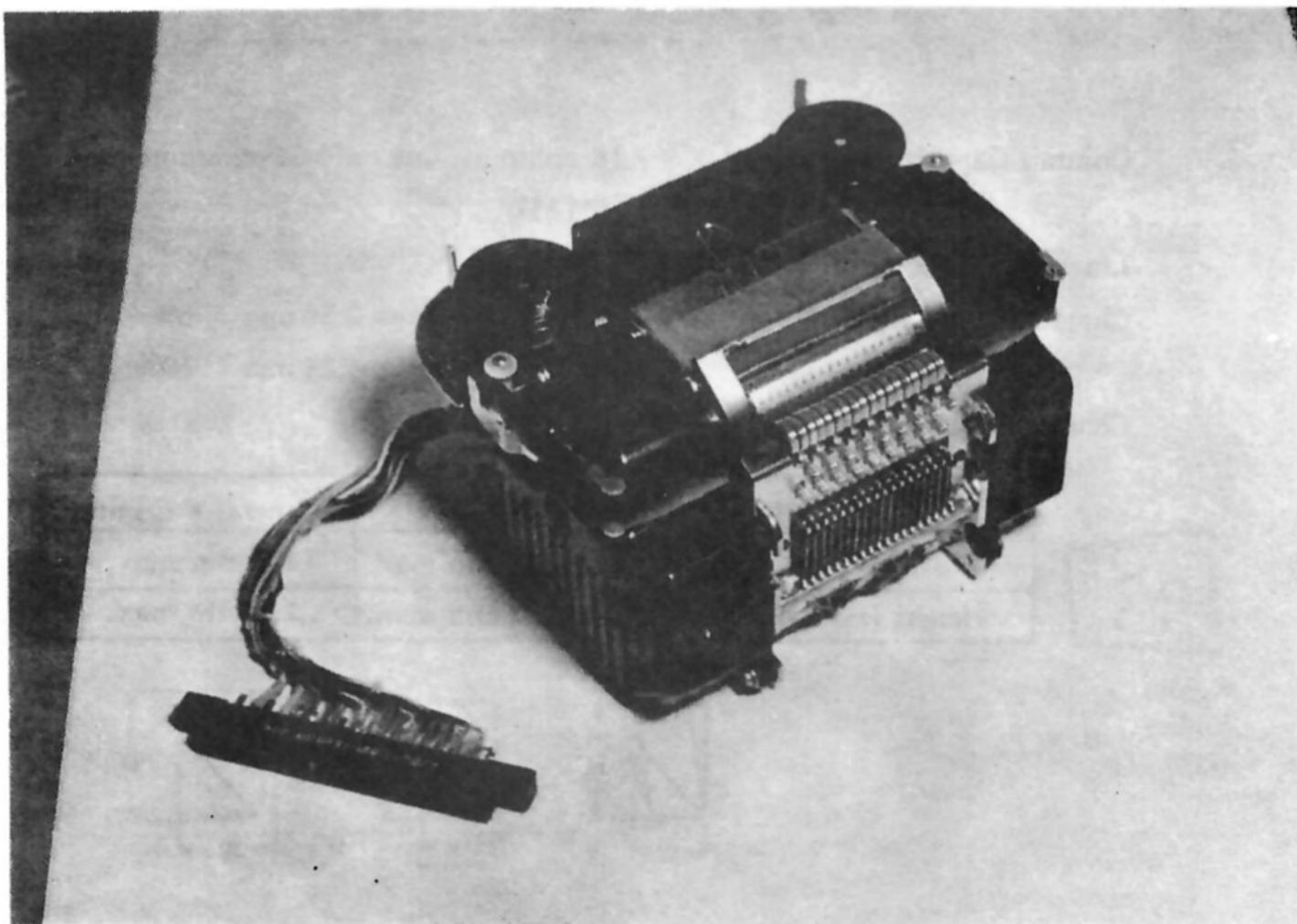


Fig. 3-1 Abbildung des Druckers 102

3.3 Erklärung

3.3-1 Allgemeine Erklärung

Typenanordnung auf
der Drucktrommel

```

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1  Kx ↑
2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2  +K ↓
3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3  - × 5/4
4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4  + ÷ 1
5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5  M 2
6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6  T 3
7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7  S M2
8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8  # ◇
9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9  C *
• • • • • • • • • • • • • • • • • • O F
▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ R =
-----
    
```

Direction of
Rotation
↑

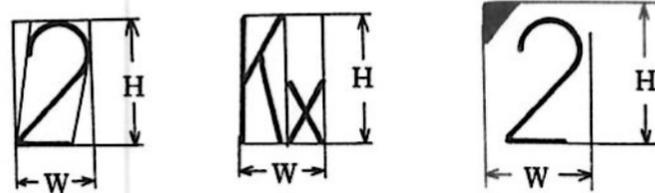
Stellenkapazität: 18 Stellen; bei der MP131L sind
aber nur 16 Stellen verwendet.

Zeilen: 13 Zeilen

Teilung: Typenteilung 2,54 mm ± 5 %
Zeilenteilung 4,24 mm ± 10 %

Maße der Typen

	Numeral	Symbol	Numeral + Comma
Width (W)	1.5 mm max.	1.7 mm max.	1.8 mm max.
Height (H)	2.2 mm max.	2.2 mm max.	2.9 mm max.



Druckzeit: Gesamt 375 ms. (Druck/Zeile: 325 ms
Papier- und Farbbandtransport:
50 ms.)

3.3-2 Motor

Umdrehungszeit: $25 \begin{smallmatrix} + 2 \\ - 1 \end{smallmatrix}$ ms
 (Spannung 15 V D.C., Umgebungstemperatur 25°C , ohne Belastung)

Bei voller Belastung:
 Spannung 13 - 17 V D. C. Arbeitstemperatur $0 - 50^{\circ}\text{C}$: $25 \begin{smallmatrix} + 6 \\ - 2,5 \end{smallmatrix}$ ms.

Spannung: $15 \begin{smallmatrix} + \\ - \end{smallmatrix}$ 2V D. C.

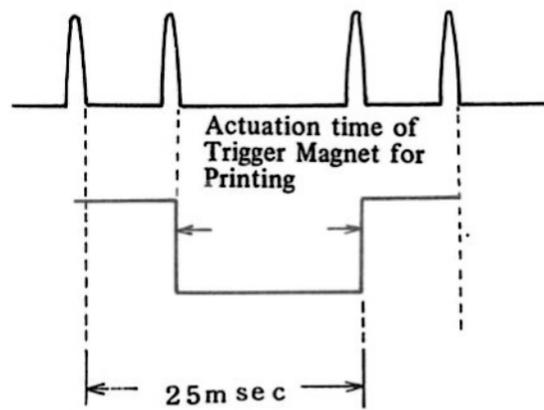
Strom: Ohne Belastung kleiner als 160mA; mit Belastung ca. 470mA.

3.3-3 Triggermagnet zum Drucken

Spannung: $15 \begin{smallmatrix} + \\ - \end{smallmatrix}$ 2V D.C.

D.C.-Widerstand: $100 \begin{smallmatrix} + \\ - \end{smallmatrix}$ 10Ω (bei 25°C)

Impulsweite: $\text{TL}_{n-1} \text{ TM}_n \quad \text{TL}_n \text{ TM}_{n+1}$



	Min.	Standard	Max.
TM _n ~ TL _n	14.7ms.	16.7ms.	21.1ms.
TL _{n-1} ~ TM _n	6.2ms.	8.3ms.	10.8ms.

Spark Killer

Diode included

3.3-4 Triggermagnet für Papierzuführung

Spannung: $15 \begin{smallmatrix} + \\ - \end{smallmatrix}$ 2V D.C.

D.C.-Widerstand: $50 \begin{smallmatrix} + \\ - \end{smallmatrix}$ 5Ω (bei 25°C)

Zuführzeit: kleiner als 75 ms

Funkenlöschung: durch Diode

3.3-5 Triggermagnet zur Farbbandumschaltung

Spannung: $15 \pm 2V$ D.C.
D.C.-Widerstand $50 \pm 5 \Omega$ (bei $25^{\circ}C$)
Umschaltzeit: kleiner als 50 ms
Funkenlöschung: durch Diode

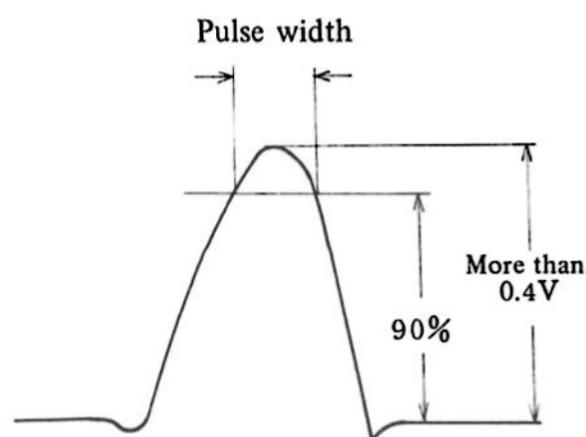
3.3-6 Magnetkopf T und Magnetkopf R

Der Magnetkopf T erzeugt die Zeitimpulse TL + TM, die den 13 Zeichen auf der Druckwalze entsprechen.

Der Magnetkopf R erzeugt die Rückstellimpulse TR bei jeder Umdrehung der Druckwalze. Das Signal TR entspricht der Ziffer 0 auf der Druckwalze.

a) Magnetkopf T (TL + TM)

D. C.-Widerstand: $130 \pm 26 \Omega$ (bei $25^{\circ}C$)
Induktivität: $42 \pm 8,4$ mH
Impulspegel: höher als 0,4 V
Impulsbreite: 0,2 - 0,4 ms
Phasenform: siehe Fig. 3-2



b) Magnetkopf R (TR)

D.C.-Widerstand: $3,4 \pm 0,68 \Omega$ (bei $25^{\circ}C$)
Induktivität: $2,9 \pm 0,58$ H
Impulspegel: höher als 0,4 V
Phasenform: siehe Fig. 3-2
Parallel-Kondensator: $0,68 \pm 0,27$
 $- 0,14 \mu F$

3.3-7 Aufbau

Abmessung: 146 mm x 123 mm x 84,5 mm
(siehe Fig. 3-3)

Gewicht: 1,5 kg

3.3-8 Verschiedenes

Isolationswiderstand: höher als 100 MΩ (500 V D.C.)

