

*Wenecja*

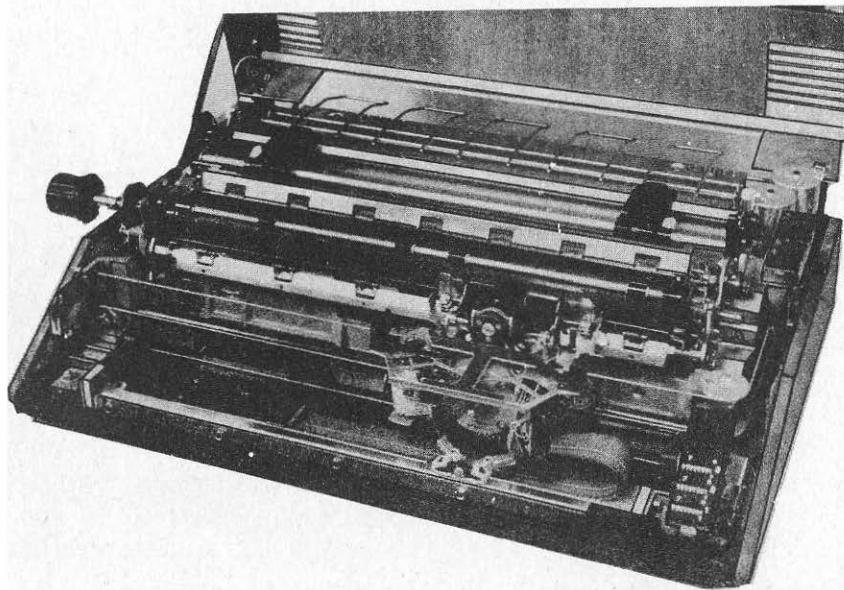
8,10M

1982

**robotron**

# **Service- Handbuch**

**1152  
Modell 257**



**Seriendrucker**



Inhaltsverzeichnis

	Seite
0. <i>Einleitung</i>	3
1. <i>Technische Beschreibung</i>	3
1.1. <i>Allgemeines</i>	3
1.1.1. <i>Verwendungszweck</i>	3
1.1.2. <i>Prinzipielle Wirkungsweise</i>	3
1.2. <i>Geräteaufbau</i>	3
1.2.1. <i>Druckerbaugruppe</i>	3
1.2.2. <i>Elektronikbaugruppe</i>	5
1.2.2.1. <i>Blockschaltbild</i>	7
1.2.2.2. <i>Steuerungsabläufe für die Funktionskomplexe der Analogsteuerung</i>	8
1.2.2.2.1. <i>Steuerung des Druckwagenschrittmotors</i>	8
1.2.2.2.2. <i>Steuerung des Typenradschrittmotors</i>	13
1.2.2.2.3. <i>Steuerung des Farbbandschrittmotors</i>	15
1.2.2.2.4. <i>Steuerung des Papierschrittmotors</i>	16
1.2.2.2.5. <i>Ansteuerung Druckmagnet</i>	17
1.2.2.2.6. <i>Ansteuerung des Magneten für oberen Papierandruckbügel</i>	18
1.2.2.2.7. <i>Sensoren</i>	18
1.2.2.2.8. <i>Stromversorgung</i>	20
1.2.2.2.9. <i>Steuerfolgen für die Funktionsgruppen</i>	21
1.2.2.3. <i>Funktion der Digitalsteuerung</i>	22
1.2.2.3.1. <i>Blockschaltbild der Digitalsteuerung</i>	23
1.2.2.3.2. <i>Kommunikation Hauptprozessor Subprozessor</i>	24
1.2.2.3.3. <i>Datenfluß und Programmstruktur des Hauptprozessorsystems</i>	28
1.2.2.3.3.1. <i>Systemsoftware SD 1152/257</i>	28
1.2.2.3.3.2. <i>Physische Makrostruktur</i>	28
1.2.2.3.3.3. <i>Modulcharakteristika</i>	28
1.2.2.3.3.4. <i>Betriebsverhalten des SD 1152/257</i>	36
1.2.2.3.3.5. <i>RAM-Belegung</i>	42
1.2.2.3.4. <i>Programmstruktur der Subprozessoren</i>	43
1.2.3. <i>Gerätefunktionen</i>	52
1.2.3.1. <i>Tasten-, Hebel- und Schalterfunktionen</i>	52
1.2.3.2. <i>Zusammenfassung der DIL-Schalterbelegung im NORMALMODE</i>	53
1.2.3.3. <i>Interfacebeschreibungen</i>	55

	<i>Seite</i>	
<b>2.</b>	<i>Funktionsbeschreibung des TESTMODE</i>	<b>56</b>
<b>2.1.</b>	<i>Allgemeines</i>	<b>57</b>
<b>2.2.</b>		
<b>·</b>		
<b>2.13]</b>	<i>Realisierung der einzelnen Testfunktionen</i>	<b>58</b>
<b>3.</b>	<i>Service-Empfehlungen</i>	<b>71</b>
<b>3.1.</b>	<i>Meß- und Prüfmittel</i>	<b>71</b>
<b>3.2.</b>	<i>Funktionsbeschreibung des Strommeßadapters</i>	<b>72</b>
<b>3.3.</b>	<i>Beschreibung des Programms zur Funktionsprüfung der Digitalleiterplatte</i>	<b>72</b>
<b>3.3.1.</b>	<i>Vorbereitung</i>	<b>73</b>
<b>3.3.2.</b>	<i>Ablauf des Funktionstests</i>	<b>73</b>
<b>3.3.3.</b>	<i>Einzelüberprüfung der Teilkomplexe</i>	<b>76</b>
<b>3.3.4.</b>	<i>Verdrahtungsliste des Inbetriebnahmesatzes</i>	<b>78</b>
<b>3.4.</b>	<i>Benennungscode der PROM's</i>	<b>79</b>
<b>4.</b>	<i>Steckerbelegung</i>	<b>81</b>
<b>5.</b>	<i>Vergleichsliste der wichtigsten Baulemente</i>	<b>84</b>
<b>Anhang 1</b>	<i>Beschreibung der Servicesteckleinheit für U 880 - Rechner</i>	<b>86</b>



*Änderungen im Sinne des technischen Fortschritts vorbehalten!*



*April 1987*

## 0. Einleitung

Das vorliegende Service-Handbuch ist im Zusammenhang mit dem Manual für den Seriendrucker SD 1152/Modell 257 zu verwenden. Deshalb wurde auf die allgemeingültigen technischen Parameter, das technische Datenblatt, die Interfacebeschreibungen, das interne Testprogramm und auf die Beschreibung der Inbetriebnahme des Druckers verzichtet.

## 1. Technische Beschreibung

### 1.1. Allgemeines

#### 1.1.1. Verwendungszweck

Der Seriendrucker robotron 1152/Typ 257 ist ein konstruktiv weiterentwickeltes Ausgabegerät von alpha-numerischen Information mit geschlossenem Schriftzug.

Der Seriendrucker kann in der

- Textverarbeitung
- Personal- und Hobbycomputertechnik
- Buchungs- und Fakturietechnik

eingesetzt werden.

#### 1.1.2. Prinzipielle Wirkungsweise

Der Druck der Zeichen erfolgt seriell. Das Wirkprinzip besteht darin, daß ein Universalschreibträger in Form einer Scheibe verwendet wird, deren Typenfedern mit Hilfe eines Magneten zum Anschlag gebracht werden. Der Typenträger enthält max. 96 Zeichen. Die Positionierung des Typenträgers wird durch einen Schrittmotor erreicht. Parallel zum Positionierungsvorgang der Typenscheibe werden der Druckwagen, das Farbband und der Papierzugschlitten ebenfalls über je einen Schrittmotor in die geforderte Position gebracht. Die Verarbeitung von Einzelbelegen, Einzelbelegsätze und Journalrolle und Leporellopapier ist möglich. Der Drucker besitzt eine Reflexlichtschranke, die am Druckwagen montiert ist und den Beleganfang, Belegseitenkante und Belegende erkennt. Die Schrittmotoren des Druckers arbeiten im Start-Stop-Betrieb. Die Steuerung des Druckers wird durch eine Steuerelektronik auf Mikroprozessorbasis realisiert. Diese Steuerelektronik besitzt einen Datenpuffer und ist über ein Interface mit einer datensendenden Anlage verbunden. Das Interface ist in mehreren kundenspezifischen Varianten ausgeführt.

### 1.2. Geräteaufbau

#### 1.2.1. Druckerbaugruppe

Das Gerät ist nach dem Baukastenprinzip aufgebaut.

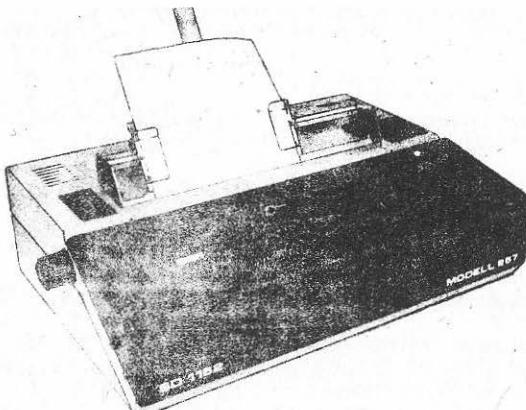


Bild 1

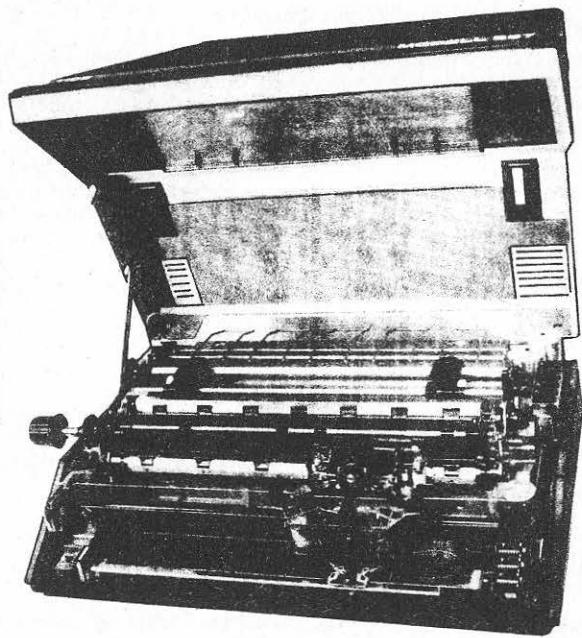


Bild 2

## Die Hauptbaugruppen sind:

- Druckerbaugruppe 1152/256,
- Elektronikbaugruppe
- Verkleidung.

Die Druckerbaugruppe besteht im wesentlichen aus einem Gestell, der Wagenführung, dem Druckwagen, dem Druckwagenantrieb und der Formulartechnik. Das Gestell besteht aus zwei tragenden Seitenwänden die durch Zwischenelemente verbunden sind. Dazu gehören die Führungsachsen, auf denen der Druckwagen geführt wird. Der Transport des Druckwagen entlang der Druckwalze erfolgt mittels eines Antriebsschrittmotors mit Drehwinkeltaktierung über einen Zugseilanztrieb. Der Antriebschrittmotor befindet sich auf der rechten Seite des Druckers.

Der Antriebsschrittmotor für den Formularvorschub befindet sich an der linken Seitenwand. Die Kraftübertragung erfolgt vom Motor bis auf die Druckwalze bzw. Traktorbaugruppe über einen Zahnflachriemen bzw. Zahnrädern. An der linken Seite ist ein fotooptischer Sensor angeordnet, der den linken Randbereich für den Druckwagen meldet. Der Druckwagen setzt sich aus dem Unterwagen und dem Oberwagen zusammen. Auf dem Unterwagen ist über einen Gelenkbolzen der Oberwagen kippbar angebracht. Durch das Abkippen des Oberwagens aus der waagerechten Arbeitsposition ist ein leichtes Tauschen von Typenscheibe und Farbband möglich.

Am Oberwagen befinden sich der Schrittmotor für die Typenscheibe mit einer Taktierung, der Schrittmotor für den Farbbandtransport, der Druckmagnet, die Führungselemente für das Farbband und eine fotooptische Sensorbaugruppe zur Farbbandenmeldung. Am Unterwagen ist die Reflexlichtschranke zum Erkennen des eingelegten Papiers. Die elektrische Verbindung zwischen dem beweglichen Druckwagen und dem Gestell erfolgt durch ein Follenkabel. Der Oberwagen mit Follenkabel stellt eine Austauschbaugruppe dar.

Die Druckerbaugruppe 256 ist eine abgeschlossene und in der Funktion geprüfte Baugruppe, die über mehrere Steckverbinder an die Elektronik gekoppelt wird und über 4 Gummifedern mechanisch an die Bodenwanne festgeschraubt ist.

### 1.2.2. Elektronikbaugruppe

Die Elektronikbaugruppe setzt sich aus der Analogplatine, der Digitalplatine, der Speicherplatine, der Interfaceplatine, dem Netztransformator sowie Tasten, Schaltern und elektrischem Zubehör zusammen.

Der Druckerbaugruppe 256 sind als Elektronikkomplexe die DW-Taktierung, die UT-Taktierung sowie die Sensorbaugruppe Farbbandenende, linker Rand und Papierranderkennung zugeordnet. Die Digitalplatine beinhaltet 3 Mikroprozessoren und deren Peripherie. Sie steuert den gesamten logischen Ablauf des Gerätes. Die Digitalplatine ist die Interfacesteckleinheit fest zuzuordnen. Sie bildet aber eine gesonderte Einheit und ist durch die Bedienkraft wechselbar.