Arbeitstemperatur: 0 - 50°C

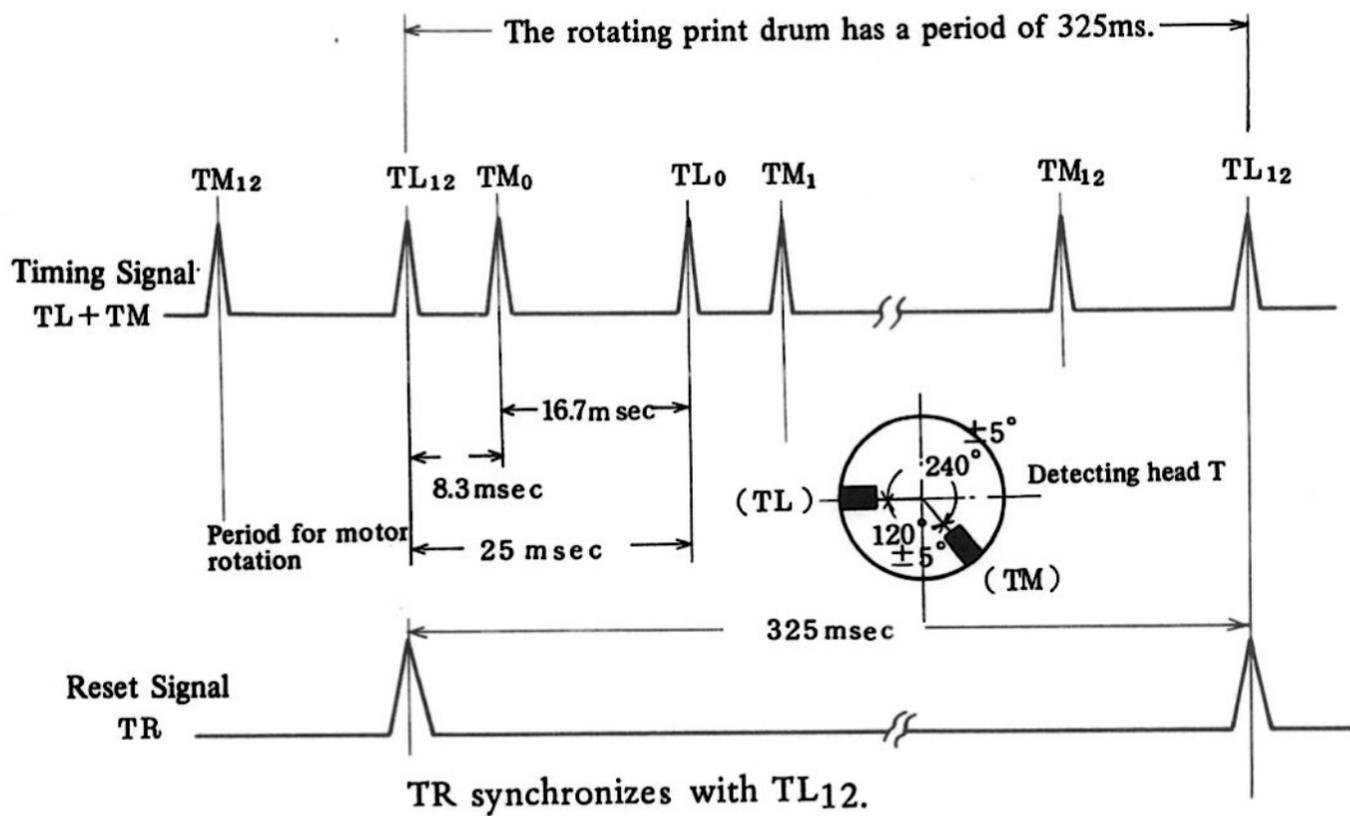


Fig. 3-2 Phasenverhältnis zwischen TL + TM und TR

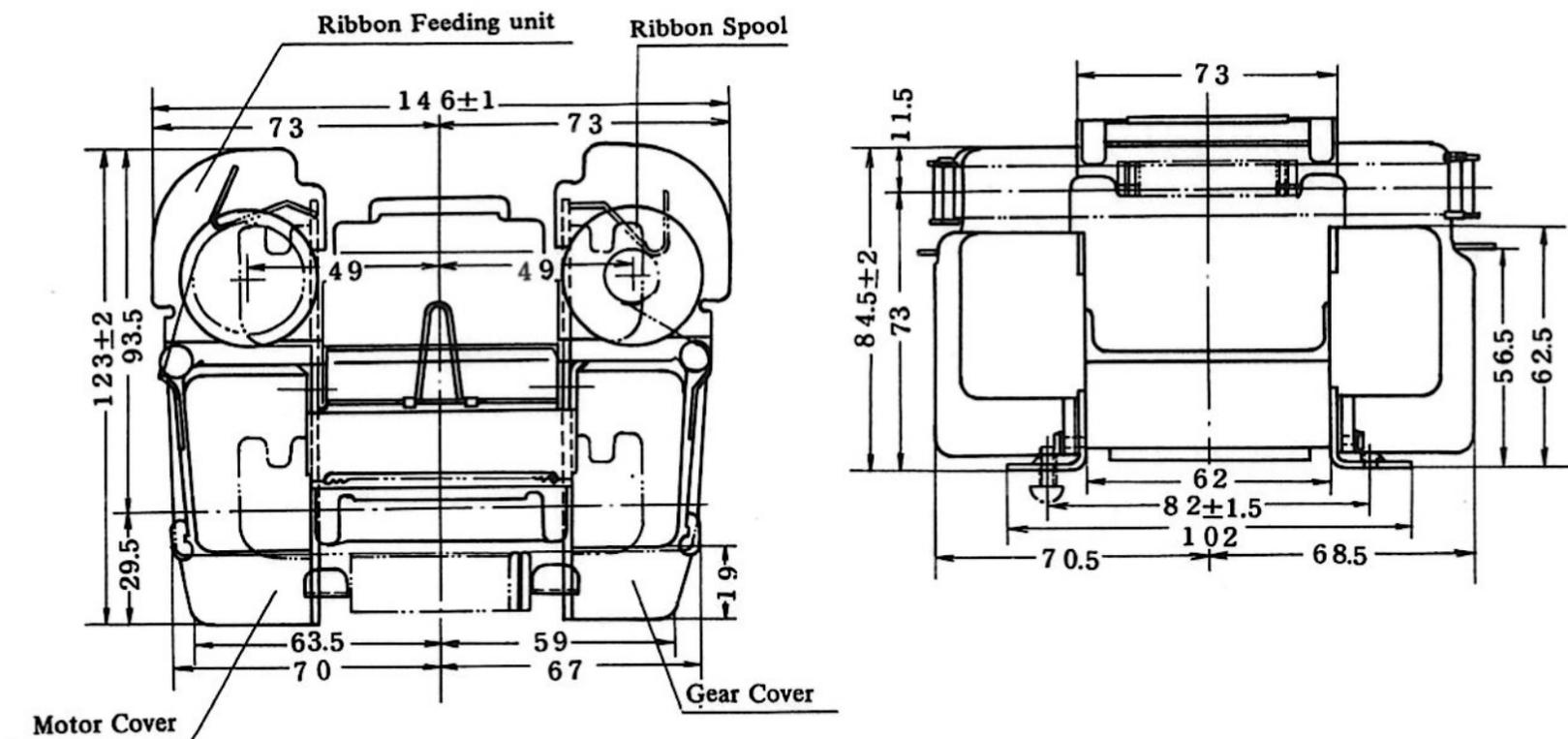
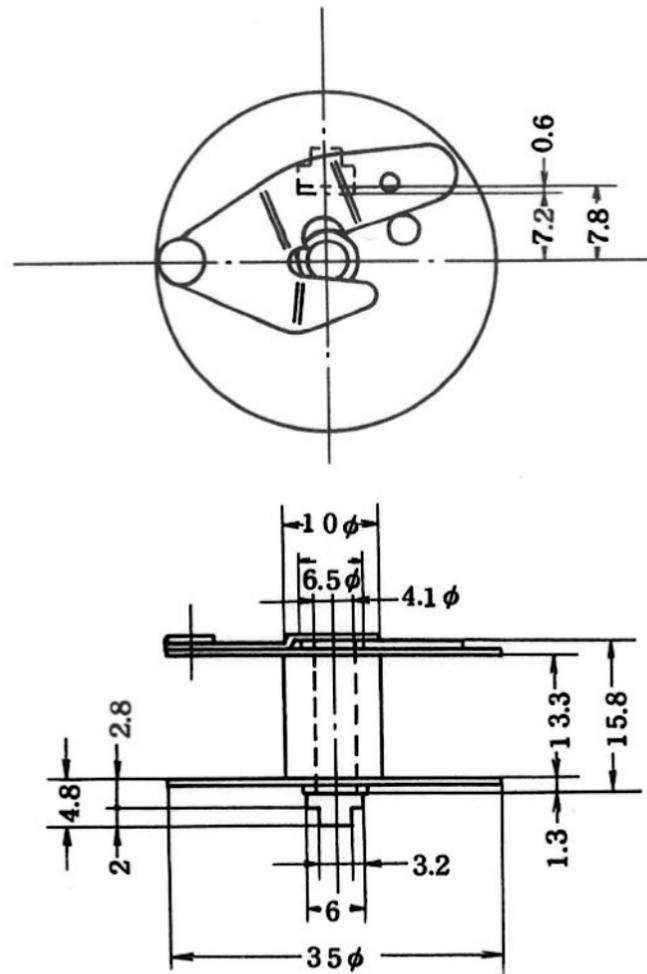


Fig. 3-3 Abmessungen des Druckers 102



COPIAN P-305

Fig. 3-4 Spulenabmessungen

3.4 Mechanismus und Arbeitsweise

3.4-1 Erklärung des Mechanismus

Fig. 3-5 zeigt den Aufbau des Druckers 102. Dieses Gerät wird in folgende 7 Gruppen unterteilt.

- 1) Platine
- 2) Motormechanismus
- 3) Übersetzungsmechanismus
- 4) Typen-Erkennungsmechanismus
- 5) Druckmechanismus
- 6) Zuführmechanismus
- 7) Farbbandmechanismus

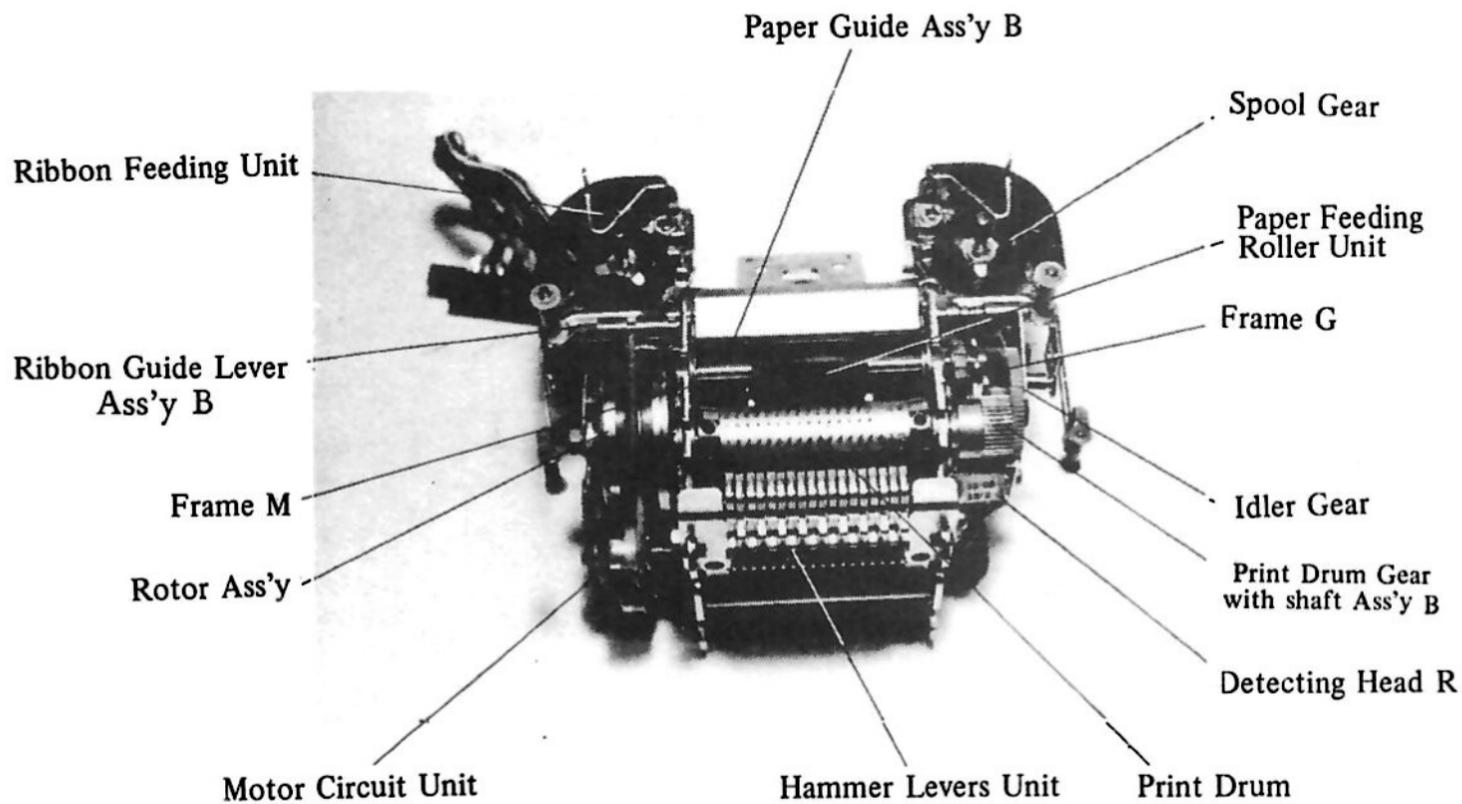


Fig. 3-5 Drucker 102

Platine: Die Platinen G und M sind mit einem Abstand von 62 mm montiert. An diesen beiden Platinen sind alle anderen Teile aufgebaut.

Motormechanismus:

Ein Transistor-Motor, der Hauptantrieb dieses Druckers, ist auf der Platine M montiert. Er setzt sich zusammen aus einem Rotor (Ferrit-Magnet) und einer Motorschaltung. Die Umdrehungszeit des Motors beträgt $25 \pm \frac{2}{1}$ ms.

Übersetzungsmechanismus:

Dies ist der Antrieb der Druckwalze, synchronisiert mit der Nockenwelle. Er wird durch ein Zwischenrad auf der Platine G angetrieben. Das Übersetzungsverhältnis der Nockenwelle zur Druckwalze ist 13 : 1.

Typen-Erkennungsmechanismus:

Magnetkopf T und Magnetkopf R, angeordnet auf Platine G, erzeugen die Impulse TL + TM (entsprechen den 13 Zeilen auf der Druckwalze) und TR (gesendet nach jeder Umdrehung der Druckwalze). Beide Signale werden zur Steuerschaltung geführt und bestimmen die Druckzeit.

Druckmechanismus:

Die Hauptteile zum Drucken einer Stelle sind: 1 Triggermagnet, 1 Übertragungshebel, 1 Triggerhebel und ein Hammerhebel. Jede der 18 Stellen ist mit diesen Teilen ausgestattet.

Die Druckwalze befindet sich an der Vorderseite der beiden Platinen, gegenüber den Druckhämmern. (Bei der MP131L werden zwei der 18 Druckstellen nicht verwendet.)

Papier-Zuführmechanismus:

Der Papierzuführhebel an Platine G wird durch das Zahnrad der Druckwalze auf und ab bewegt. Dadurch wird die Zuführwalze ruckweise weitergedreht.

Farbbandmechanismus:

Durch diesen Mechanismus wird das Farbband nach jedem Zeilendruck etwas weiter bewegt. Das Farbband wird automatisch zurückgespult, wenn eine Spule komplett abgewickelt ist.

Der Übertragungsmechanismus und der Triggermagnet für den Bandtransport und die Bandumschaltung sind auf Platine G montiert.

Eine Abdeckung für das Zahnrad auf der Platine G und eine Abdeckung für den Motor auf Platine M sind zum Schutz dieses Mechanismus angebracht.

3.4-2 Arbeitsweise

1) Motormechanismus

Der Motor dieses Druckers, ein kollektorloser Transistormotor, hat folgende Eigenschaften:

- a) Lange Lebenszeit und wenig Geräusch.
- b) Große Leistung trotz kleiner Abmessungen.
- c) Der Strom im unbelasteten Zustand ist gering (niedriger als 160mA.)

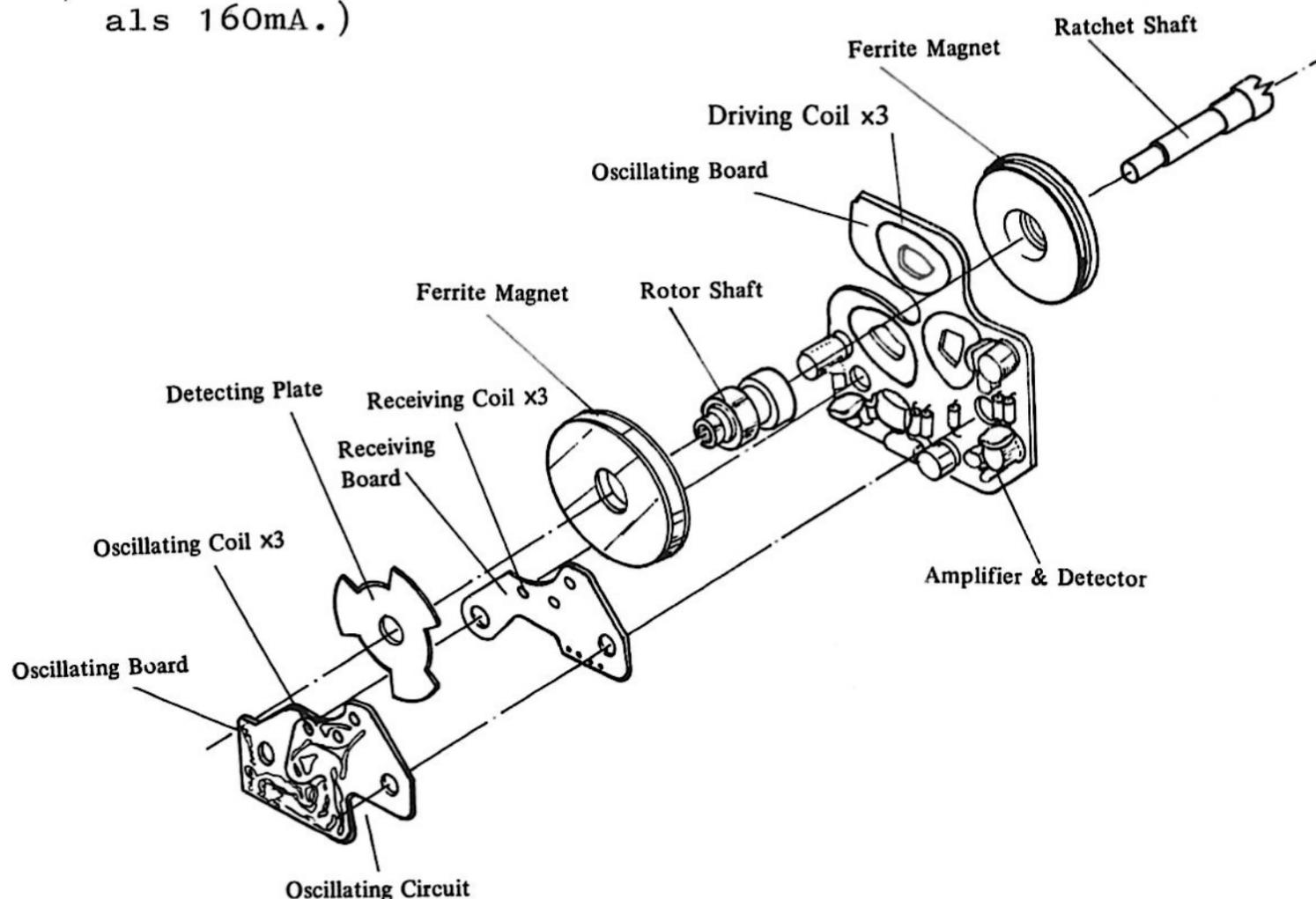


Fig. 3-6 Ausschnitt des Motormechanismus

Fig. 3-6 zeigt die Teile des Motormechanismus. Der Rotor besteht aus 2 Ferritemagneten mit 6 Polpaaren und einer Abschirmplatte mit 3 gleichen Aussparungen. Diese Teile sind auf der Rotorwelle fixiert.

Der Stator besteht aus 3 Druckschaltplatten (Oszillator, Verstärker, Treiber). Die Oszillatorplatte enthält 3 Oszillatorkontrollspulen und eine Oszillatorkontrollschaltung. Auf der Empfängerplatte sind 3 Empfängerspulen. Die Abschirmplatte ist zwischen der Oszillator- und der Empfängerplatte fixiert. 3 Treiberspulen und eine Schaltung zur Drehzahlregelung (Verstärker und Detektor) befinden sich auf der Treiberplatte. Die Abschirmplatte ist so eingestellt, daß bei einer Umdrehung immer 2 Flügel zwischen 2 Oszillator- und 2 Empfängerspulen stehen und eine Oszillatorkontrollspule und die entsprechende Empfängerspule innerhalb der Aussparung liegen.

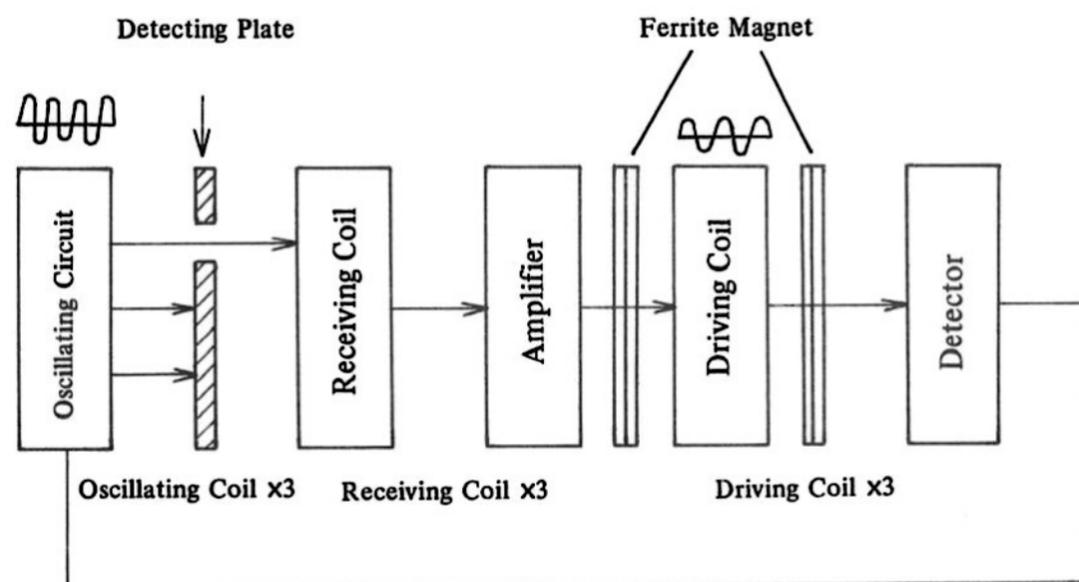


Fig. 3-7 Blockdiagramm des Motormechanismus

Von dem Ausgang der Oszillatorkontrollspule (Frequenz = 1,2 - 1,5 MHz), kann nur eine der Empfängerspulen erregt werden, die nicht durch die Aussparung von der Abschirmplatte abgedeckt ist. Das Induktionspotential von der Empfängerspule wird vom Verstärker verstärkt und der Strom fließt durch eine der 3 Treiberspulen.