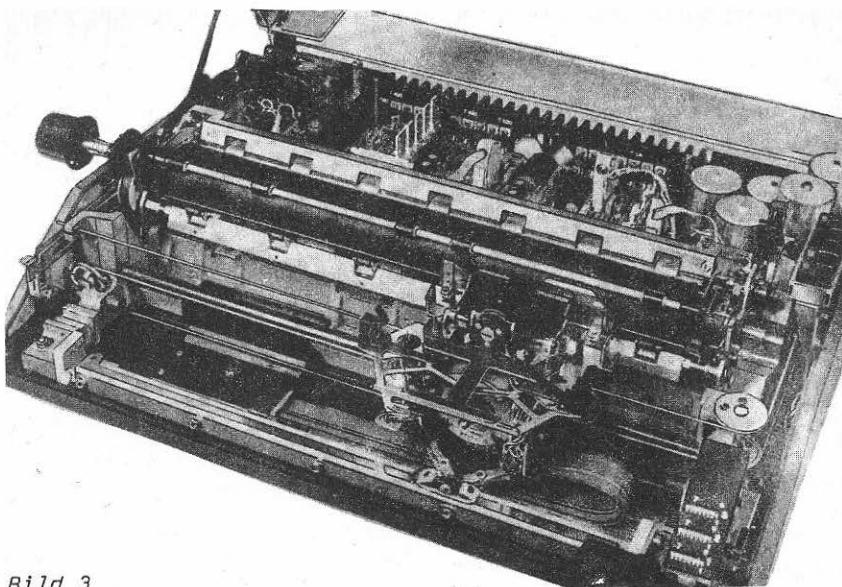
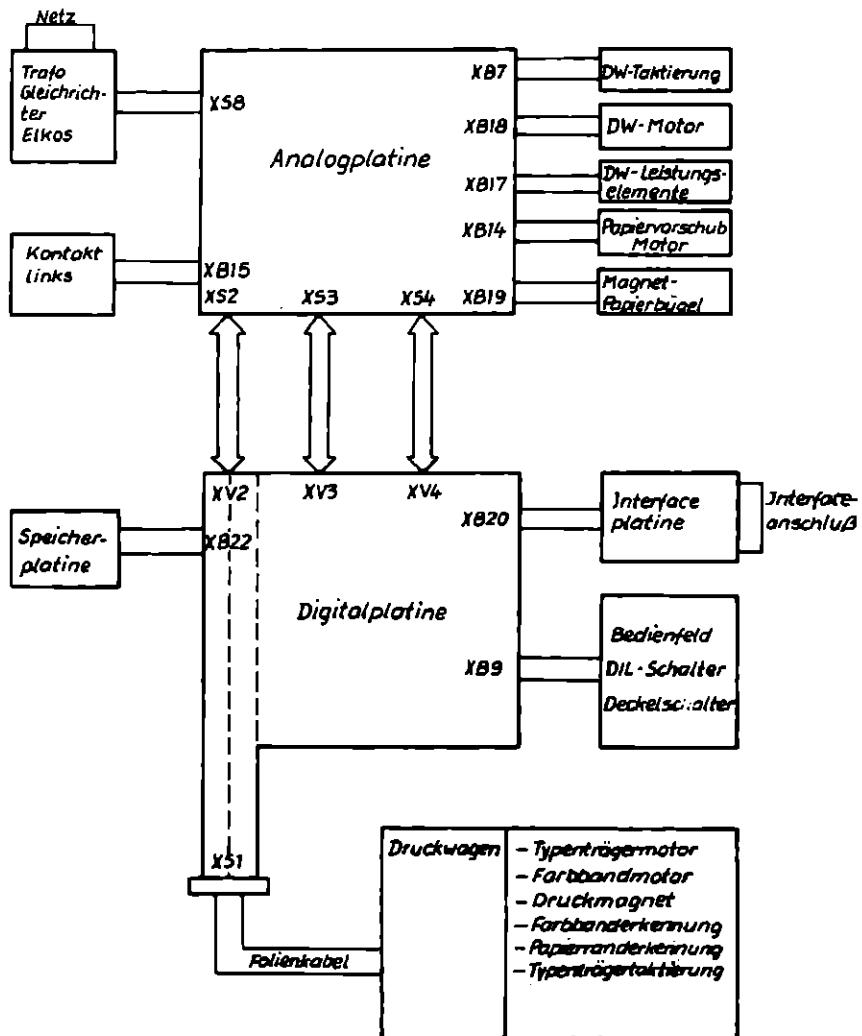


Bild 3

Damit kann der Drucker durch die Bedienkraft auf beliebige Interfacevarianten und Zeichensätze umgerüstet werden. Die 3 Mikroprozessoren sind so organisiert, daß ein Einchipprozessor vornehmlich den Druckwagenschrittmotor, ein zweiter Einchipprozessor vornehmlich den Typenradschrittmotor steuert, und ein drittes, leistungsfähiges Mikroprozessorsystem koordiniert beide Einchipprozessoren und übernimmt die Steuerung von Farbbandantrieb und Papierzorschub, sowie die Bedienung des Interfaces und die Bewertung von Tasten, Schaltern und Anzeigeelementen. Die Digitalplatine ist über 3 20-polige Steckverbinder (XV2, XV3, XV4) mit der Analogplatine verbunden. Die Signalbelegung und die Signalverläufe werden bei der Beschreibung der Einzelkomplexe dargestellt.

### 1.2.2.1. Blockschaltbild



### 1.2.2.2. Steuerabläufe für die Funktionskomplexe der Analogsteuerung

Die Elektronikbaugruppe setzt sich aus den Hauptbaugruppen Analog- und Digitalsteuerung zusammen. Die geometrische Form der Digitalplatine ist so ausgeführt, daß ein Leiterplattenstreifen durch die Traverse der Baugruppe 256 reicht und als direkter Steckverbinder für das Folienband zum Druckwagen ausgebildet ist.

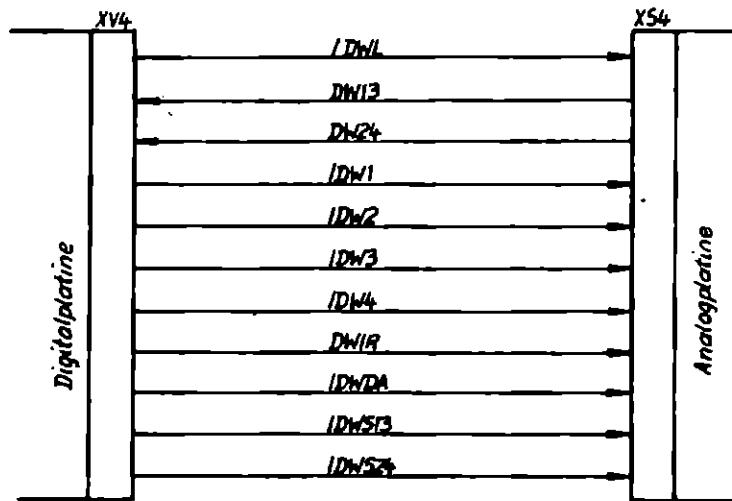
Die Analogplatine beinhaltet die Schaltungskomplexe zur Erzeugung der Betriebsspannungen sowie die Leistungsendstufen für die Motorwicklungen und Magnete und die Baustufen zur Signalaufbereitung der Taktierungen (UT/DW). Diejenigen Endstufentransistoren, die erhebliche Verlustwärme erzeugen, sind an einem gemeinsamen Kühlkörper angeordnet, der fest der Analogplatine zugeordnet ist. In den Kühlkörper ist ein Lüfter, der durch einen Gleichstrommikromotor angetrieben wird, integriert.

#### 1.2.2.2.1. Steuerung des Druckwagenschrittmotors

Die Ansteuerung des Druckwagenschrittmotors erfolgt in einer geschlossenen Regelschleife. Dazu ist dem Druckwagenschrittmotor eine Drehwinkeltaktierung zugeordnet, die Signale derart liefert, daß für den Positionierzyklus die Ansteuersignale für die Schrittmotorwicklungen durch eine definierte zeitliche Verzögerung zwischen den Flanken der digitalisierten Taktierungssignale und den logischen Ansteuersignalen der Motorwicklungen abgeleitet werden können und für die Stoproutine in unmittelbarer Nähe der Zielposition eine analoge Dämpfung der mechanischen Restschwingung des Druckwagens möglich ist. Die logische Steuerung der Motorwicklungen während eines Positionierzyklus übernimmt ein gesonderter Mikroprozessor. Im Programm sind die zu realisierenden Verzögerungszeiten zwischen den Flanken der Taktierungssignale und der Ansteuerung der Motorwicklungen fest abgespeichert. Bezugspunkt für die Tabellensätze ist dabei immer die Zielposition, d.h. die n-te Flanke vor der Zielposition wird stets mit der gleichen Zeit verzögert, ehe die zugehörige neue Motorwicklungskombination eingeschaltet wird, unabhängig wie lang der gesamte Positionierzyklus insgesamt ist. Die funktionellen Abhängigkeiten zwischen Verzögerungszeiten und Motormoment sind so fixiert, daß bei kleinen Verzögerungszeiten der Motor ein maximales Drehmoment entwickelt und maximale Schrittzahl anstrebt. Mit Zunahme der Verzögerungszeit nimmt die angestrebte Schrittzahl ab, der Motor läuft langsamer. Bei Negation der Ansteuerinformation für die Motorwicklungen ändert der Motor seine Drehrichtung. Auf der Basis dieser Zusammenhänge wird der Druckwagenschrittmotor gesteuert. Zum Erreichen hoher Tabulationsgeschwindigkeiten wird bei großen Tabulationsweiten bis zu einer Annäherung auf 64/120 Zoll zur Zielposition mit extrem kurzen Verzögerungszeiten, die bei ca. 0,250 ms liegen, agiert.

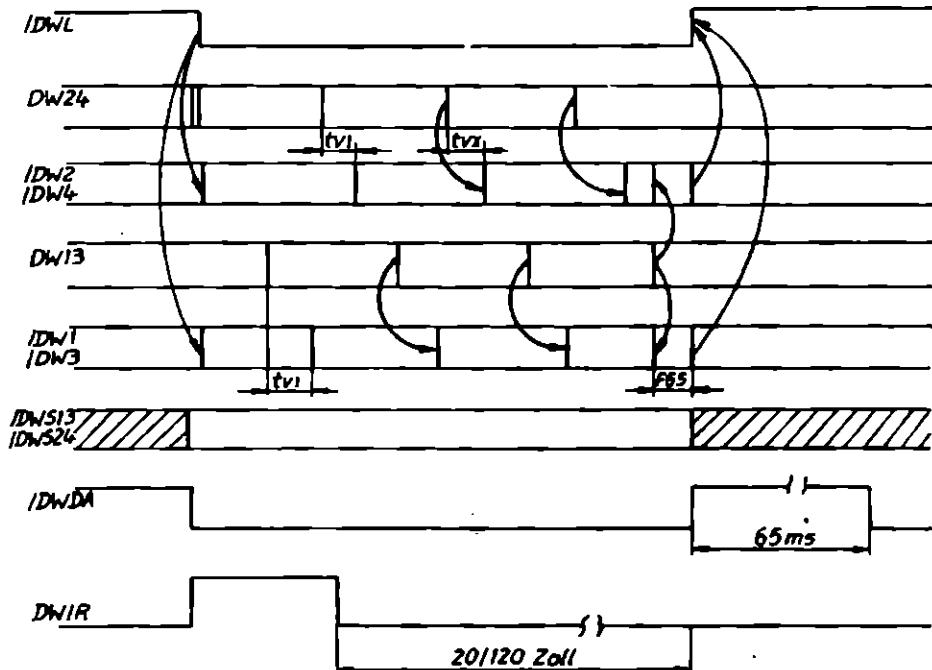
Ab 64/120 Zoll beginnt die Bremsphase, in der zunehmend längere Verzögerungszeiten realisiert werden. Die letzten Flanken unmittelbar vor der Zielposition werden z.B. mit Zeiten von ca. 1,2 ms verzögert. Durch diese letzten Verzögerungszeiten, die für die letzten 4 Motorschritte konstant gehalten werden, wird der Motor auf einer definierten Geschwindigkeit gehalten. Diese Geschwindigkeit ist dabei so hoch, daß der DW-Motor bei der Abarbeitung dieser Schritte noch nicht zur Abarbeitung von Einzelschritten neigt, aber wiederum durch die sich anschließende analoge Bremsphase nicht in der vorgeschriebenen Zeit zu beruhigen wäre. Deshalb ist zwischen Laufphase und der analogen Gegensteuerphase eine feste Gegensteuerzeit eingefügt. Nach Erreichen der letzten Taktierungsflanke des Positionierzyklus werden während dieser festen Gegensteuerzeit die Motorwicklungen so eingeschaltet, daß sich ein maximales Bremsemoment ergibt. Dadurch wird die Druckwagenbewegung soweit abgebremst, daß eine optimale Dämpfung der Restschwingungen durch die analoge Gegensteuerphase möglich ist. Während der analogen Gegensteuerphase wird der Motor durch Signale gesteuert, die aus den analogen Sinussignalen der Drehwinkeltaktierung abgeleitet werden. Der Mikroprozessor schaltet dabei die entsprechende Haltewicklung ein und aktiviert durch entsprechende Signalbelegung die analoge Gegensteuerphase. Durch Differenzierung der analogen Sinussignale wird ein Signal erzeugt, aus dessen Phasenlage die optimale Gegensteuermotorwicklung und aus deren Amplitude die erforderliche Stromamplitude für die Gegensteuerwicklung abgeleitet werden. Mit abnehmender Geschwindigkeit der Restbewegung des Druckwagens nimmt auch die Stromamplitude in den gegensteuerten Motorwicklungen ab, so daß der Motor in der Zielposition nur durch den statischen Haltestrom der Haltewicklung gehalten wird. Zur geschlossenen Steuerung des DW-Schrittmotors erzeugt die Drehwinkeltaktierung 2 um 90° verschränkte Sinussignale. Zur Realisierung eines Schrittasters von 1/120 Zoll kann jede Motorwicklung auch Haltewicklung werden. Für die analoge Bremsphase wird stets das Taktierungssignal verwendet, das in der Zielposition nahe dem Nulldurchgang steht, also auch bei kleinen Schwingamplituden um die Zielposition eine maximale Änderung des Augenblickwertes dieses Taktierungssignals erfolgt. Die Realisierung des Schrittasters von 1/120 Zoll macht bei beliebigen Haltewicklungen die wahlweise Auswertung des Signales DW<sub>A</sub> und DW<sub>B</sub> notwendig. Das wahlweise Umspringen in der Bewertung der Taktierungssignale wird durch einen analogen Kanalschalter realisiert.