Wenn in der Treiberspule in der Richtung Strom abfließt, wie in Fig. 3-8 gezeigt, bildet sich ein Magnetfeld, das die Treiberspule nach rechts bewegt (angedeutet durch den unterbrochenen Pfeil). Der Rotor vom Ferritemagnet wird dadurch nach links bewegt (angedeutet durch den Pfeil). Das ist das Prinzip der Linken-Hand-Regel von Fleming über das Verhältnis: Stromfluß in einer Spule zum Magnetfeld eines Ferritemagneten.

Wenn sich der Rotor dreht, wird durch die Aussparung in der Abschirmplatte (die auf der gleichen Welle montiert ist) die nächste Empfängerspule von der nächsten Oszillatorkontrollspule erregt, dadurch fließt Strom durch die nächste Treiberspule und der Antrieb durch das Magnetfeld wiederholt sich. Es handelt sich hier um einen Dreiphasen-Antrieb, weil jeweils drei Spulen und drei Aussparungen in der Abschirmplatte verwendet werden.

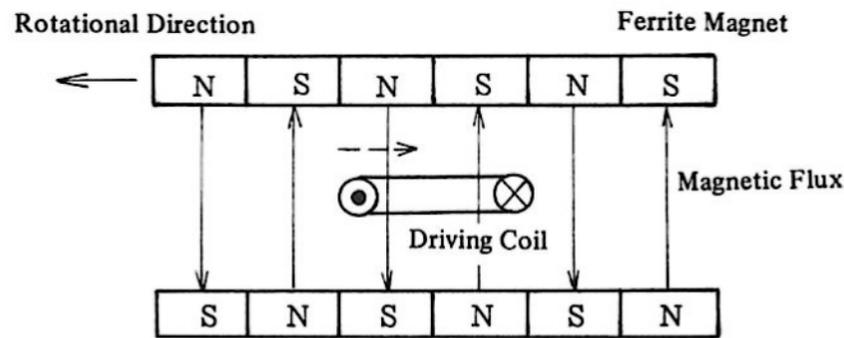


Fig. 3-8 Prinzip der Drehbewegung

Die Drehzahlstabilisierung des Motors wird dadurch erreicht, daß die in Gleichspannung umgewandelte Induktionsspannung zur Oszillatorschaltung zurückgeführt wird. Durch die Verwendung von Gleichspannung zur entsprechenden Induktionsspannung kann der Oszillatorpegel gesteuert werden. Dadurch wird der Strom in der Treiberspule und damit die Drehzahl stabilisiert.

Zur Drehzahlstabilisierung gegen Schwankungen der Netzteilspannung (15V) wird diese durch einen Widerstand geteilt und der Induktionsspannung überlagert, dadurch kann eine Schwankung sofort erkannt werden. Für die Temperaturcharakteristik wird ein Thermistor in der Schaltung verwendet, der die Wirkung hat, eine Abweichung von der Umgebungstemperatur auf ein Minimum herabzusetzen. Er ist so ausgelegt, daß sich bei voller Drehzahl und einer Spannung von $15 \pm 2V$ D.C. bei $25^{\circ}C$ eine Abweichung von $\pm \frac{2ms}{1}$ ergibt.

2) Zeichenerkennungs-Mechanismus

Durch die Signale TL + TM und TR wird festgestellt, welches Zeichen sich auf der Druckwalze in Druckposition befindet.

Die Signale TL + TM und TR werden zur Steuerschaltung übertragen. Fig. 3-9 zeigt den Zeichenerkennungs-Mechanismus.

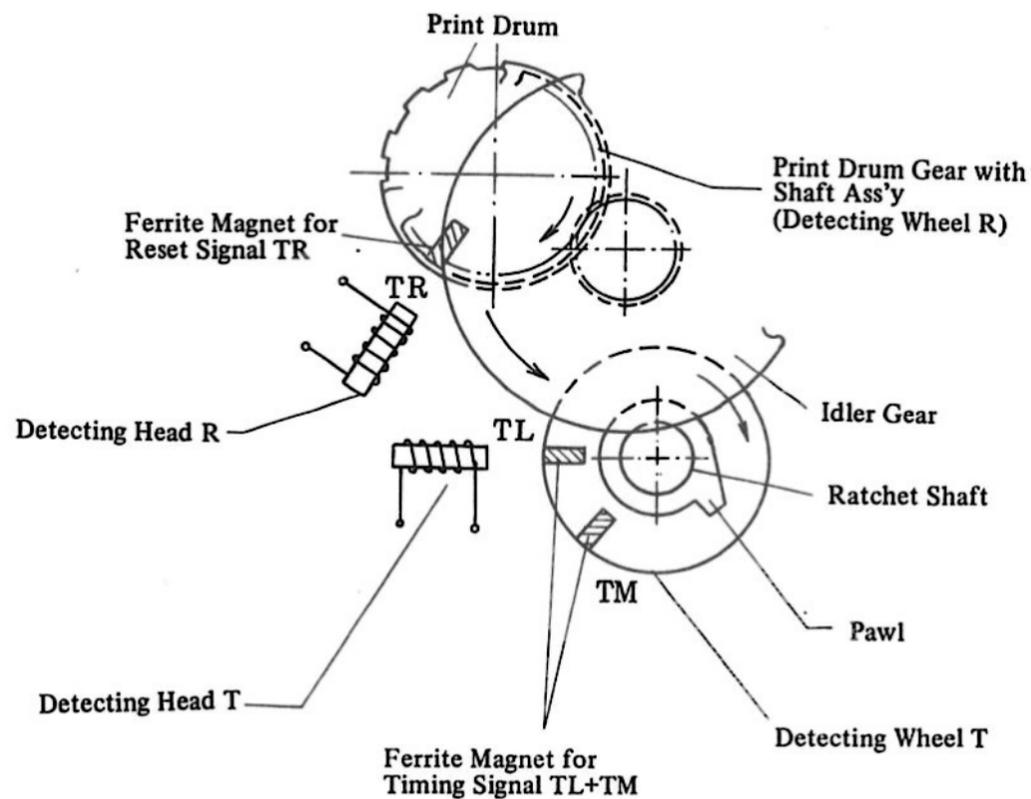


Fig. 3-9 Zeichenerkennungs-Mechanismus

Das Erkennungsrad T, das auf der Nockenwelle montiert ist, dreht sich während 25 ms einmal. Das Erkennungsrad R dreht sich im Verhältnis 1 : 13 zur Nockenwelle, da es durch ein Zwischenrad untersetzt wird. 13 Zeilen sind auf der Druckwalze angeordnet, das heißt, bei einer Umdrehung der Nockenwelle dreht sich die Druckwalze nur um eine Zeile. Irgendein Zeichen ist also nach 25ms in Druckposition und es kommt nach 325ms wieder in Druckposition.

Die Signale TL + TM werden durch Induktion im Magnetkopf T durch die Ferritemagnete auf dem Erkennungsrad T erzeugt. Das Signal TR wird durch Induktion im Magnetkopf R durch den Ferritemagneten auf dem Erkennungsrad R erzeugt.

Daraus ergibt sich: TL + TM werden im Magnetkopf T 13x entsprechend den 13 Zeilen auf der Druckwalze und TR im Magnetkopf R 1x bei jeder Umdrehung der Druckwalze erzeugt.

Wie in Fig. 3-2 gezeigt, hat der Impuls TR genau die gleiche Phase wie TL12. Nach jedem TR-Impuls folgen die Impulse TM0, TL0 - TM12 und TL12. TR ist synchronisiert mit TL12 und gleichbedeutend mit der Ziffer 0 auf der Druckwalze.

Das Signal TM ist der Start für die Erregung des Triggermagneten und TL das Ende.

Fig. 3-10 zeigt das Verhältnis der Zeichen auf der Druckwalze zu den TL + TM Signalen. Wenn z. B. die Ziffer 0 gedruckt werden soll, wird der Triggermagnet während TM0 - TL0 erregt. Durch zwei Signale, Start und Ende (TM + TL), wird alles gesteuert.

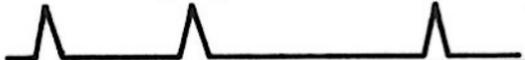
Characters on the Print Drum	Timing Signal TL+TM		
			
0	TL ₁₂	TM ₀	TL ₀
1	TL ₀	TM ₁	TL ₁
2	TL ₁	TM ₂	TL ₂
3	TL ₂	TM ₃	TL ₃
4	TL ₃	TM ₄	TL ₄
5	TL ₄	TM ₅	TL ₅
6	TL ₅	TM ₆	TL ₆
7	TL ₆	TM ₇	TL ₇
8	TL ₇	TM ₈	TL ₈
9	TL ₈	TM ₉	TL ₉
.	TL ₉	TM ₁₀	TL ₁₀
▼	TL ₁₀	TM ₁₁	TL ₁₁
-	TL ₁₁	TM ₁₂	TL ₁₂

Fig. 3-10 Verhältnis zwischen den Typen auf der Druckwalze und TM + TL

3) Druckmechanismus

Die Antriebskraft des Druckhammers wird durch die Drehkraft des Motors gegeben.

Trifft die Nocke der Nockenwelle auf den Triggerhebel, wie in Fig. 3-11 gezeigt, dann schlägt der Hammer im Uhrzeigersinn gegen das Farbband, das Papier und gegen das Zeichen auf der Druckwalze.

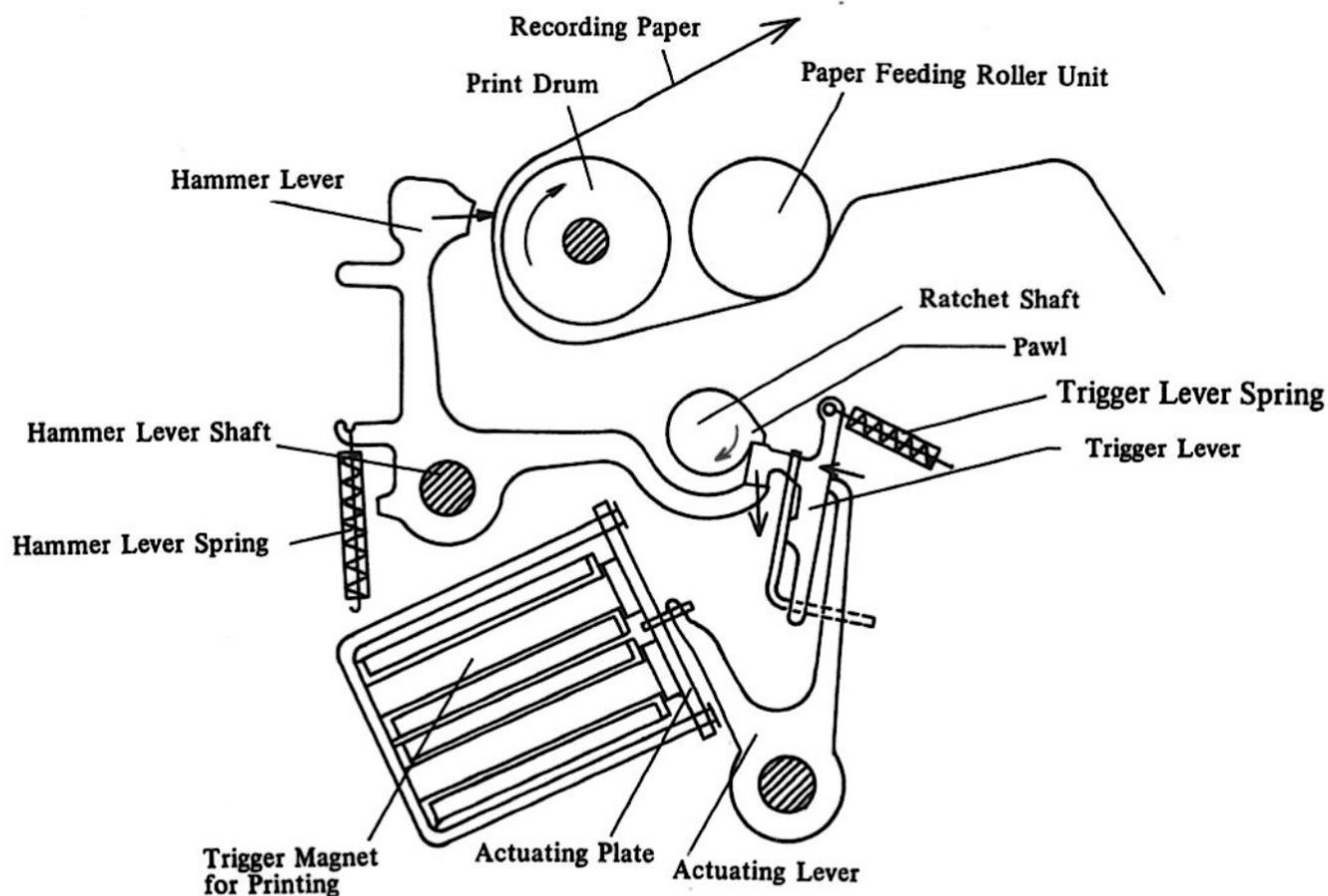


Fig. 3-11 Druckmechanismus

Beispiel:

Es soll die Ziffer 0 in der 3. Stelle gedruckt werden:

Durch das Triggersignal D02 von der Treiberschaltung wird der Triggermagnet 16,7ms lang erregt (von TMo - TLo). Der Anker wird angezogen. Dadurch wird der Triggerhebel vom Ankerhebel nach links zwischen Nocke und Hammerhebel geschoben (Bewegungszeit 14,7 ms). Nach 6,3 ms trifft die Nocke auf den Triggerhebel, dadurch wird der Hammer gegen die Druckwalze geschleudert. Es gibt eine Verzögerung von der Berührung der Nocke mit dem Triggerhebel bis zum Drucken des Zeichens von 2,5 ms. Die gesamte Zeit von der Erregung des Triggermagneten bis zum Druck beträgt also 23,5 ms. Während des Druckens werden, wenn der Triggermagnet nicht mehr erregt ist, alle Teile durch die entsprechenden Federn in ihre Ausgangslage zurückgestellt.

Nachdem eine Zeile komplett gedruckt ist, werden die Magneten für die Papierzuführung und den Farbbandtransport erregt.

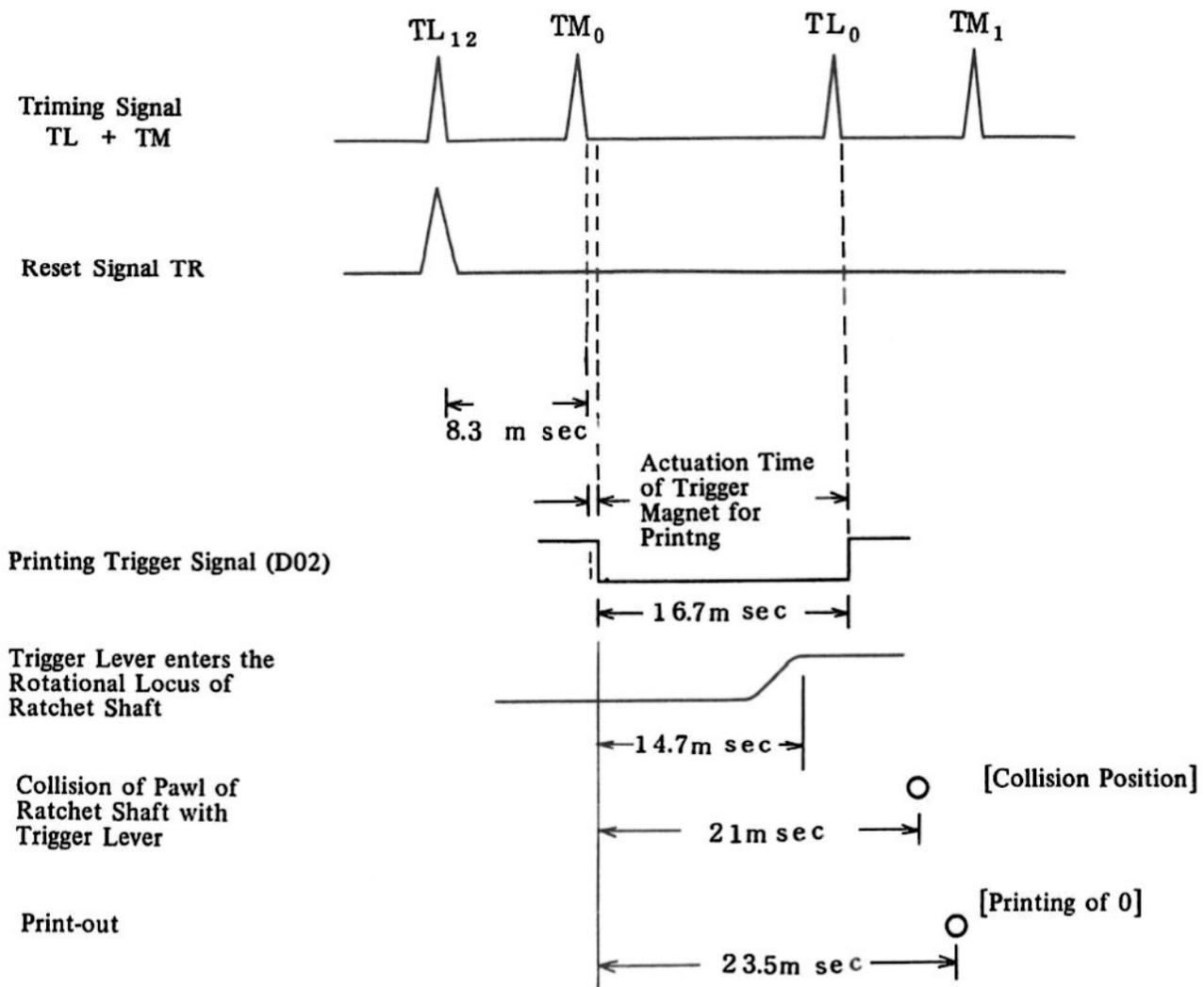


Fig. 3-12 Verhältnis der Druckzeit

Beispiel: Die Zahl 10023 soll gedruckt werden (siehe Fig. 3-13).

Der Druckbefehl wird bei diesem Beispiel mit TL12 gesendet, deshalb werden zuerst die beiden Nullen (D04 und D05) in der 5. und 6. Stelle gedruckt.

Die Zeitimpulse TL0 - TL12 und TM0 - TM12 werden während einer Umdrehung der Drucktrommel gesendet, das heißt, eine komplette Zeile ist gedruckt. Daher ist die Reihenfolge des Druckers bei diesem Beispiel 0, 0, 1, 2 und 3.

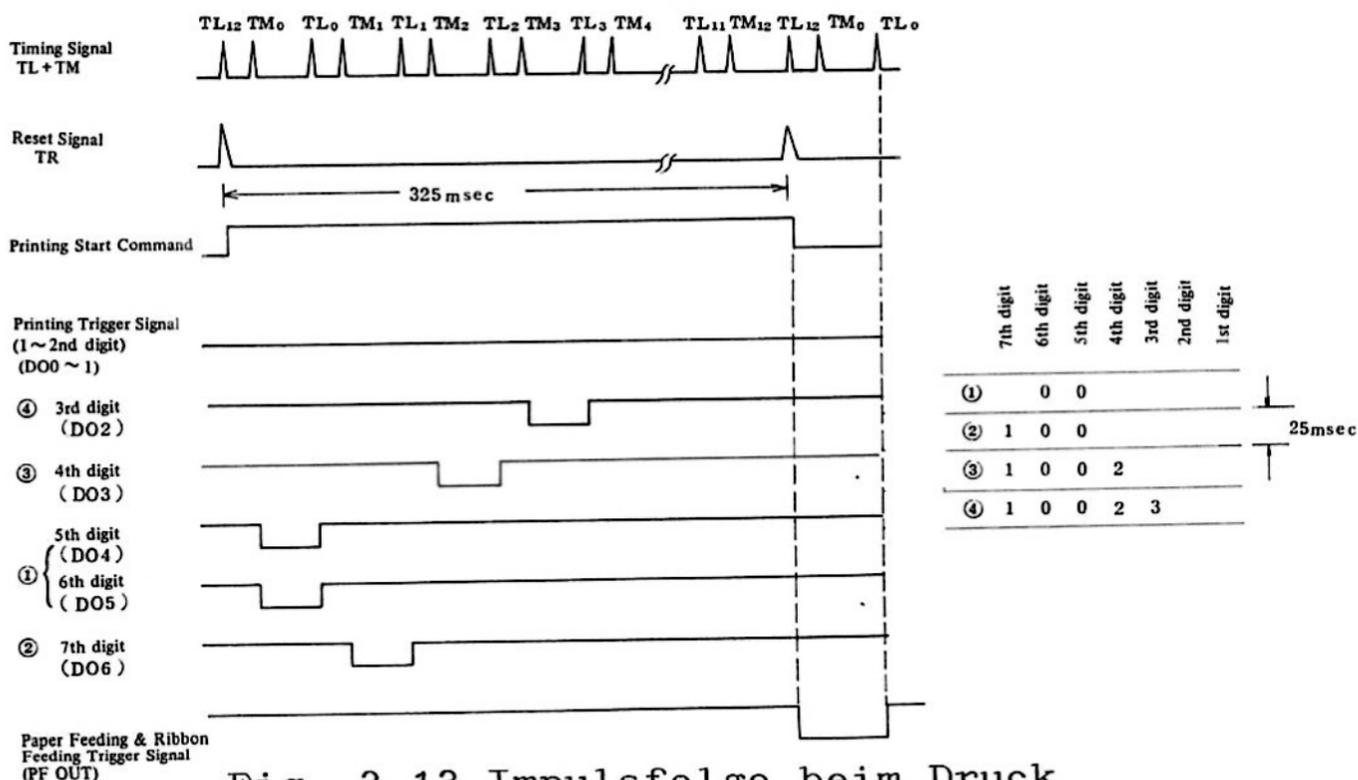


Fig. 3-13 Impulsfolge beim Druck

4) Papierzuführung

Die Papierzuführung erfolgt durch Übertragung der Drehbewegung von der Drucktrommel mit dem Zuführhebel zur Zuführrolle. Der Zuführablauf beginnt mit dem Erregen des entsprechenden Triggermagneten.