*Logischer Signalaustausch zwischen Mikroprozessor und Schaltungskomplex zur Druckwagenschrittmotorsteuerung:*



*Alle Signale zur Druckwagensteuerung werden über XS4/XV4 zwischen Analog- und Digitalplatine geführt.*

*Timing:*



**/DWL:** Freigabe Druckwagenlauf steuert Laufstrom/Haltestrom

**DW24:** digitalisiertes Taktierungssignal zur Steuerung der Motorwicklungen 2,4.

**/DW2:** Logische Motorensteuersignale werden durch zeitliche Verzögerung ( $tv_x$ ) aus dem Signal DW 24 abgeleitet, /DW2 ist gegenüber /DW4 negiert.

**DW13:**

**/DW1:** Äquivalent zu DW 24; /DW2; /DW4

**/DW3:**

**/DWS 13:** Standsignale

**/DWS 24:** Während des Standes ( $/DWL = H$ ) ist das Signal L, auf deren Wicklung gehalten wird, z. B. Stand auf w1 damit ist DWS 13 = L.  
Während der Laufphase sind beide Signale H.

**/DWDA:** Dämpfungsabschaltung

Während der L-Phase wird nicht analog bedämpft.  
Nach 65 ms nach einem Lauf wird die analoge Be-dämpfung abgeschaltet.

**DWIR: Stromreduzierung**

Bei Schrittweiten über 20/120 Zoll Länge wird über DWIR der Strom in den Motorwicklungen abgesenkt. Dieses Signal wird über eine Zeitkonstante wirksam und steuert die Stromamplitude stetig. Der Strom wird auf etwa halbe Amplitude des Laufstromes abgesenkt.

**Laupphase:**

Mit dem H/L-Übergang des Signales /DWL beginnt die Laupphase. Unabhängig von der Taktierungsinformation wird aus der vorhergehenden Haltewicklung und der Orehrichtung die Startwicklungskombination ermittelt und eingeschaltet. Ab der ersten gültigen Flanke der Taktierungssignale DW 13 wird zur weiteren Motorwicklungsesteuerung die logische Taktinformation benutzt. Die letzte zu zählende Flanke der Signale DW 24 bzw. DW 13 leitet die feste Gegensteuerzeit (FGS) ein. Während FGS wird die jeweilige Wicklungskombination eingeschaltet, die das maximale Bremsmoment erzeugt. Die feste Gegensteuerzeit beträgt ca. 1 ms. Nach Ablauf der festen Gegensteuerzeit ist die Laupphase beendet. Das Signal /DWL wird auf H zurückgeschaltet. Mit dem L/H-Übergang wird gleichzeitig die Haltewicklung eingeschaltet und das entsprechend zugehörige Standsignal DWS 13 bzw. DWS 24 aktiviert.

**Stopphase:**

Mit dem L/H-Übergang des Signales /DWA, der unmittelbar dem L/H-Übergang des Signales /DWL folgt, beginnt die analoge Stopphase. Alle Steuerabläufe laufen unabhängig von dem Mikroprogramm ab und werden ausschließlich durch eine analoge Bewertung der Taktierungssignale DWA bzw. DWB bewirkt. Dabei werden die analogen Taktierungssignale elektrisch differenziert. Aus der Phasenlage der differenzierten Signale wird die Gegensteuerwicklung abgeleitet, die der Augenblicksbewegung entgegenwirkt.

Aus der Amplitude der differenzierten Signale wird die Stromamplitude für die Gegensteuerwicklung abgeleitet. Durch dieses Gedämpfungsprinzip ist es möglich, den Druckwagen so zu beruhigen, daß bereits 4 ms nach Laufende die Hammersteuerung erfolgen kann.

**Besondere Schaltungsdetails:**

Durch den Betrieb des Druckwagenmotors in einer geschlossenen Steuerschleife ist durch die sich nachteilig auswirkenden Stromanstiegs und Ausräumzeiten die maximal erreichbare Schrittfrequenz sehr niedrig. Zur Kompensation dieser Nachteile verfügt der Schaltungskomplex Druckwagensteuerung über die Schaltungsdetails:

- negative frequenzabhängige Phasenkorrektur
- Motorbeschaltung (Leistungselemente)
- Stromreduzierung

#### **Negative frequenzabhängige Phasenkorrektur:**

Durch eine zusätzliche RC-Kombination in Verbindung mit einem definierten Spannungsteiler an den Komparatoren zur Gewinnung der logischen Signale DW24, DW13 aus den Signalen QWA, QWB wird erreicht, daß die Schaltflanken der Logiksignale vor den Nulldurchgängen der Taktierungssignale liegen. Mit zunehmender Frequenz der Taktierungssignale nimmt die negative Phasenverschiebung zu.

#### **Motorbeschaltung:**

Zur Verringerung der Stromausräumzeit aus den Motorwicklungen sind die Motorwicklungen mit einer RCD-Kombination beschaltet.

Diese Bauelemente sind auf der Leiterplatte "DW Leistungselemente" gesondert angeordnet. Den jeweils alternativ einschaltbaren Motorwicklungen W1/W3 bzw. W2/W4 ist jeweils eine gemeinsam wirkende Beschaltungskombination zugeordnet. Mittels dieser RCD-Kombination wird erreicht, daß ein Wicklungsstrom von 2,2 A innerhalb 0,5 ms ausgeräumt wird.

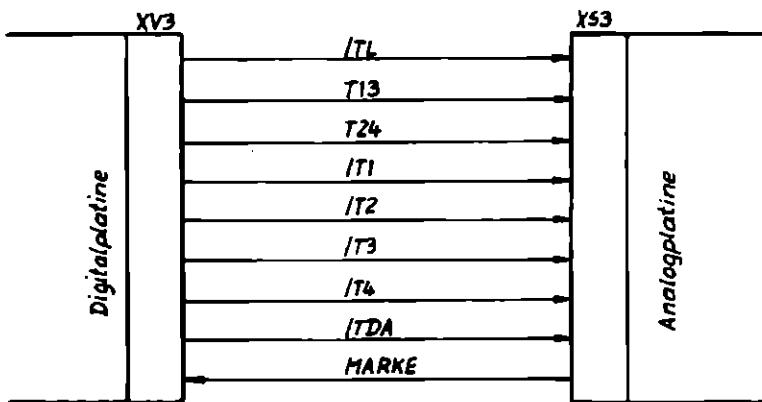
#### **Stromreduzierung:**

Für lange Tabulationsweiten, bei denen der Druckwagen nach einer Beschleunigungsphase mit konstanter Geschwindigkeit bewegt wird, wird zur Reduzierung der Verlustenergie der Strom reduziert. Die Stromreduzierung verkürzt zusätzlich die Stromausräumphase.

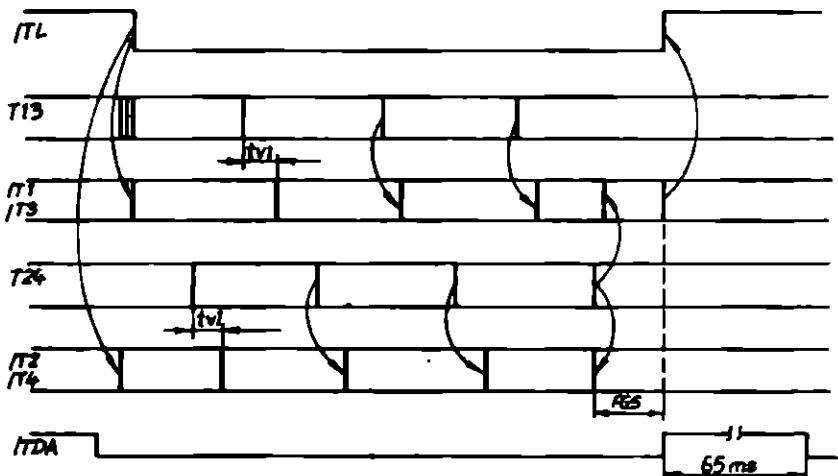
#### **1.2.2.2.2. Steuerung des Typenradschrittmotors (UT)**

Die Steuerung des Typenradschrittmotors erfolgt völlig äquivalent wie die des Druckwagenschrittmotor. Dem UT-Schrittmotor ist gleichfalls eine Taktierung zugeordnet. Diese Taktierung arbeitet fotooptisch und beinhaltet insgesamt 3 Signalspuren. Die Signale TA und TB haben sinusähnlichen Verlauf und besitzen zueinander eine Phasenverschiebung von 90°. Das 3. Signal ist das Markensignal und fixiert zur Synchronisation der Typenscheibe die Scheibenposition 00. Dabei gilt die Festlegung der Typenscheibenposition von 00 bis 95. Das Markensignal wird gleichfalls zur Regelung des LED-Stromes genutzt, um Alterungsscheinungen, Spannungs- und Temperaturtoleranzen bezüglich der Beleuchtungsverhältnisse auszuregeln. Die logische Ansteuerung des UT-Schrittmotors erfolgt durch einen Mikroprozessor.

*Logischer Signalaustausch zwischen Mikroprozessor und Schaltungskomplex zur Ansteuerung des Typenschriftmotors:*



*Timing:*



$/TL$ : Freigabe Typenscheibenlauf, steuert Lauf- bzw. Haltestrom

Laufstrom  $\approx 800 \dots 900 \text{ mA}$ ; Haltestrom: ca.  $500 \text{ mA}$

$T13$ : Digitales Taktierungssignal zur Steuerung der Motorwicklungen 1,3

$/T1$ : Logische Motoransteuersignale. Diese Signale werden

$/T3$ : durch definierte zeitliche Verzögerungen ( $t_{Vx}$ ) aus dem Signal  $T13$  abgeleitet.  $/T1$  ist gegenüber  $/T3$  negiert.

T24:  
/T2: Äquivalent zu T 13, /T1, /T3  
/T4:

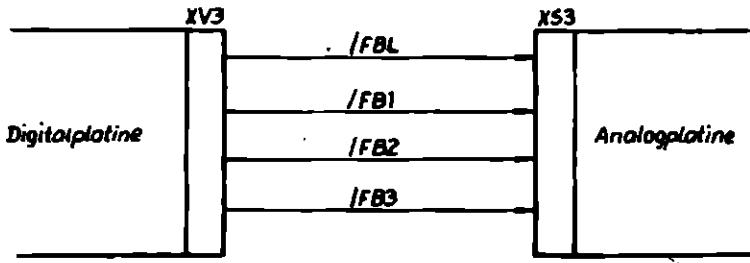
/TOA: Signal zur Dämpfungsabschaltung

FGS: Feste Gegensteuerzeit (0,800 ms)

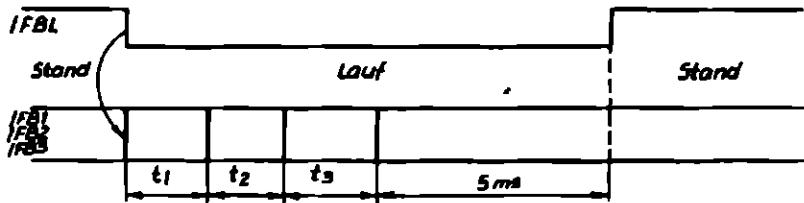
Die Steuerabläufe während der Lauf- und Stopphase sind Äquivalent zur Druckwagensteuerung.

#### 1.2.2.2.3. Steuerung des Farbbandschrittmotors

Die zeitliche Ansteuerung der Farbbandschrittmotorwicklungen erfolgt zeitstarr durch den Hauptprozessor über die PIO 1. Signalaustausch zwischen Digital- und Analogplatine:



Timing:



/FBL: Lauffreigabe für Farbbandschrittmotor  
Steuert die Stromamplitude Laufstrom/Haltestrom  
Laufstrom: ca. 1 A; Haltestrom: ca. 0,3 A

/FB1

/FB2: Logische Ansteuersignale für Motorwicklungen

/FB3

Der Schrittmotor wird im Halbschrittbetrieb angesteuert. Es ergibt sich beispielsweise folgende Ansteuerfolge für die Motorwicklungen:

W 1, W 1 + W 2, W 2, W 2 + W 3, W 3, ...