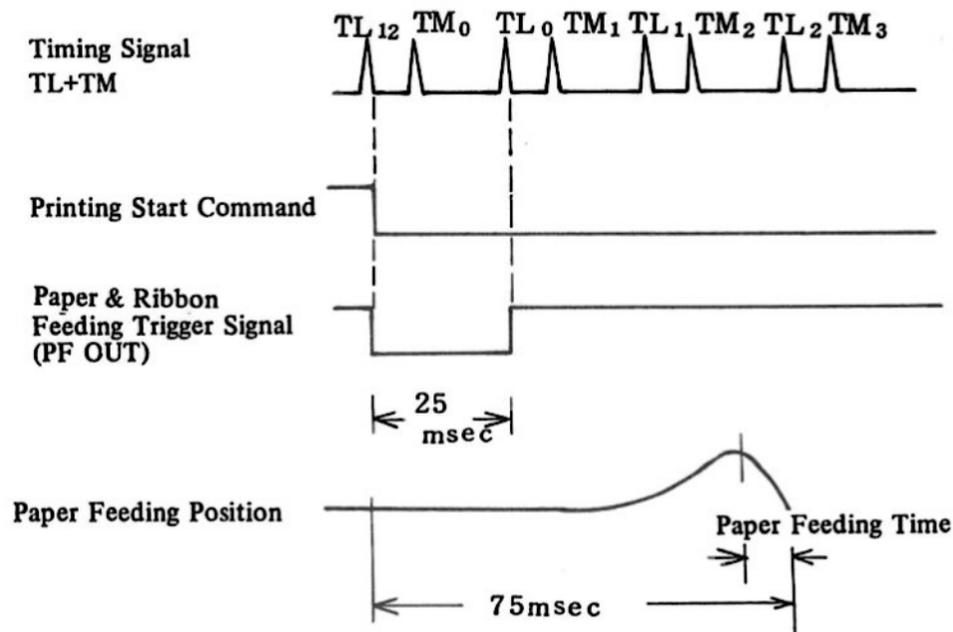


Fig. 3-14 Zuführzeit

Nach Empfang des PF-Out-Signals (Druckende), welches mit der Fallzeit des Druckstart-Befehls gesendet wird, ist der Triggermagnet für die Papierzuführung für 25ms erregt. Fig. 3-15 zeigt den Zuführmechanismus.

Abb. a) Wenn der Triggermagnet nicht erregt ist.

Abb. b) Wenn er erregt ist.

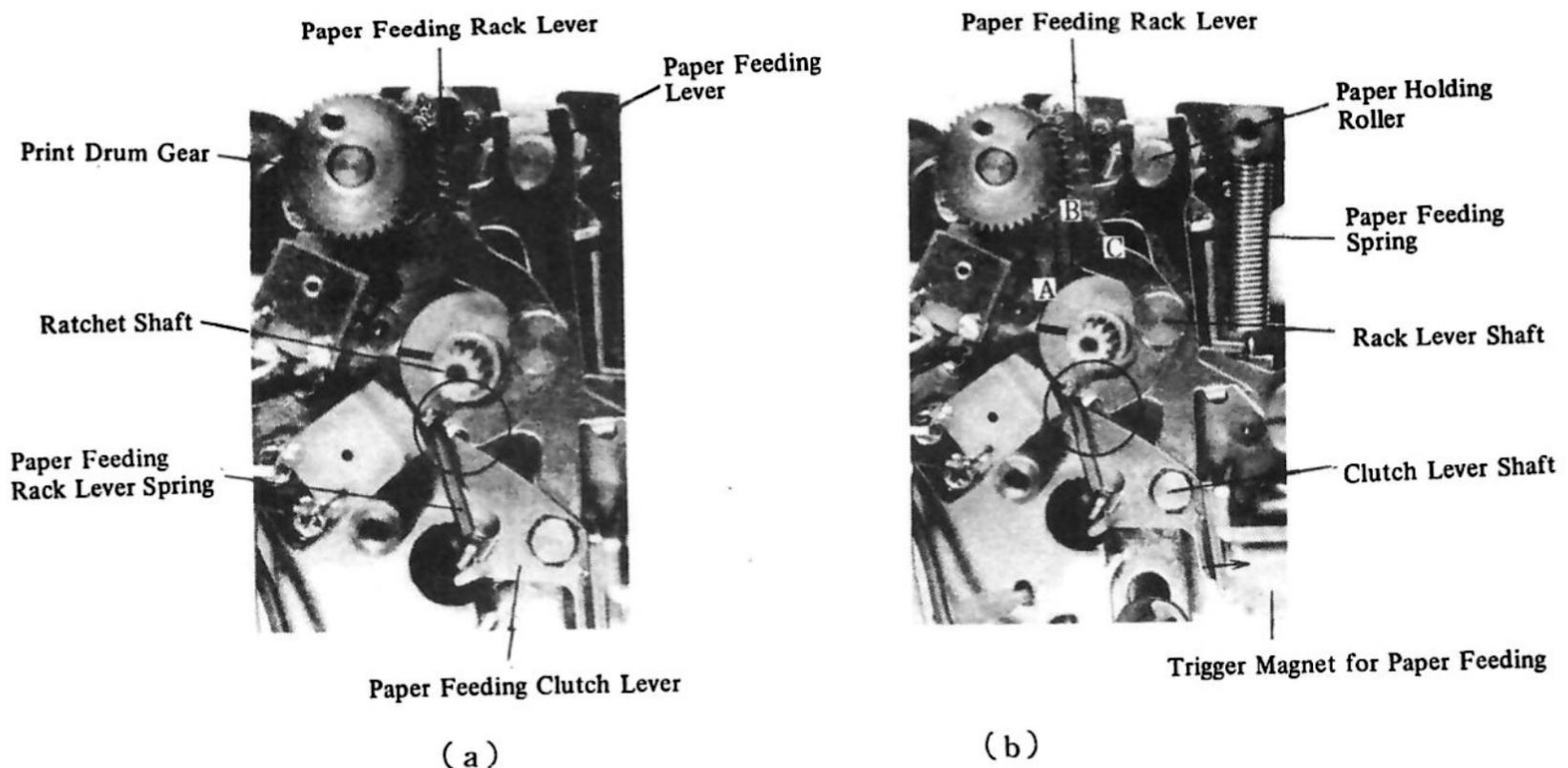


Fig. 3-15 Zuführmechanismus

Wenn der Zuführmagnet erregt wird, dreht sich der Kupplungshebel nach unten weg und gibt dadurch das Zahngestänge frei. Dadurch greift das Zahngestänge in das Zahnrad der Drucktrommel ein. Das Zahngestänge wird deshalb zusammen mit dem Zuführhebel in Pfeilrichtung "A" bewegt. Nach einer bestimmten Strecke schlägt die Fläche "C" des Zahngestänges an der Nockenwelle auf. Dadurch klinkt das Zahngestänge aus dem Zahnrad der Druckwalze aus und der Zuführhebel wird durch die Zuführfeder in Pfeilrichtung "B" zurückgezogen. Zu diesem Zeitpunkt ist der Zuführmagnet nicht mehr erregt und das Zahngestänge wird durch den Kupplungshebel wieder gesperrt (Fig. 3-15a).

Weil der Zuführhebel in Pfeilrichtung "A" und "B" auf und ab bewegt wird, greift eine Klaue bei der Bewegung in Richtung "A" in die Ratsche der Zuführrolle und dreht diese mit jeder Bewegung in Richtung "B" um einen Schritt weiter. Die Zuführrolle ist auf der gleichen Achse wie die Ratsche befestigt, deshalb wird das Papier schrittweise weitertransportiert (Fig. 3-16).

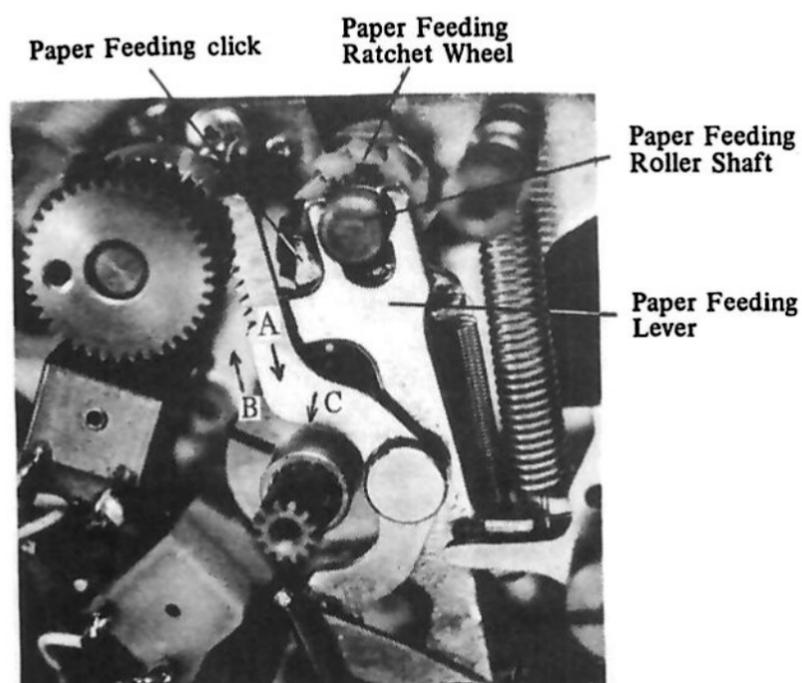


Fig. 3-16 Zuführmechanismus (2)

Dieser Vorgang kann sooft wiederholt werden, solange der Zuführmagnet erregt ist. Erst wenn der Zuführmagnet den Kupplungshebel freigibt, wird das Zahngestänge wieder gesperrt und der Vorgang ist beendet. Das Papier wird bei einer Zuführung um 4,24 mm weitertransportiert. Eine komplette Zuführung dauert durch die mechanische Verzögerung 75 ms.

Fig. 3-17 zeigt den Weg des Papierstreifens. Der Streifen wird über den Spannbügel B durch die beiden Zuführrollen über die Papierführung B um die Druckwalze und durch die Abrissvorrichtung "A" geführt.

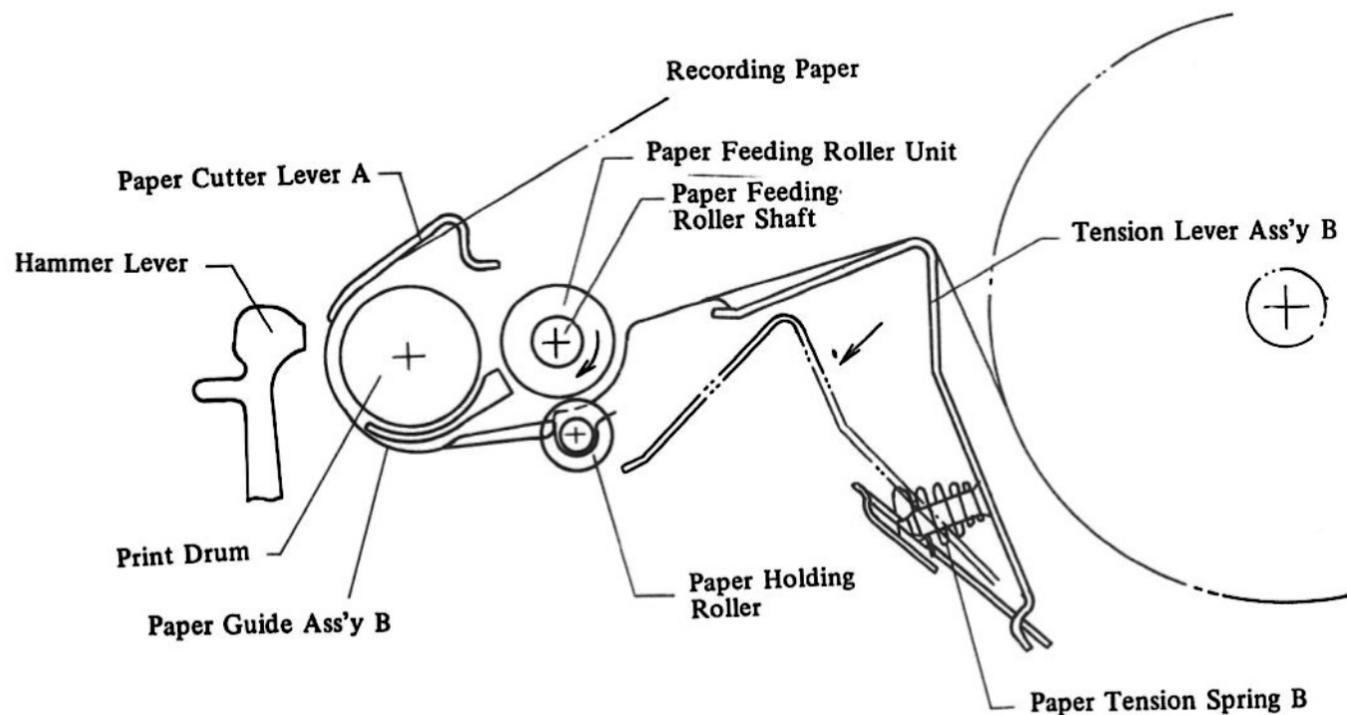


Fig. 3-17 Papierzuführung

Durch den Spannbügel B wird der Papierstreifen in Ruhestellung der Zuführrollen schon vorgeschoben, damit die Zuführrollen nicht die Masse der ganzen Papierrolle bewegen müssen.

Die Zeiten der einzelnen Zuführoperationen sind ungefähr wie folgt.

Von der Erregung des Zuführmagneten	bis zum	Auslösen des Zahngestänges	ungefähr 18ms
Vom Eingreifen des Zahngestänges	bis zum	Ausklinken des Zahngestänges	ungefähr 35ms
Vom Ausklinken des Zahngestänges	bis zum	Zuführende	ungefähr 10ms

Die gesamte Zuführzeit beträgt also ca. 63ms, manchmal 70ms oder mehr. Keinesfalls aber mehr als 75ms.

5) Farbbandmechanismus

Der Antrieb des Farbbandmechanismus erfolgt über den Zuführhebel. Fig. 3-18 zeigt die Kraftübertragung vom Zuführhebel zum Bandmechanismus.

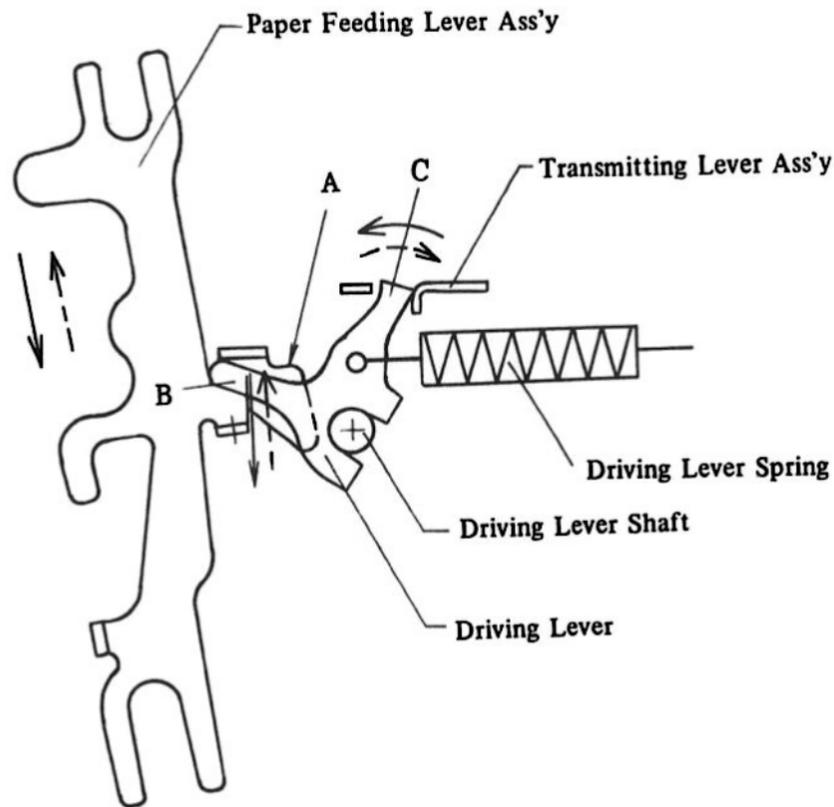


Fig. 3-18 Farbbandmechnismus (1)

Durch den Mitnehmer "A" des Zuführhebels wird der Antriebshebel über seinen Arm "B" um die Achse bewegt. Die Auf- und Ab-Bewegung des Zuführhebels wird also in eine Rechts- und Linksbewegung des Armes "C" vom Antriebshebel umgewandelt. Diese Bewegung des Armes "C" wird auf den Übertragungsbügel zum Farbbandtransport oder zur automatischen Umschaltung übertragen.

In Fig. 3-19 wird die Bewegungsrichtung mit den Pfeilen D und E angegeben.

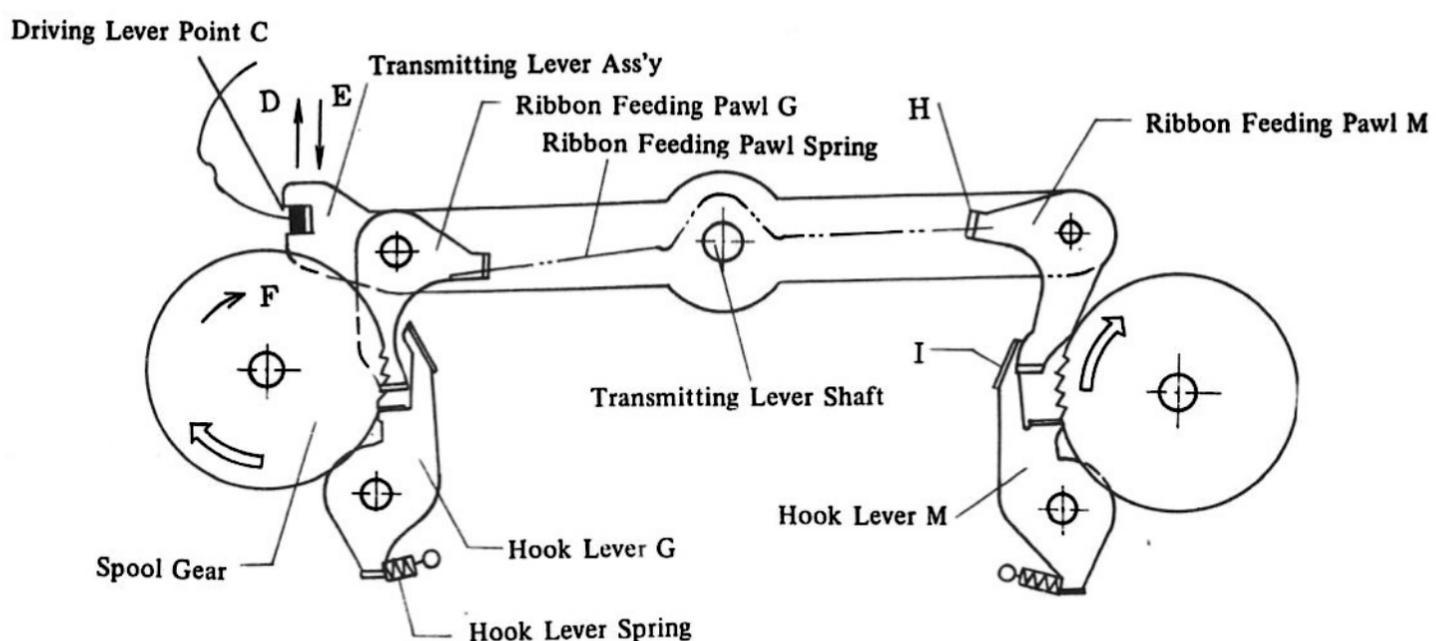


Fig. 3-19 Farbbandmechanismus (2)

Die Mitnehmerklauen G und M sind an den beiden Enden des Übertragungshebels befestigt. Die Klaue G wird durch die Klauenfeder immer gegen das Zahnrad der Bandspule gedrückt. Wenn sich der Übertragungshebel in Richtung E bewegt, wird das Spulenrad in Richtung F gedreht (d. h. der Zuführhebel geht nach oben).

Bewegt sich der Übertragungshebel in Richtung D (d. h. der Zuführhebel geht nach unten), geht die Klaue G in ihre Ausgangsposition zurück, ohne daß das Spulenrad durch die Wirkung des Sperrhebels G zurückgedreht wird.

Auf der anderen Seite gibt die Klaue M das Spulenrad frei, da der Arm H von der Klauenfeder nach oben gedrückt wird. Die Klaue M drückt dadurch gegen die Fläche I des Sperrhebels M und somit gibt auch dieser das Spulenrad frei.

Der Farbbandtransport wird durch Wiederholen dieses Ablaufs durchgeführt.