Für den Farbbandschrittmotor gibt es folgende Zykluslängen:

Betriebsart "mult.": 2,3 oder 4 Motorhalbschritte  
(Für Multicarbonbänder)

Betriebsart "single": 12, 14 oder 16 Motorhalbschritte  
(Für Gewebebänder oder  
Einfachcarbonbänder)

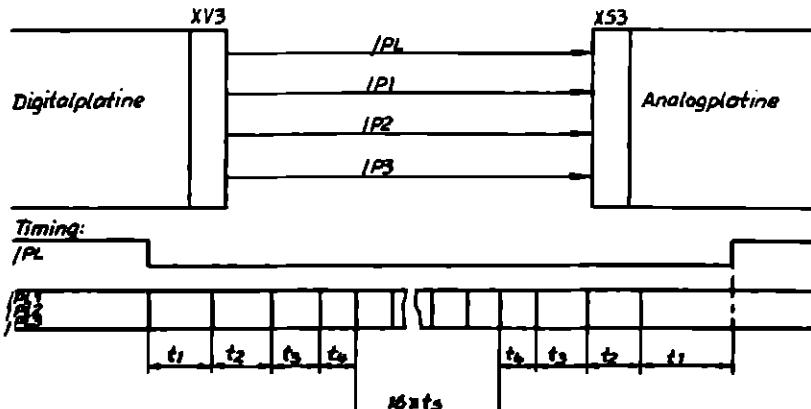
Die jeweilige Transportlänge wird durch den Mikroprozessor bestimmt und aus der jeweils vorher abgedruckten Zeichencharakteristik abgeleitet.

Das Timing wird fest vom Prozessor gesteuert und unterscheidet sich zwischen den einzelnen Transportzyklen.

Es ist allen Ansteuerzyklen gemeinsam, daß nach der letzten Wicklungsumschaltung die jeweils eingeschaltete Wicklung/Wicklungskombination noch 5 ms mit Laufstrom beaufschlagt wird, ehe durch das Zurückschalten des Signals /FBL der Haltestrom realisiert wird.

#### 1.2.2.2.4. Steuerung des Papierschrittmotors

Die zeitliche Ansteuerung der Motorwicklungen erfolgt zeitstarr durch den Hauptprozessor über PIO 1 Signalaustausch zwischen Digital- und Analogplatine:



$$\begin{aligned}t_1 &= 3,0 \text{ ms} \\t_2 &= 2,5 \text{ ms} \\t_3 &= 2,0 \text{ ms} \\t_4 &= 1,5 \text{ ms} \\t_5 &= 1,25 \text{ ms} \\t_6 &= 5,0 \text{ ms}\end{aligned}$$

/PL: Lauffreigabe für Papierzugschrittmotor;  
Steuert die Stromamplitude zwischen Haltestrom/Laufstrom  
Laufstrom: ca. 1 A; Haltestrom: ca. 0,3 A

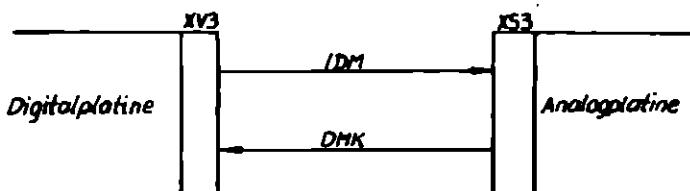
/P1

/P2: Logisch Ansteuersignale für Papierzugschrittmotor  
/P3

Der Papierzugschrittmotor wird äquivalent wie der Farbbandschrittmotor im Halbschrittbetrieb angesteuert. Der im Timing dargestellte Ansteuerzyklus entspricht einer Papierzugschublänge von 1/6 Zoll. Bei längeren Vorschublängen werden zusätzlich Schritte mit 5 eingefügt. Bei kürzeren Vorschublängen werden mittig aus dem dargestellten Zyklus Schritte so ausgeblendet, daß Beschleunigungs- und Bremsphase symmetrisch bleiben. Der kleinste ausführbare Papierzugschub (Motor + Getriebe) beträgt 1/144 Zoll (0,176 mm).

#### 1.2.2.2.5. Ansteuerung Druckmagnet

Die Ansteuerung des Druckmagneten erfolgt durch den gleichen Mikroprozessor, der auch die Typenradateuerung ausführt. Beide Prozesse laufen niemals gleichzeitig ab.  
Signalaustausch zwischen Digital- und Analogplatine.



Es erfolgt eine Modulation der Ansteuerzeit in Abhängigkeit von:

- Druckfläche des jeweiligen Zeichens Variation in 8 Druckenergiestufen.
- Taste "INTENSYTY"  
Über die Taste "INTENSYTY" sind 3 verschiedene Druckenergieniveaus durch den Bediener einstellbar. Die Ansteuerzeiten der 8 Druckenergiestufen werden insgesamt um eine konstante Zeit verlängert oder verkürzt.
- Betriebsspannungsschwankungen der 36 P für den Druckmagnet
- nach Vorgabewerten für Testzwecke

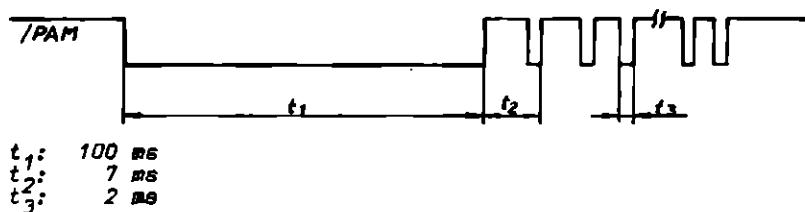
In Abhängigkeit von der Betriebsspannung, die sich durch unterschiedliche Stromanstiegszeiten auswirkt und zu Veränderung der Aufschlagsenergie führt, wird die Gesamtansteuerzeit für den Druckmagnet variiert. Dazu wird dem Mikropro-

zessor das Signal Druckmagnetchopperkontrolle (DMK) angeboten. Basierend auf eine normierte Ansteuerung, die sich auf die Nennbetriebsspannung des Magneten bezieht, wird bei Abweichung der Anstiegszeit, die sich aus Ansteuerbeginn bis Chopperbeginn ergibt, die Gesamtansteuerzeit so errechnet, daß in Abhängigkeit der Betriebsspannung das Stromintegral konstant bleibt. Bei einer Überschreitung einer Ansteuerzeit über 1,9 ms liegt mit Sicherheit eine fehlerhafte Ansteuerfunktion vor und die Magnetensteuerung wird abgebrochen. In diesem Fehlerfall geht der Mikroprozessor in eine Havarieroutine. Der Strom durch den Magneten beträgt 5...7 A und wird bei reduzierter Druckenergie mit Hilfe eines Testprogrammes nach dem Schriftbild eingestellt.

#### 1.2.2.2.6. Ansteuerung des Magneten für oberen Papierdruckbügel (PAM)

Der Magnet PAM wird von dem Hauptprozessor über PIO.1 zeitstarr gesteuert. Zum Anziehen wird der Magnet durch einen Ansteuerimpuls von 100 ms angesteuert. Zum Halten in der ausgerückten Position wird anschließend an den 100 ms Ansteuerimpuls eine getastete Impulsfolge angelegt. Dadurch ergibt sich der Haltestrom durch den Magneten.

Logisches Ansteuersignal:



Während des Ansteuerimpulses ( $t_1$ ) ergibt sich ein Anzugsstrom von maximal 2,5 A, der getastete Haltestrom ergibt sich mit ca. 300 mA.

#### 1.2.2.2.7. Sensoren

##### - Kontakt links (KL)

Fotooptische Gabellichtschranke mit offenem Emitter als Ausgang. Über einen Lastwiderstand auf der Digitalplatine werden direkt die Eingangspegel für den Mikroprozessor zur DRU-Steuerung gebildet. Im KL-Bereich hat das Signal KL einen L-Pegel. Das Signal KL wird nur im Rahmen der Synchronisation abgefragt. Befindet sich der Druckwagen zu Beginn einer Druckwagensynchronisation außerhalb des

*KL-Bereiches, läuft der Druckwagen mit maximaler Tabulationsgeschwindigkeit in den KL-Bereich ein und beginnt mit dem Einfahren den Bremsvorgang, um genau 1 Zoll weiter auf der ersten Druckposition anzuhalten. Diese Position wird intern als Druckwagenposition Null definiert. Befindet sich der Druckwagen zu Beginn einer Druckwagensynchronisation innerhalb des KL-Bereiches, wird eine Tabulation mit einer Schrittweite von 140/120 nach rechts angesteuert. Anschließend erfolgt eine Richtungsumkehr und das Einfahren in den KL-Bereich erfolgt wie bereits beschrieben.*

#### **- Farbbandende (FBE)**

*Durch die Baugruppe Farbbandende wird das Signal FBE gebildet. Diese Baugruppe ist ein einfacher Gabelkoppler mit offenen Emitter des Fototransistors. Durch einen Lastwiderstand auf der Digitalplatine wird der entsprechende Pegel für die PIO 1 und den DW-Subprozessor gebildet. Mit einem Einstellregler am Druckwagen wird der Diodenstrom für die LED so eingestellt, daß sich für den Hellstrom Ausgangstrom des Fototransistors von 0,6 mA ergibt. Es kann nur ein Druck begonnen werden, wenn ein Farbband vorhanden ist. Wird ein Farbbandende erkannt, werden noch 5 Zeichen abgedruckt, ehe das Farbbandende als gültige Information bewertet und der Druck unterdrückt wird.*

#### **- Papierranderkennung (PREK)**

*Die Baugruppe Papierranderkennung ist eine Reflexlichtschranke, die am Druckwagen montiert ist und unter der Druckwalze durch das Papierleitblech den Beleg abführt. Die Baugruppe beinhaltet die fotooptischen Bauelemente einschließlich der digitalen Signalgewinnung. Wird ein Beleg erkannt, schaltet das Signal /PREK auf Low. Je nach Vermessungsauftrag werden Papieranfang, Belegkanten links bzw. rechts und Papierende vermessen. Bei Beleganfang wird dabei ohne Einschränkung bewertet. Beim Vermessen des Belegrandes darst, daß sich die Baugruppe neben dem Beleg befindet und auf die Belegkante zuläuft, wird ein erkannter Beleg ebenfalls sofort bewertet. Beim Überlaufen eines Beleges zum Erkennen des Überganges zwischen Beleg und Walze wird die Belegkante zwar als erkannt registriert, jedoch erst nach dem Überlaufen dieser Kante um 1/2 Zoll als gültig verarbeitet. Dadurch können z. B. großflächige dunkle Aufdrucke, wie sie häufig auf Firmenbögen vorhanden sind, ausgeblendet werden. Das Papierende und vermessene Belegränder werden laufend abgefragt. Ein erkanntes Papierende bzw. ein Belegrund wird gleichfalls registriert, jedoch erst nach einer Vorschublänge von 4/6 Zoll als gültig verarbeitet und es wird ein weiteres Bedrucken unterdrückt.*

#### **- Deckelkontakt**

*Es befindet sich im Gerät ein Deckelkontakt, der verhindern soll, daß eine Gefährdung des Bedieners bei geöffnetem*

*Gerät insbesondere durch die Bewegung des Druckwagens nicht möglich ist. Der Deckelkontakt wirkt sowohl beim Öffnen der vorderen Gerätetür wie beim Öffnen der Haube gesamt. Ein geöffnetes Gerät blockiert den Programmablauf, so daß auch keine Druckwagenbewegung ausgeführt wird. Wird während einer Druckwagenbewegung das Gerät geöffnet, wird die laufende Druckwagentabulation noch bis maximal 0,5 Zoll abgearbeitet. Jede weitere Wagenbewegung wird unterdrückt. Beim Schließen des Deckels arbeitet das Gerät selbständig weiter. Das Haubenöffnen kann an beliebigen Stellen der Programmabarbeitung erfolgen.*

#### **1.2.2.2.8. Stromversorgung**

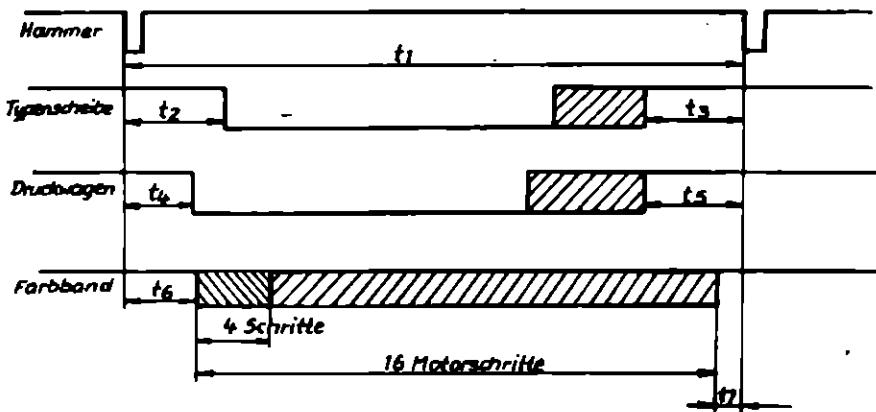
*Das Gerät verfügt intern über folgende Betriebsspannungen:*

SP1	= +5V für Digitalplatine
SP2	= +5V für Analogplatine
12P	= +12V
12N	= -12V
5N	= -5V
36P	= +36V Leistungsspannung
DVLO	= Bezugspotential für Logikspannungen
DVLE	= Bezugspotential für Leistungsspannung

*Die Rohspannungen für die Stabilisierungsschaltungen werden durch einen Netztransformator bereitgestellt. Bis auf die Gleichrichter und die Speicherkondensatoren für die +5V und 36P sind alle übrigen Schaltungsdetails auf der Analogplatine angeordnet. Die Betriebsspannungen SP2, 12P, 12N, 5N werden mittels Festspannungsregler erzeugt. Die Logikspannung SP1 wird wegen des erhöhten Strombedarfes mittels RAA 723 und nachgeschaltetem Längstransistor erzeugt. Die Spannung SP2 ist mit der SP1 gekoppelt. Erst nach dem Aufbau der Betriebsspannung für die Digitalplatine wird die SP2 für die Analogkomplexe freigegeben. Beim Unterschreiten der Logikspannung wird die SP2 gesperrt. Die Betriebsspannung 36P wird unstabilisiert bereitgestellt und unterliegt somit der Toleranz der Netzspannungsschwankung sowie der Toleranzen durch interne Lastschwankungen. Die Leistungsspannung 36P variiert somit zwischen 27V und 42V. Für Prüf-, Montage- und Servicezwecke ist auf der Analogplatine ein Steckverbinder angeordnet, der Brücken für die stabilisierten Betriebsspannungen SP2, 12P, 12N und 5N realisiert und durch ziehen dieses Steckverbinder ein Abtrennen der Stromversorgungsschaltungen dieser Spannungen von den Verbraucherschaltungen ermöglicht.*

#### 1.2.2.2.9. Steuerfolgen für die Funktionsgruppen

Die Funktionsgruppen werden für einen Druckzyklus nach folgendem Schema gesteuert;  
Druckzyklus allgemein:



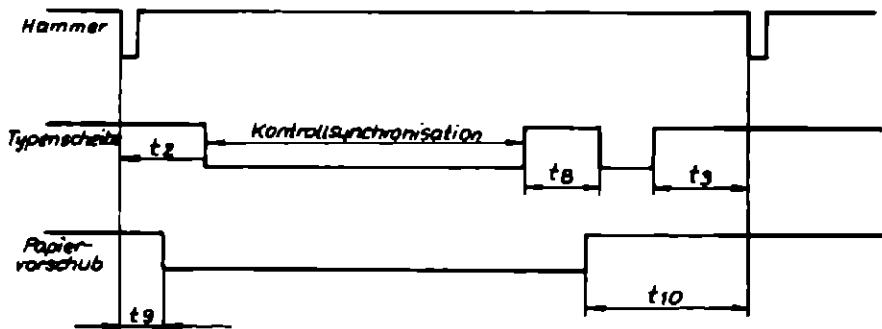
Die angegebenen Funktionszeiten für die Baugruppen stellen die Aktivierungszeiten (Lauffreigaben) dar, zu deren Zeiten die den Baugruppen zugeordneten Magnete/Spulensysteme nach bereits beschriebenen Schemas angesteuert werden.

Zeitbedingungen:

- $t_1$ : minimal 18 ms bei Positionierweite 0 für Typenscheibe oder Doppeldruck
- $t_2$ : Beruhigungszeit des Druckhammers, damit Hammerstöbel vor Beginn einer erneuten Typenscheibenpositionierung außerhalb des Typenscheibenbereiches ist.  
 $t_2 = 6,5$  ms
- $t_3$ : Beruhigungszeit für Typenscheibe bis zur Hammeransteuerung  
allgemein:  $t_3 = 5$  ms  
Bei Positionierweite:  $t_3 = 12$  ms
- $t_4$ : Anlaufverzögerung des Druckwagens nach einer Hammeransteuerung  $t_4 = 4$  ms
- $t_5$ : Beruhigungszeit für Druckwagen bis zur Hammeransteuerung  
allgemein:  $t_5 = 4$  ms
- $t_6$ : Anlaufverzögerung für die Ansteuerung des Farbbandschrittmotors  $t_6 = 4$  ms
- $t_7$ : Beruhigungszeit zwischen Farbbandmotoransteuerung und Druckhammeransteuerung.  
 $t_7 = 0$  ms

Alle Zeiten sind Mindestzeiten.

## Druckzyklus mit line feed



### Zeitbedingungen:

t<sub>2</sub>, t<sub>3</sub>: wie ein Druckzyklus allgemein  
t<sub>8</sub>: Beruhigungszeit zwischen 2 Typenscheibenpositionierungen ohne Druck

t<sub>8</sub> = 12 ms

Verweilzeit der Typenscheibe auf der Markenposition  
t<sub>8</sub> = 30 ms (Maximalzeit)\*

t<sub>9</sub>: Anlaufverzögerung zwischen letzter Druckhammeransteuerung und Ansteuerbeginn für Papiervorschub  
t<sub>9</sub> = 5 ms

t<sub>10</sub>: Beruhigungszeit nach Papiervorschub bis erneuter Hammeransteuerung  
t<sub>10</sub> = 25 ms

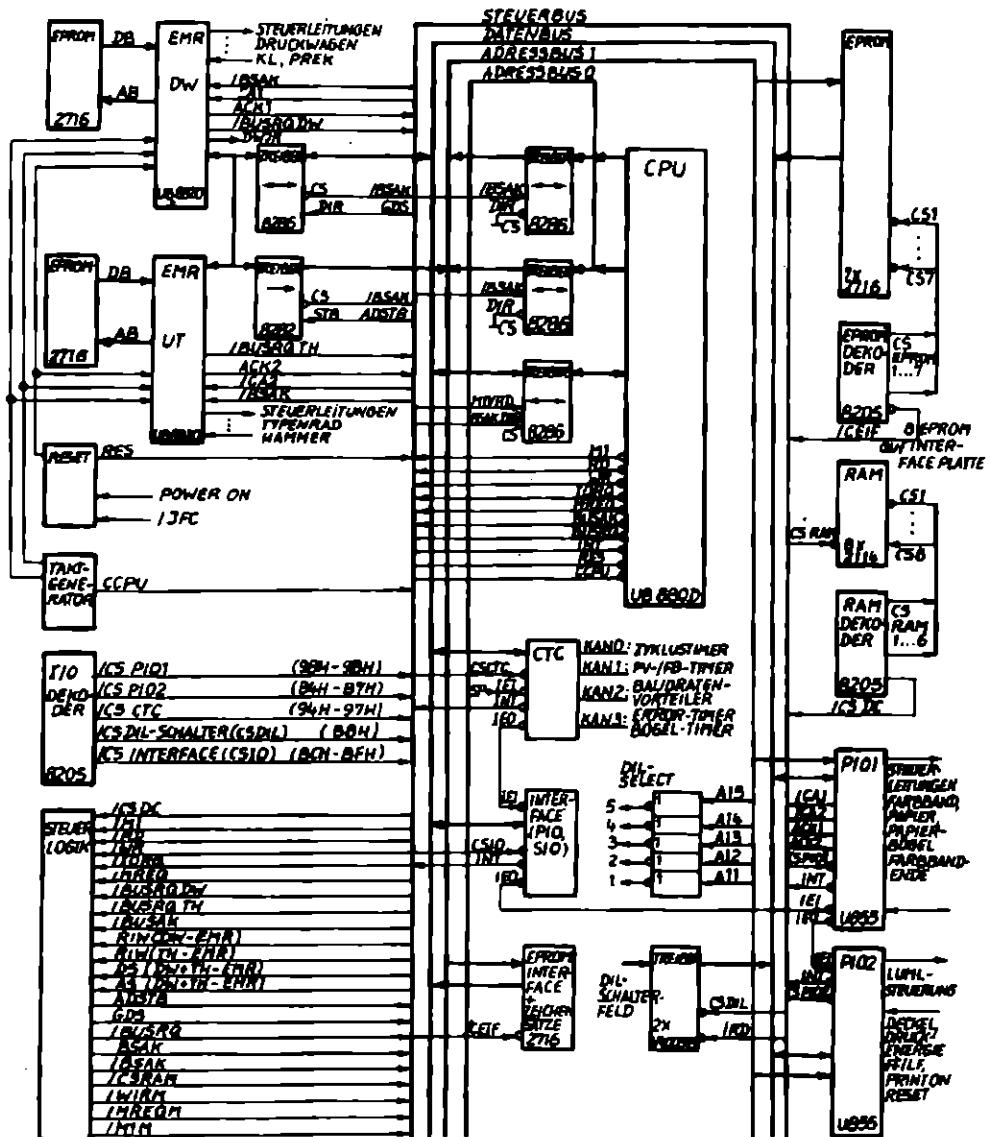
Bei Papiervorschubweiten ab 1/6 Zoll wird gleichzeitig zum Papiervorschub eine Kontrollsynchronisation der Typenscheibe ausgeführt.

\* Bei der Kontrollsynchronisation wird auf die Markenposition positioniert und das Vorhandensein der Marke geprüft. An der Markenposition wird jedoch nicht länger als max. 30 ms verweilt, da sonst der LED-Strom verfälscht wird.

### 1.2.2.3. Funktion der Digitalsteuerung

Die Digitalsteuerung besteht aus 3 Mikrorechnern und deren Peripherie und steuert den gesamten logischen Ablauf des Druckers. Dabei ist den Komplexen Druckwagenschrittmotor und Typenradschrittmotor/Druckmagnet je ein Mikroprozessor (Subprozessor) zugeordnet. Der 3. Mikroprozessor (Hauptprozessor) koordiniert die beiden Subprozessoren und bedient über E/A-Schaltkreise das Interface sowie den Papiervorschub- und Farbbandtransportschrittmotor und wertet die Informati-

### **1.2.2.3.1. Blockschaltbild der Digitalsteuerung**



onen der Sensorbaugruppen (Farbbandende, Papierränderkennung) sowie der Tasten und Schalter aus.

#### 1.2.2.3.2. Kommunikation zwischen Hauptprozessor und Subprozessor

Der Daten- und Befehlaustausch zwischen dem Hauptprozessor und den Subprozessoren erfolgt über einen gemeinsamen Speicherbereich (Mailbox). Dieser Speicherbereich kann von allen 3 Prozessoren gelesen und beschrieben werden. Welcher Prozessor Zugriff zur Mailbox hat, steuert der Hauptprozessor. Zur Steuerung des Datenaustausches dienen die Steuerleitungen /CA1, /ACK1, /CA2, /ACK2, /BSAK, /BRQ2, /BRQ1

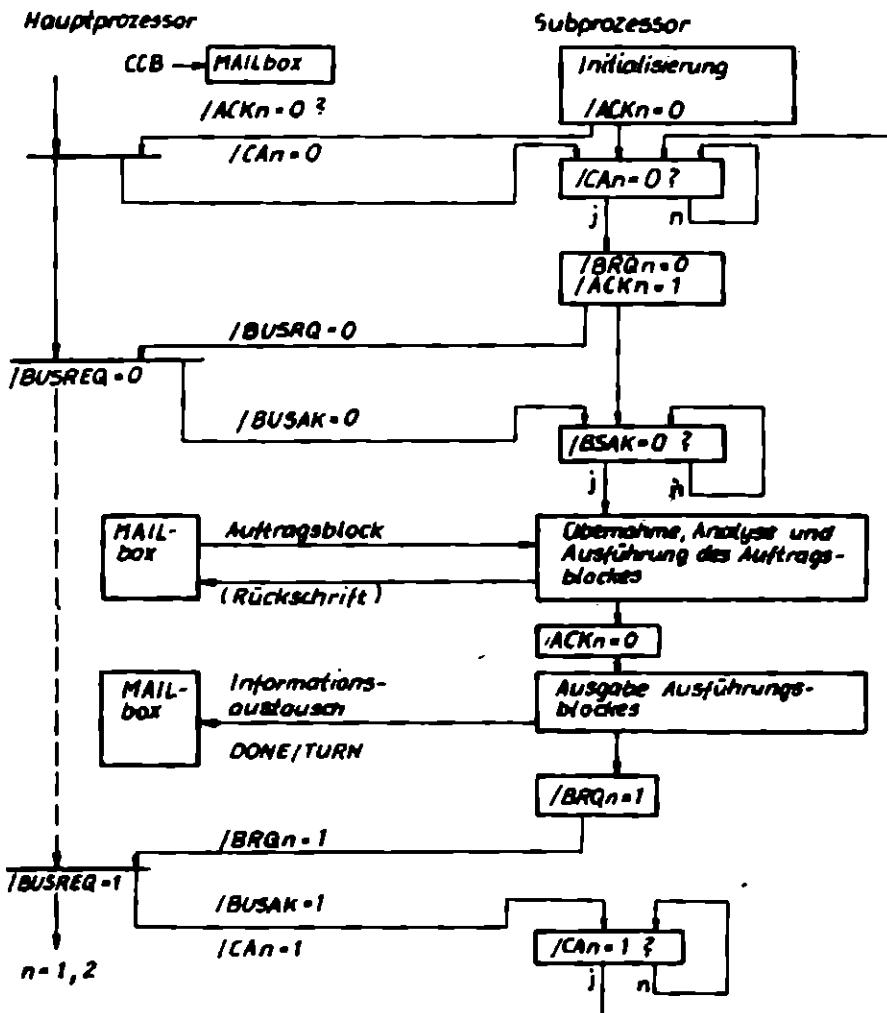
- /CA1: Zugriffserlaubnis des Hauptprozessors für DW-Mikroprozessor zur Mailbox.
- /ACK1: Bereitschaftssignal des DW-Mikroprozessors zur Befehlsübernahme
- /CA2: Zugriffserlaubnis des Hauptprozessors für UT-Mikroprozessor zur Mailbox
- /ACK2: Bereitschaftssignal des UT-Mikroprozessors zur Befehlsübernahme
- /BRQ1: Busanforderung des DW-Mikroprozessors
- /BRQ2: Busanforderung des UT-Mikroprozessors
- /BSAK: Antwortsignal des Hauptprozessor bei Busabgabe an UT- oder DW-Mikroprozessor

Die Kommunikation des Hauptprozessors mit den Subprozessoren erfolgt durch den Austausch von Befehlssätzen (10 Byte) über die Mailbox. Bei der Abarbeitung der Befehlssätze unterteilen die Subprozessoren zwischen einphasigen und zweiphasigen Befehlsausführungen.