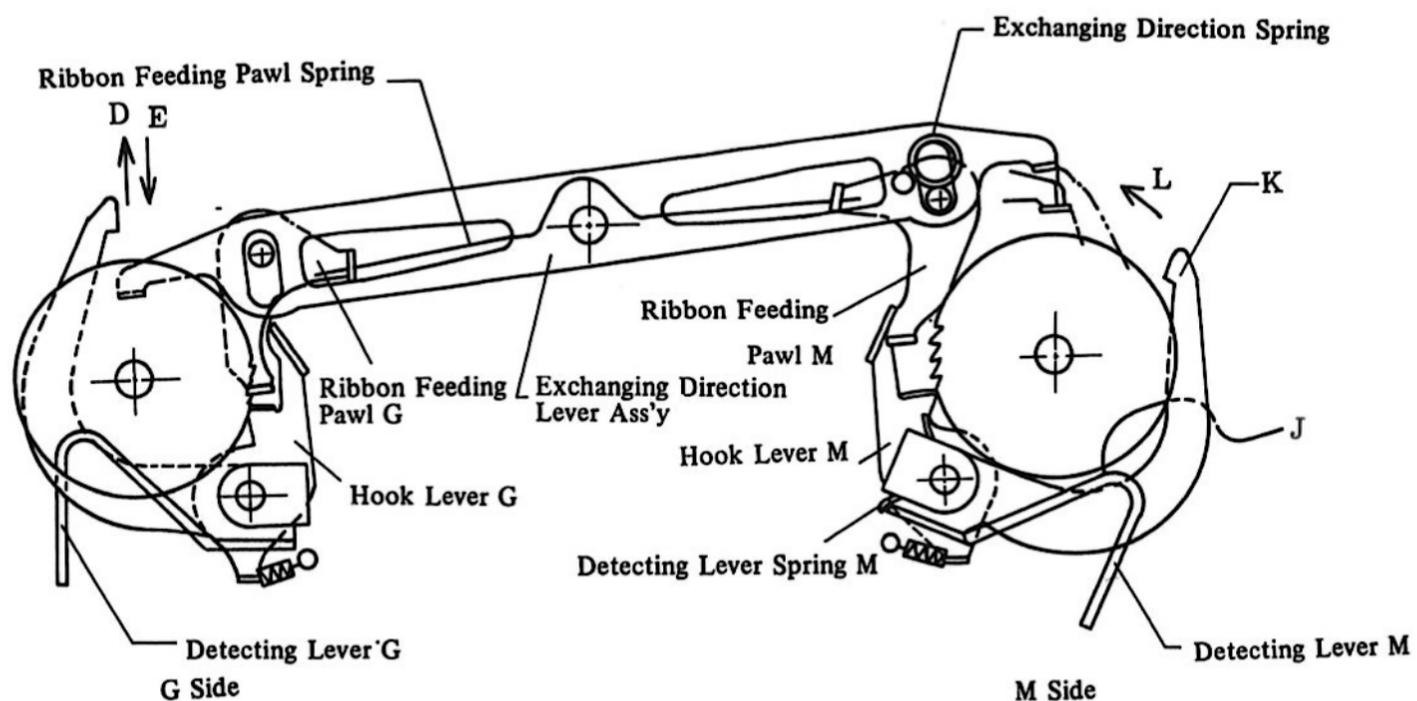


Fig. 3-20 Farbbandmechanismus (3)

Fig. 3-20 zeigt die Umschaltung, wenn die Spule G abgewickelt und die Spule M voll ist.

Der Teil J des Abfühlhebels M bewegt sich in Pfeilrichtung L, wenn das Band von der Spule M abgewickelt wird. Das geht so lange, bis der Hebel K in den Umschaltbügel einrastet (angezeigt durch die unterbrochene Linie). Wenn sich nun der Übertragungshebel in Richtung D und E bewegt, wird der Umschaltbügel festgehalten. Dadurch wird die Klaue M durch die Klauenfeder gegen das Spulenrad M gedrückt, während die Klaue G abgehoben wird. Das Farbband läuft somit in die umgekehrte Richtung. Die nächste Umschaltung von der M- zur G-Seite erfolgt auf die gleiche Art und Weise.

Farbbandumschaltung von schwarz nach rot.

Wenn der Triggermagnet durch das Signal FR OUT erregt wird, erfolgt die Umschaltung von schwarz nach rot.

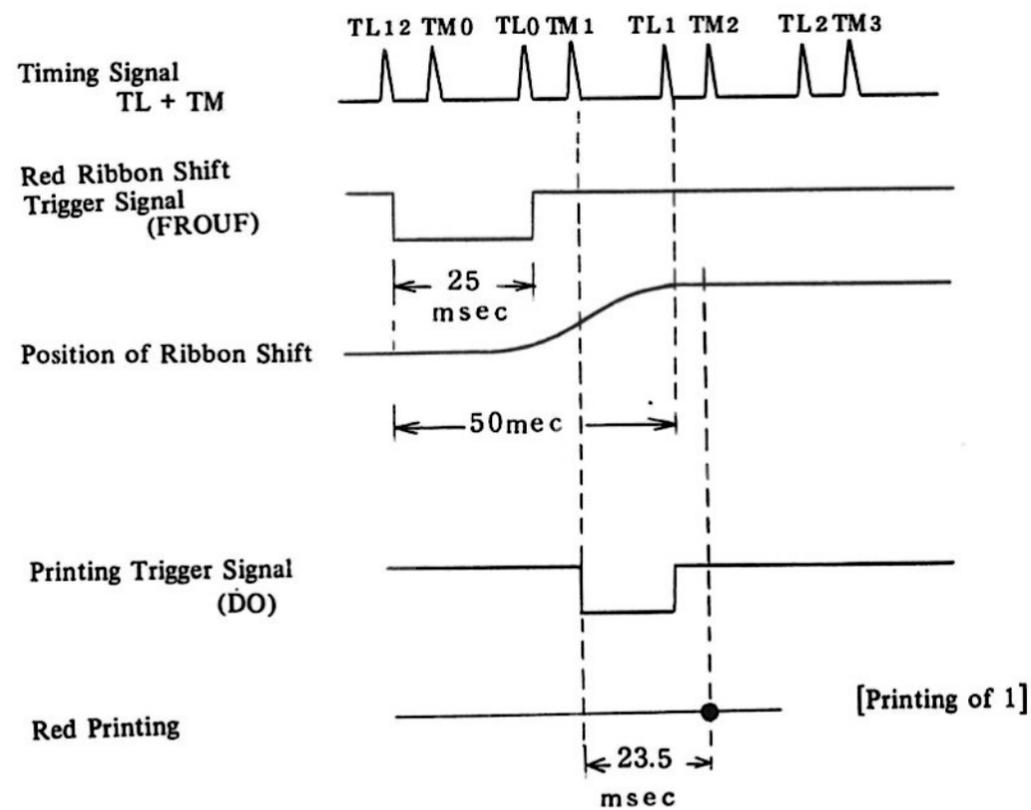


Fig. 3-21 Zeitlage bei Rotdruck

Fig. 3-21 gibt das Zeitverhältnis an, wenn die Ziffer 1 rot gedruckt wird.

Z. B.: Das Signal FR OUT wird von TL12 bis TL0 gesendet. Die Erregung des Triggermagneten für die Farbbandumschaltung beginnt dann mit TL12. Die komplette Umschaltung von schwarz nach rot erfolgt in 50ms (mechanische Verzögerung), das wird in Fig. 3-22 noch genauer erklärt. Das Drucksignal DO zum Drucken der Ziffer 1 wird bei TM1 zum Erregen des entsprechenden Triggermagneten gesendet. Der Hammer schlägt dann in 23,5 ms gegen die Ziffer 1. Zu diesem Zeitpunkt ist das Farbband in Rotposition und es wird rot gedruckt.

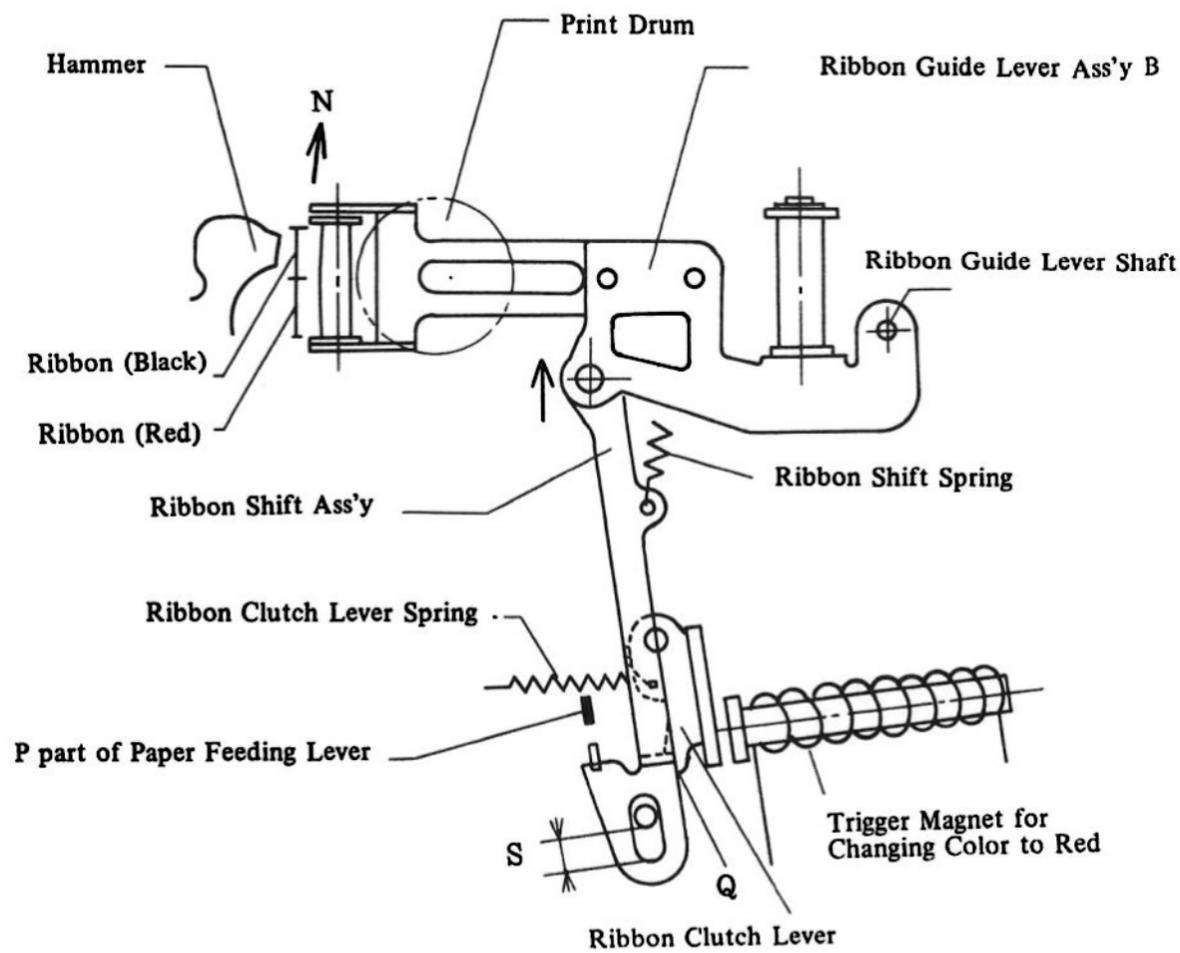


Fig. 3-22 Farbbandmechanismus (4)

Fig. 3-22 zeigt die Farbbandumschaltung, die auf der Platine G montiert ist. Normalerweise ist immer der schwarze Teil des Farbbandes zwischen Hammer und Drucktrommel. Wenn der Triggermagnet durch das Signal FR OUT erregt wird, gibt die Klaue Q den Bandumschalthebel frei. Durch die Umschaltfeder wird nun die Farbbandführung, die mit dem Bandumschalthebel verbunden ist, in Pfeilrichtung N um die Strecke S bewegt. Dadurch kommt der rote Teil des Farbbandes zwischen Hammer und Druckwalze.

Das Zurückschalten nach schwarz erfolgt gleichzeitig mit der Papierzuführung nach Beendigung des Rotdruckes. Dies geschieht mit dem Teil P des Zuführhebels. Wird der Zuführhebel nach unten bewegt, drückt P den Umschalthebel bis zum Anschlag nach unten. Durch die Kupplungsfeder rastet dann die Klaue Q des Kupplungshebels beim Umschalthebel ein. Der schwarze Teil vom Farbband ist dann wieder zwischen Hammer und Druckwalze.