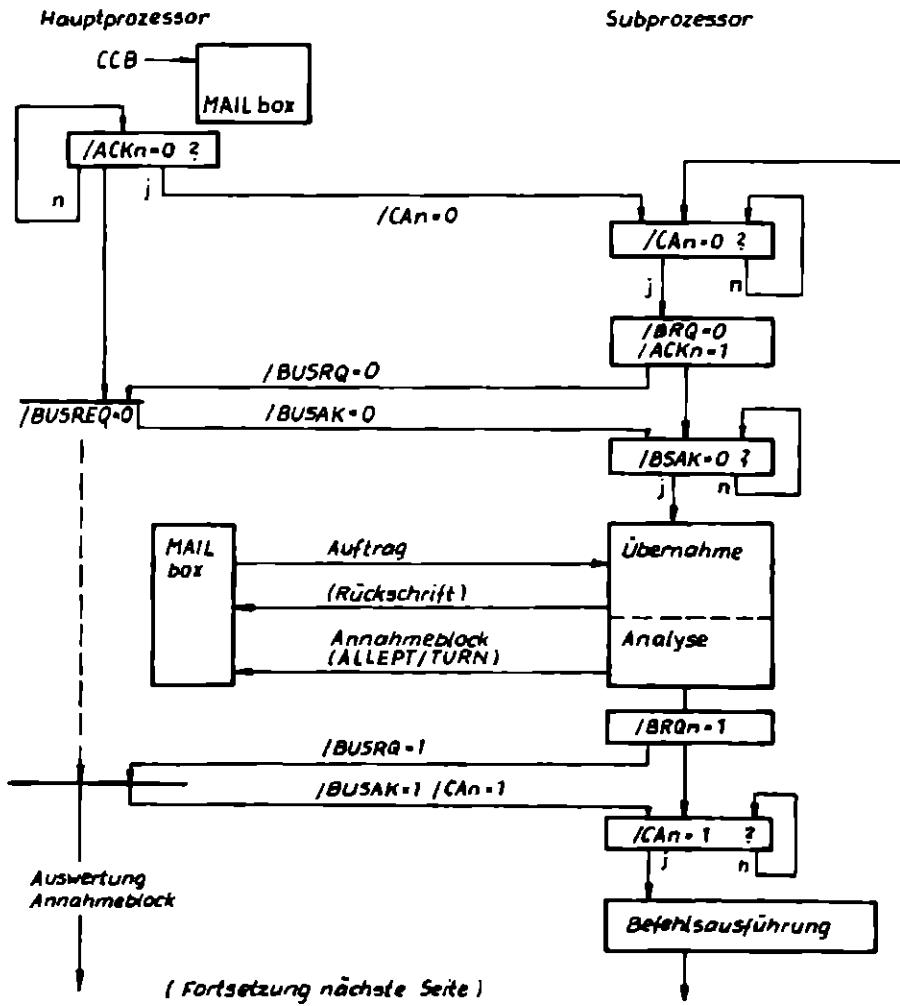
Einphasige Befehle zeichnen sich durch einen einmaligen Buszugriff aus, d.h. Befehlsannahme, Analyse und Ausführung erfolgen im gleichen Buszugriffszyklus. Es handelt sich dabei um zeitlich relativ kurze Befehle.

Bei zweiphasigen Befehlen erfolgt nach der Befehlsübernahme eine Befehlsanalyse (Prüfung der Ausführbarkeit). Das Ergebnis der Analyse wird dem Hauptprozessor mitgeteilt (erster Rückmeldeblock). Ist der Befehl ausführbar, schließt sich eine zweite Phase (Ausführungsphase) an. Zuvor wird die Bussteuerung an den Hauptprozessor zurückgegeben. Am Ende der Ausführungsphase wird die Ausführung und deren Qualität dem Hauptprozessor mitgeteilt.

Kommunikation zwischen Haupt- und Subprozessor bei einphasigen Befehlen:

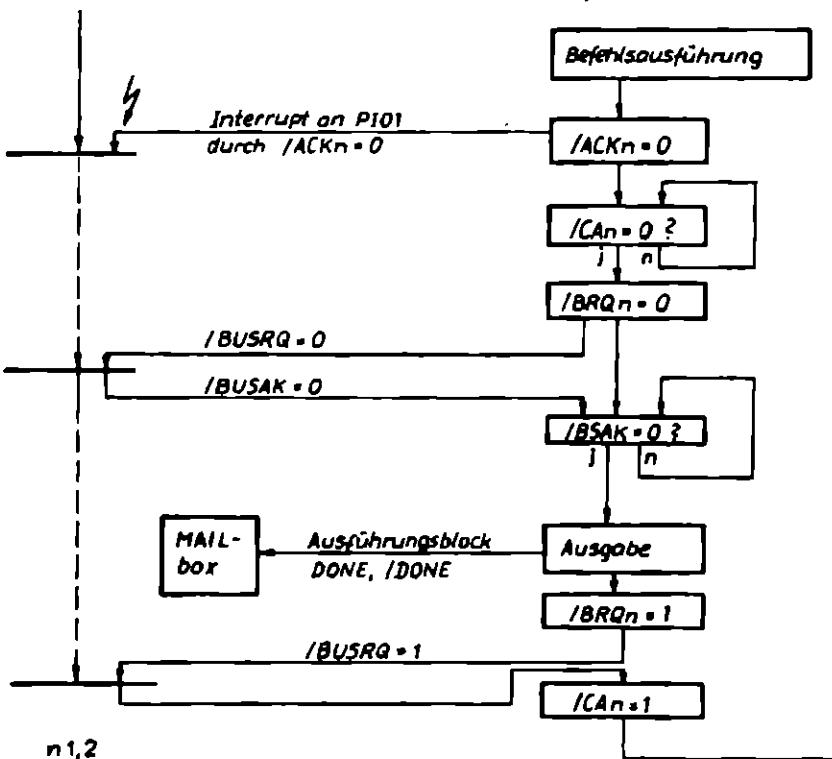


Kommunikation zwischen Haupt- und Subprozessor bei zweiphasigen Befehlen:



### Hauptprozessor

### Subprozessor



### **1.2.2.3.3. Datenfluß und Programmstruktur des Hauptprozessorsystems**

#### **1.2.2.3.3.1. Systemsoftware SD 1152/257**

Der Typenraddrucker SD 1152/257 hat als Datenendeinrichtung die von einer Datenübertragungseinrichtung gesendeten Druck- bzw. Steuerzeichensequenzen in eine programmatisch festgelegte Folge von druckertypischen Einzelaktionen umzusetzen. Der Forderung nach möglichst hoher Druckgeschwindigkeit und damit nach Parallelverarbeitung von Einzelprozessen, wurde beim SD 1152/257 durch ein multiprozessorfähiges Master-Slave-Hardwarekonzept Rechnung getragen (Blockschaltbild 1.2.2.3.1.).

Dieses findet eine entsprechende Unterstützung durch die Systemsoftware (Abb. 1).

#### **1.2.2.3.3.2. PHYSISCHE MAKROSTRUKTUR**

Das Mikroprogramm des SD 1152/257 ist modular aufgebaut, d. h. die Modulen besitzen definierte Ein- und Austrittspunkte und bestehen aus Subroutinen und Segmenten. Die Modulen sind austauschbar. Alle Modulen sind als Unterprogramme ausgeführt und werden in ihrer Wirkungsweise durch die Systemsteuerschleife verkettet (Abb. 1).

Die Systemsteuerschleife koordiniert die Modulen:

- 1. ESCAPE-INTERPRETER (oder wahlweise TESTMODE bzw.  
KEILDRUCK)**
- 2. DRUCKMODUL**
- 3. DRUCKUNTERBRECHUNG**
- 4. SUPERVISOR**

Auf diese Modulen wird über eine Sprungtabelle zugegriffen.

#### **1.2.2.3.3.3. MODULCHARAKTERISTIKA**

Die in Tafel 1 aufgeführten Programmodulen sind zum Teil Sammlungen von Subroutinen zur Unterstützung der über die Systemsteuerschleife koordinierten Modulen. Im folgenden wird Wert auf die Kennzeichnung der für den Druckprozeß relevanten Modulen gelegt und an geeigneter Stelle auf Subroutinen hingewiesen.

##### **a) INTERFACE I...**

Der Interfacemodul arbeitet als autonomes Interruptgesteuertes Programm. Es wird über den Programmfang A... (POWER ON) in den aktiven Grundzustand versetzt. Das Interface füllt den Eingangspuffer 1 so lange, bis dieser durch Erreichen einer oberen Warngrenze (Pufferlänge - 128 Bytes) eine begrenzte Aufnahmekapazität signalisiert. Daraufhin steuert sich der Interfacemodul selbst in einen inaktiven Zustand. Dieser kann nur über den ESCAPE-INTERPRETER oder eine RESET-Funktion aufgehoben werden.

*Die Einzelfunktionen der Interfacearbeit (Prozedurverwaltung, Öffnen, Schließen...) werden über eine Sprungtabelle ausgelöst. Diese Methode gestattet den problemlosen Austausch unterschiedlicher Interfaces.*

**b) PUFFERVERWALTUNG P...**

*Sowohl Eingangspuffer 1 als auch Druckpuffer 2 arbeiten unter derselben Pufferverwaltung. Beide Puffer werden allerdings unterschiedlich initialisiert (Inputpointer, Outputpointer, Pufferlänge, obere Warngrenze, untere Warngrenze) und über einen Sprungverteiler aktiviert.*

*Die Pufferverwaltung besteht aus den Teilen:*

- 1. Initialisierung**
- 2. Lesen/Schreiben von Zeichen**
- 3. Input-, Outputpointer-Verwaltung**
- 4. Freibereichsverwaltung**
- 5. Statusbehandlung**

*Die Kommunikation zu anderen Programmmodulen wird im wesentlichen über das Statusbyte vollzogen.*

*Wichtige Statusmeldungen:*

- 1. Puffer belegt : wirkt auf Druckmodul D... und Druckunterbrechung V...**
- 2. Warnung:  
obere Warngrenze: wirkt auf Interface I... (Puffer 1)  
und Druckmodul D... (Puffer 2)  
untere Warngrenze: wirkt auf Interface I... (Puffer 1)  
und Druckmodul D... (Puffer 2)**
- 3. Puffer voll : wirkt auf Kelldruck K... (Puffer 2)  
und Interface I... (Puffer 1)**

**c) ESCAPE-INTERPRETER E...**

*Dieser Modul nimmt als Bestandteil der Systemsteuerringel die Koppelfunktion von Eingangspuffer 1 und Druckpuffer 2 wahr. Darüberhinaus kontrolliert er das Erreichen der unteren Warngrenze im Puffer 1 (noch 16 Bytes im Speicher) und gibt bei Erreichen dieser das Interface für den weiteren Zeichenempfang frei. Die Interpretierfunktion besteht in einem Auslesen der in Puffer 1 abgelegten Zeichen, Herausfiltern von ESCAPE-Folgen, Wandlung dieser in eine 1 Byte-Folge entsprechend einem druckerintern vereinbarten Code und dessen Ablage im Druckpuffer 2. Druckzeichen und Parameter für Steuerzeichenfolgen gelangen umgewandelt in den Puffer 2. In der Betriebsart "Hexdump" erfolgt die Wandlung der aus Puffer 1 gelesenen Zeichen im Hexcode in jeweils 2 ASCII-Zeichen und ein SPACE sowie deren Ablage im Puffer 2. Der ESCAPE-INTERPRETER behält solange die Steuerung, bis entweder Puffer 1 leer oder Puffer 2 voll ist.*

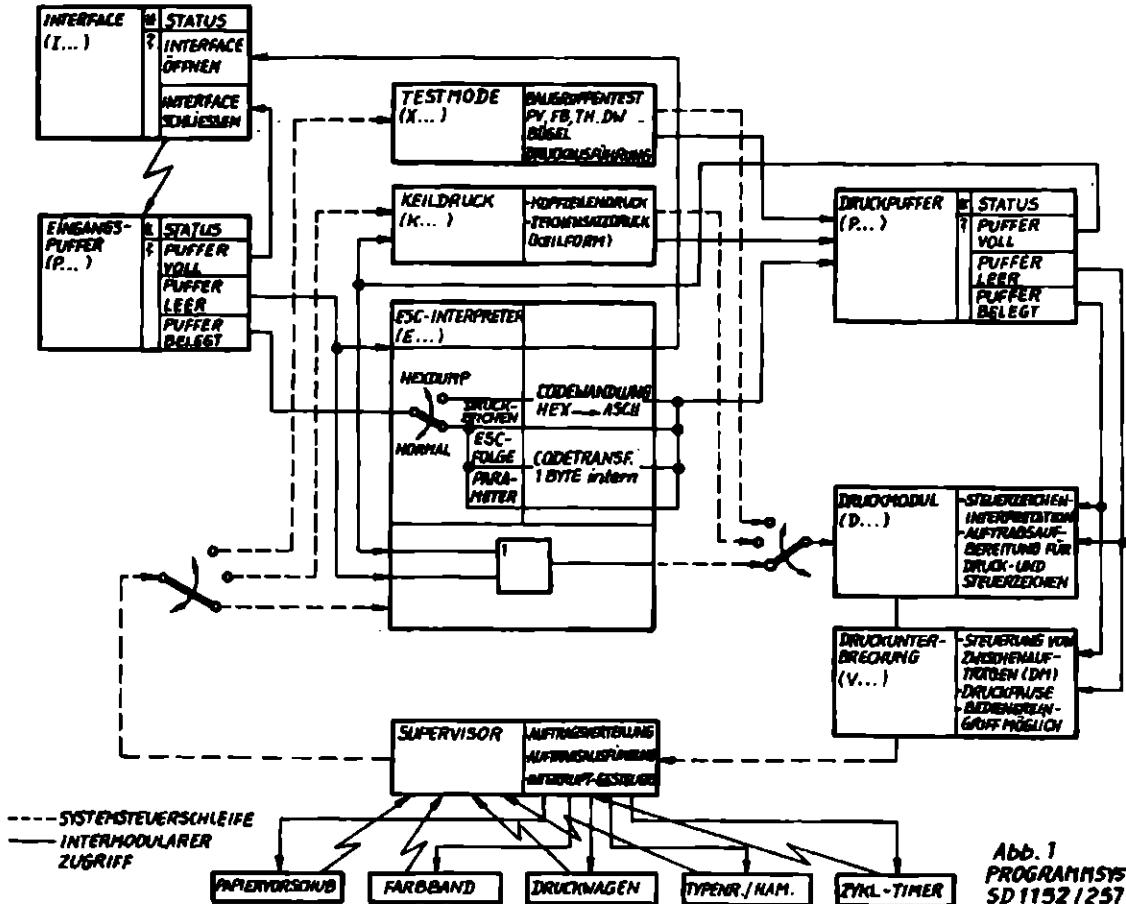
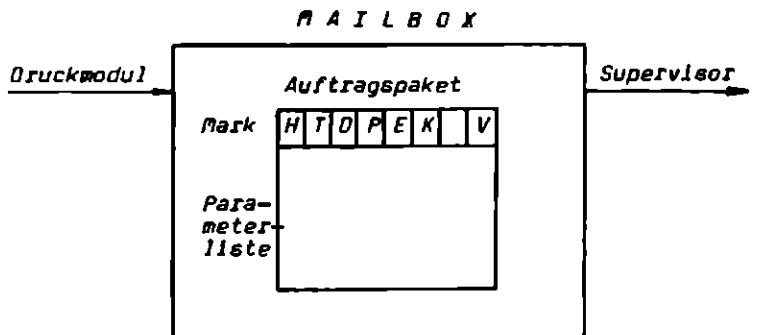


Abb. 1  
PROGRAMMSYSTEM  
SD 1152/257

d) DRUCKMODUL 0...

Die im Druckpuffer 2 stehenden Druckzeichen, Steuerzeichen und Parameter sind die Datenquelle für den DRUCKMODUL. Er besitzt selbst einen internen kleinen Puffer (4 Bytes), der dem beschleunigten Zugriff auf ESCAPE-Folgezeichen (Parameter) dienen soll und der typisch bei der Behandlung von Steuerbefehlen mit vertikaler Wirkung (Zeilenvorschub, Seitenvorschub) nachgefüllt wird. Der DRUCKMODUL ist das Kernstück der Auftragsaufbereitung für die vom Drucker auszuführenden Einzelaktionen. Im Ergebnis einer Druck- bzw. Steuerzeichenanalyse stellt der DRUCKMODUL eine Liste aller im Ausführungszyklus zu aktivierenden Funktionsgruppen (Hammer, Typenrad, Druckwagen, Papierzuschub, Farbbandzuschub) mit spezifizierten Parametern zusammen. Der Auftrag wird in einer Mailbox abgelegt und damit dem Zugriff durch den SUPERVISOR überlassen.

Nach Ablage eines Auftrages in der Mailbox ist der DRUCKMODUL bereit für die Bearbeitung eines Folgeauftrages, sofern nicht Sonderbedingungen dies verhindern. Solche Sonderbedingungen sind die Unterbrechung des laufenden Druckvorganges durch Papieraustrieb und Papereinzug im Einzelblatt- bzw. Sheet-Feeder-Betrieb. Dem DRUCKMODUL obliegt die Verwaltung aller horizontalen und vertikalen Druckpositionen. Aus diesem Grund wird 0... auch von DRUCKUNTERBRECHUNGSMODUL V... konsultiert, falls diese Positionen in einer Druckpause (Zeilenvorschub, Seitenvorschub, Blatteinzug mit Vermessung) verändert werden, sowie bei der Auflösung von Aufträgen, die durch einen Papierzuschub mit Bügelaktion gekennzeichnet sind. Der DRUCKMODUL bedient sich des Unterprogrammpaketes U... .



DPTR  
Auftragspaket  
im  
DRUCKMODUL

MPTR  
Auftragspaket  
in der  
MAILBOX

SVPTR  
Auftragspaket  
im  
SUPERVISOR

## 2. Funktionsbeschreibung des T E S T M O O D E

Wichtiger Hinweis: Diese Betriebsart ist nur für Servicezwecke vorgesehen und darf nur durch speziell qualifiziertes Personal benutzt werden, d.h. im Normalfall muß der DIL-Schalter 4.7 auf "AUS" stehen.

Folgende Testfunktionen können realisiert werden:

	Seite
2.1. Allgemeines	57
2.2. Ansteuerung einzelner Schrittmotor-Wicklungen	58
2.3. Ansteuerung Typenrad	59
2.4. Ansteuerung Druckwagen	60
2.5. Ansteuerung Farbband	61
2.6. Ansteuerung Papierzorschub	62
2.7. Ansteuerung Papierbügelmagnet	63
2.8. Ansteuerung Druckmagnet	64
2.9. Ansteuerung von UT und DU ohne Taktierung	65
2.10. Drucken von zwei einstellbaren Typenpositionen	66
2.11. Druck der Meßtypenscheibe	67
2.12. Ausgabe des SVERROR-Bytes über LED-Anzeige	68
2.13. Programmsteuerung durch externen EPROM	70

## 2.1. Allgemeines

Der Testmode kann nach Netzeinschaltung erreicht werden, wenn sich der DIL 4/7 in Stellung "0" befindet. Alle Motoren sind stromlos und werden nur entsprechend der ausgewählten Testfunktion angesteuert.

Nach Übergabe an das Programm TESTMODE erfolgt laufend die Abfrage der Taste ON/OFF. Bei Betätigung dieser Taste werden die DIL-Schalter eingelesen und die Testfunktion mit den dazugehörigen Parametern ausgeführt. Je nach Testfunktion erfolgt entweder sofort nach Ablauf der Funktion ein Rücksprung in die Abfrageschleife, oder die Testfunktion muß durch Betätigung der Taste RESET abgebrochen werden.

Die Testfunktionen werden mit den DIL 4/1 bis 4/3 ausgewählt. An den DIL 4/4 bis 4/6 werden bei Bedarf zusätzliche Ansteuerbedingungen eingestellt. Die Einstellung der Testfunktionen erfolgt im Binärkode (Testfunktionen 0-15).

Bei sich wiederholenden Ansteuerungen kann mit DIL 5 eine Verzögerungszeit im Raster von 5 ms eingestellt werden. Die Einstellung der Funktionsparameter erfolgt Tetradeweise im gepackten BCD-Format. Außer bei der Verzögerungszeit wird die Richtigkeit der Einstellung überprüft (möglich von 0 bis 9). Werden Pseudotetraden (10-15) eingestellt so wird dies durch schnelles Blinken der roten Lampe signalisiert. Dieser Blinkmodus signalisiert auch die Bereichsüberschreitung eines Funktionsparameters.

Nach Korrektur der Schalter kann die Funktion erneut aufgerufen werden. Treten bei der Ansteuerung der Subprozessoren (UT;DW) Fehler in der Kommunikation mit dem Hauptprozessor auf, so wird dies durch langsames Blinken signalisiert.

Bei den folgenden Beispielen für die Einstellung der Testfunktionen wird mit 'XX' die Schalterstellung symbolisiert. Ist die Stellung der DIL-Schalter nicht angegeben, so sind diese DIL-Schalter für die entsprechende Testfunktion ohne Bedeutung.

## 2.2. Testfunktion: Ansteuerung einzelner Schrittmotorwicklungen

### Belegung der DIL-Schalter

Nr.	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0								
5								
1								
4	0 XX TESTM.				XX	XX	XX	
1						TESTFUNKTION 0		
3								
1								
2	0 DWS 24	XX DWS 13	XX DWIR	W4 XX	XX W3	W2 XX	W1 XX	L/DA XX
1	1 XX							
0	.							
1					FB XX	PV XX	DW	UT XX
1								

Bemerkung zum eingestellten Beispiel:

Motor DW / Wicklung 3 / DWDA=DWL=1 / DWS13=0 / DWS24=1 / DWIR=0

- Wicklung - W4 gilt nur für UT-Motor und DW-Motor
- Die Signale DWS 13, DWS 24, DWDIR haben nur für den Druckwagenmotor Gültigkeit.
- L/DA steht für die Signale /DWL; /TL; /FPL; /PL; /DWDA; / TDA.
- Die Signale /DWL und /DWDA beim DW-Motor und /TL und /TDA beim UT-Motor werden gemeinsam geschaltet.
- Die DIL-Schalterstellung 0 bzw. 1 entspricht auch den logischen Signalen, die an den entsprechenden Steuerleitungen anliegen.
- Die Abfrage des Motors DIL 1 bzw. der Motorwicklung DIL 2 erfolgt von Bit 0 beginnend nach Bit 7. Es wird der Motor bzw. die Motorwicklung eingeschaltet, wo der erste Schalter auf Stellung 0 steht. Es kann so maximal nur ein Motor mit einer Wicklung aktiviert werden.
- Da die Signale DWS13 und DWS24 nicht beide 'LOW' sein dürfen, wird bei falscher Einstellung (DIL 2/7 und DIL 2/6 = 0) DWS13 = 0 und DWS24 = 1 durch das Programm fest eingestellt.

### **2.3. Testfunktion: Ansteuerung Typenrad**

### **Belegung der OIL-Schalter**

### **Bemerkung zum eingestellten Beispiel:**

Pendeln des Typenrades zwischen Typenposition 1 und 2  
Verzögerungszeit vor erneuter Ansteuerung  $4 \times 5 = 20$  msec.

*BA = Betriebsart; VR = Richtung*

Einstellbereich OIL 1 und OIL 2 zwischen 0 und 96

**BA - 0 = Pendeln zwischen Pos. 1 und Pos. 2**  
**bis RESET-Taste gedrückt wird**

**BA - 1 = kontinuierliche Bewegung mit Schrittzahl DIL 1  
(ab Pos. 0)**

$$VR = \theta = VRFW^{\frac{1}{2}} \tau_{\text{left}} \tau_{\text{right}}$$

**VR** = 3 = Verstärkeraus

## 2.4. Testfunktion: Ansteuerung Druckwagen

### Belegung der DIL-Schalter

Nr.	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0 5	XX	XX	XX		XX	XX	XX	XX
1			VERZÖGERUNG-ZEHNER				VERZÖGERUNG-EINER	
0 4	XX			XX	XX	XX		
1	TESTM.			BA		TESTFUNKTION 2	XX	
0 3								
1								
0 2	XX	XX	XX	XX	XX	XX		
1		SCHRITTWEITE	SCHRITTWEITE	TAUSENDER		SCHRITTWEITE-HUNDERTER	XX	XX
0 1	XX	XX	XX	XX	XX	XX		
1		SCHRITTWEITE-ZEHNER	SCHRITTWEITE-ZEHNER		XX	SCHRITTWEITE-EINER	XX	
1								

Bemerkung zum eingestellten Beispiel:

Pendeln des Druckwagens um 1309 Schritte

Verzögerungszeit vor erneuter Ansteuerung  $10 \times 5 = 50$  msec.

BA = Betriebsart

Einstellbereich DIL 1 zusammen mit DIL 2 von 1/120° bis 1574/120° Schritte

BA - 0 = Pendel um 1 bis max. 1574 Schritte (1 Schritt-1/120°) Mit der ersten Betätigung der ON/OFF-Taste wird DW synchronisiert. Die zweite Betätigung der ON/OFF-Taste leitet das Pendeln des Druckwagens ein. Drücken der RESET-Taste beendet Testfunktion

BA - 1 = Suchen der linken bzw. rechten Randposition; Taste ON/OFF = linker Rand; Taste INTENSITY = rechter Rand. Mit Betätigung der RESET-Taste erfolgt Rücksprung in Abfrageschleife

- Bei größeren Schrittweiten muß der Deckelkontakt geschlossen sein

## 2.5. Testfunktion: Ansteuerung Farbband

### Belegung der DIL-Schalter

Nr.	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0	XX	XX	XX	XX	XX	XX		
5			VERZÖGERUNG-ZEHNER			VERZÖGERUNG-EINER		
1						XX	XX	
0	XX				XX	XX		
4	TESTFn.					TESTFUNKTION 3		
1						XX	XX	
0								
3								
1								
0								
2								
1								
0								
1								
1								

Bemerkung zum eingestellten Beispiel:

Transport des Farbbandes um jeweils 14 Farbbandschritte

Verzögerungszeit vor erneuter Ansteuerung  $3 \times 5 = 15$  msec.

Abbruch der Funktion durch Drücken der RESET-Taste

## 2.6. Testfunktion: Ansteuerung Papierzuschub

### Belegung der DIL-Schalter

Nr.	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
5 0 1								
4 0 1	XX TESTFn.		VR XX	BA XX	XX		XX TESTFUNKTION 4 XX	XX
3 0 1								
2 0 1								
1 0 1								

Bemerkung zum eingestellten Beispiel:

Papiertransport um ca. 1000/144° Schritte vorwärts  
 Testfunktion kehrt nach einmaliger Ausführung in  
 Abfrageschleife zurück

BA = Betriebsart; VR = Richtung

BA - 0 = Testdruck zur Beurteilung des Papiertransports  
 Es wird der Unterstrichstrich jeweils dreimal  
 untereinander mit LF und nochmals rückwärts mit  
 LF REVERS gedruckt. Dabei wird nach dem 6. Ab-  
 druck der VPI-Wert um 1 erhöht.

BA - 1 = Papiertransport  
 Start: ON/OFF-Taste  
 Ende: RESET-Taste

VR - 0 = Papiertransport vorwärts  
 VR - 1 = Papiertransport rückwärts

## 2.7. Testfunktion: Ansteuerung Papierbügelmagnet

### Belegung der DIL-Schalter

Nr.	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
5 0								
5 1								
4 0	XX							
4 TESTR.								
4 1					XX		XX	
3 0								
3 1								
2 0								
2 1								
1 0								
1 1								

Bemerkung zum eingestellten Beispiel:

Periodische Ansteuerung des Papierbügelmagneten bis die RESET-Taste gedrückt wird

## 2.8. Testfunktion: Ansteuerung Druckmagnet

### Belegung der DIL-Schalter

Nr.	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
5	XX	XX	XX	XX	XX		XX	XX
1								
4	XX			XX	XX			
1	TESTR.			BA			TESTFUNKTION 6	XX
3	0							
1								
2	0							
1								
1	0							
1								

Bemerkung zum eingestellten Beispiel:

Abdruck des gesamten Zeichenvorrates zur Beurteilung und Einstellung der Druckenergie.

BA = Betriebsart

BA - 0 = Abdrucken des gesamten Typenscheiben-Zeichenvorrates jeweils im Vorwärts- und Rückwärtsdruck mit 3 verschiedenen Druckenergiestufen  
 1. Stufe INTENSITY '-' minus 100 mikrosec.  
 2. Stufe INTENSITY '-' Minus 50 mikrosec.  
 3. Stufe INTENSITY '-'

- Mit der ersten Stufe wird so lange gedruckt, bis die Taste .INTENSITY betätigt wird. (Einstellung der Druckenergie). Zur Überprüfung der Einstellung wird danach noch jeweils einmal mit der Stufe 2 und Stufe 3 der Typenscheibenvorrat abgedruckt.
- BA - 1 = Hammeransteuerung bis maximal 40 Hz
- Mit DIL 5 kann die Zeit zwischen den Hammerabschlägen eingestellt werden. Werden kleinere Werte als 4 (entspricht ca. 40 Hz) eingestellt, so wird der Wert 4 fest vorgegeben.

## 2.9. Testfunktion: Ansteuerung von UT und DW ohne Taktierung

### Belegung der OIL-Schalter

Nr.	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0								
5								
1								
4	XX TESTR.		XX VR	XX RT	XX TESTFUNKTION 7	XX	XX	XX
1								
3								
1								
2								
1								
0								
1								
0								
1								

Bemerkung zum eingestellten Beispiel:  
*Lauf des DW-Motors ohne Taktierungssignale*

RT = Motor ; VR = Richtung

RT - 0 = Lauf des DW-Motors ohne Taktierung bis  
 RESET-Taste gedrückt wird (Pendelbewegung  
 um ca. 1500/120° Schritte)

- Der Druckwagen ist an die linke Seite zu  
 schieben, um ein Auflaufen auf die rechte  
 Seitenwand zu verhindern.

RT - 1 = Lauf des UT-Motors ohne Taktierung bis RESET-  
 Taste gedrückt wird  
 VR - 0 = Vorwärtslauf  
 VR - 1 = Rückwärtslauf

**2.10. Testfunktion: Drucken von zwei einstellbaren Typenpositionen**

**Belegung der DIL-Schalter**

Nr.	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0								
1								
0	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
1	TESTM.		CPI					
0								
1								
0	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
1		POSITION 2 - ZEHNER				POSITION 2 - EINER		
0	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
1		POSITION 1 - ZEHNER				POSITION 1 - EINER		
1	XX			XX				

**Bemerkung zum eingestellten Beispiel:  
Drucken der Typenposition 90 und 3 mit 10 CPI.**

**CPI = Zeichendichte**

BIT 4	BIT 5	CPI-Wert
0	0	10 CPI
0	1	12 CPI
1	0	15 CPI
1	1	unbestimmt

**Es werden die beiden Typenpositionen abwechselnd eine Zeile vorwärts und ohne LF die gleiche Zeile rückwärts gedruckt.**

## 2.11. Testfunktion: Drucken der Messtypenscheibe

### Belegung der DIL-Schalter

Nr.	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
5			VERZÖGERUNG-ZEHNER				VERZÖGERUNG-EINER	
1								
0	XX	DD		XX		XX	XX	
4	TESTM.			CPI			TESTFUNKTION 9	
1		XX	XX		XX			XX
0								
3								
1								
0								
2								
1								
0								
1								

Bemerkung zum eingestellten Beispiel:

Abdrucken der Messtypenscheibe mit 15 CPI und keiner Verzögerung vor Hammerabdruck.

Bit 4	Bit 5	CPI-Wert
0	0	10 CPI
0	1	12 CPI
1	0	15 CPI
1	1	unbestimmt

CPI = Zeichendichte

00 - 0 = Doppeldruck

Es wird zur Bewertung des Druckbildes die Typenscheibe mit einem vorgegebenen Positionierschema vorwärts und rückwärts ohne LF abgedruckt. Wird mit DIL-Schalter 5 eine Verzögerungszeit eingestellt, so erfolgt diese vor Hammerabdruck.

00 - 1 = kein Doppeldruck

Es wird zur Bewertung des Druckbildes die Messtypenscheibe mit einem vorgegebenen Positionierschema vorwärts und rückwärts abgedruckt. Die Druckenergie ist für alle Zeichen konstant. Wird mit DIL 5 eine Verzögerungszeit eingestellt, so erfolgt diese vor Hammerabdruck.

## 2.12. Testfunktion: Ausgabe des SVERROR-Bytes über LED-Anzeige

### **Belegung der OIL-Schalter**

Nr.	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0								
5								
1								
0	XX			XX		XX		XX
4	TESTM.			HD		TESTFUNKTION 10		
1					XX		XX	
0								
3								
1								
0								
2	Zehner				Adressen High - Tell			
1						Einer		
0								
1	Zehner				Adressen Low - Tell			
						Einer		

**Bemerkung zum eingesetzten Beispiel:**

*Über die LED's des Bedienfeldes wird das untere Halbbyte des SERROR-Bytes angezeigt*

HB - HALBBYTE

Mit Eintritt in die Testfunktion 10 wird der Inhalt der Speicherzelle ASVERR angezeigt. Es erfolgt laufend die Abfrage der DIL-Schalter. Ein Umschalten des DIL-Schalters 4.4 bewirkt damit sofort die Ausgabe des oberen bzw. unteren HalbbYTEs.

Die Zuordnung der LED's ist folgender:

<b>LED</b>	<b>DIL 4/4 = - 0</b>	<b>DIL 4/4 = - 1</b>
<b>ON/OFF</b>	<b>BIT 0</b>	<b>BIT 4</b>
<b>RESET</b>	<b>BIT 1</b>	<b>BIT 5</b>
<b>INTENSITY</b>	<b>BIT 2</b>	<b>BIT 6</b>
<b>IN/OUT</b>	<b>BIT 3</b>	<b>BIT 7</b>

\* LED AN = HIGH / LED AUS = LOW \*  
 Es besteht weiterhin die Möglichkeit, mit DIL 1 (LOW-Teil) und DIL 2 (HIGH-Teil) eine Speicheradresse einzustellen. Mit Betätigung der Taste INTENSITY wird der Inhalt des eingesetzten Speicherplatzes zur Anzeige gebracht. Der Abbruch der Testfunktion erfolgt durch Drücken der RESET-Taste.

**Beispiel: Schalterkontrolle DIL 1  
Speicheradresse: 8C89 H**

Nr.	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0								
5								
1								
4	XX TESTM.			XX HB		XX TESTFUNKTION 10		XX
1					XX		XX	
3								
0								
2	XX	XX	XX	XX			XX	XX
1					XX	XX		
0		XX	XX	XX		XX	XX	
1	XX				XX			XX

Auslösen der Anzeige über die Taste INTENSITY.  
Kontrolle der DIL - Funktionstüchtigkeit durch Verändern  
der Schalterstellungen.

DIL1/4...7 (zugehörige Lampen wechseln Ihren Anzeigzu-  
stand).

DIL1/0...3 - Kontrolle durch Veränderung von DIL4/4.

Kontrolle der DIL - Schalter 2/0...7 - 5/0...7 durch  
Veränderung der zu kontrollierenden Speicheradresse.

**Speicheradressen:**

DIL 2 = 8C8A H  
DIL 3 = 8C8B H  
DIL 4 = 8C8C H  
DIL 5 = 8C8D H

7 70  
B 71  
C 72  
D 73  
E 74  
F 75

## 2.13. Testfunktion: Programmsteuerung durch externen EEPROM

### Belegung der DIL-Schalter

Nr.	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0								
5								
1								
4	XX	TESTM.				XX	TESTFUNKTION 15	XX
1						XX	XX	XX

Der externe Speichermodul wird in dieser Testfunktion nach Netzeinschalten bzw. RESET direkt angesprungen.

Der Speichermodul muß im Adressbereich ab 0000 H angelegt sein.

Sind die Adressen 0003 H = 55 und 0004 H = AA H, so erfolgt die Übergabe an den Speichermodul durch ein call d005 h.

### 3. Service-Empfehlungen

Eine Instandsetzung von defekten Druckern erfolgt entweder durch Reparatur mit Hilfe der TESTMODE oder durch Austausch der defekten Baugruppen beim Anwender.  
Diese werden dann in Werkstätten instandgesetzt.

#### 3.1. Meß- und Prüfmittel

Folgende handelsüblichen und typengebundenen Meß- und Prüfmittel sind für den Service des Druckers SD 1152/Modell 257 notwendig:

- handelsüblich:
- Zweiwell-Oszillograf
  - Vielfachmesser (Spannungs-, Strom-, Widerstandsmeßung)

typengebunden:

##### a) Technikerausstattung

<u>Bezeichnung</u>	<u>Bestell-Nr.</u>
1 Abstandselehr 4,7-4,9	1.90.385065.2/GU
1 Meisterlehre	1.90.385055.6/GU
1 Abzugseinrichtung	16-256-3000-9-284-2-02
1 Exzenterenschlüssel	16-256-3000-3-822-4-01

##### b) Werkstattausstattung

4x 26 pol. 1:1 Verlängerungskabel für X2/X3/X4/X9	1.99.050140.2/GU
3x 10 pol. 1:1 Verlängerungskabel für X7/X8/X14	1.99.050180.4/GU
2x 39 pol. 1:1 Verlängerungskabel für X20/X22	1.99.050160.3/GU
2x 6 pol. 1:1 Verlängerungskabel für X15/X16	1.99.050190.0/GU
1x 30 pol. 1:1 Verlängerungskabel für X1	1.99.050170.8/GU
1x Strommeßadapter	1.99.050100.0/GU
1x Adapterleiterplatte	1.99.100120.7/GU
1x Zusatzspeicher	1.99.059020.0/GU
1x Signaladapter	1.99.050110.5/GU
1x Servicesatz kpl.	1.99.050200.1/GL'

# **robotron**

**VEB Robotron Büromaschinenwerk  
„Ernst Thälmann“ Sömmerda**  
Weißenseer Straße 52  
Sömmerda  
DDR — 5230

# **robotron**

**Robotron Export-Import**  
Volkseigener  
Außenhandelsbetrieb der  
Deutschen Demokratischen  
Republik  
Allee der Kosmonauten 24  
Berlin  
DDR — 1140