

# Das LSAW

## Wartungsbeschreibung

### Abkürzungen

I	Prinzipieller Aufbau	1
II	Die Ausgabegeräte	4
	1. Der Stauser	8
	2. Der Fernreiber	
III	Bearbeitung der Funktionsabläufe	
	1. Ausgabe im (5)-Code	
	1. Der Befehl 68	10
	2. Der Befehl 69	14
	2. Ausgabe im FS-Code bzw. bil. Code über Stauser	
	1. Der Befehl 68	16
	2. Der Befehl 69	20
	3. Der Befehl 63	21
	3. Ausgabe im FS-Code über Fernreiber	22
IV	Die einzelnen Teile des Lochstreifenanzubehörs	
	1. Grundholzgenerator u. Taktuhr	25
	2. Der Anschlag der Taktuhr	27
	3. Der Zähler	28
	4. Der Operationszyklus	30
	5. Wahl der Ausgabeart	31
	6. Informationsdurchschaltung	32
	7. Code-Überwachung	34
	8. Wortüberwachung (Zählfehler)	35
	9. Die neu-Erkennung	36
	10. Der Stop	37
	11. Der Code-Wandler	39
	12. Die Buchstaben-Ziffern-Erkennung	41
	13. Das Zurückspulen von Buchstaben oder Ziffernmarkierungen	43
	14. Das Kopieren der Information des dem Teilgeräts	45
	15. Ein Parallel-Serienumwandlung für d. Fernreiber	46

Verwendete Abkürzungen

AL ...	=	Steckeinheit	Ausgabe Lochstreifen ...
AZE	=	Anzeige-Einheit (Steckeinheit)	
Bef ...	=	Befehl	
BSK	=	Beistellkasten	
Bu	=	Buchstaben-Umschaltezeichen bzw. Buchstabe	
COÜ	=	Code-Überwachung	
F xyz	=	Flip-Flop xyz	
FE	=	Funkentstörung	
F $\begin{pmatrix} 5 \\ 2 \end{pmatrix}$	=	Ausgang vom Code-Flip-Flop bei $\begin{pmatrix} 5 \\ 2 \end{pmatrix}$	-Ausgabe
F $\alpha$	=	" " " "	$\alpha$ -Ausgabe
F St	=	" " Gerät-Flip-Flop bei Ausgabe über Stanzer	
F FS	=	" " " " " "	" Fern-
Gr +	=	Grundstellungs-Signal	schreiber
GT	=	Grundtakt-Generator	
I <sub>1</sub> ' usw.	=	Information die vom Kernspeicher geliefert wird	
I <sub>1</sub> ' <sup>u</sup> usw.	=	" " an den Stanzer bzw. den Fernschreiber gegeben wird	
J	=	Invertierstufe	
KW	=	Kommandowerk	
KS	=	Kernspeicher	
LSA	=	Lochstreifen-Ausgabe	
ML	=	Messerleiste	
MMS	=	Matrix-Merker setzen	
MML	=	Matrix-Merker löschen	
OS	=	One Shot = monostabile Kippstufe	
PV	=	Potential-Verschiebung	
STZu	=	Start, der durch ein "Zuschießen" erfolgt	
St <sup>+</sup>	=	Grundstellungssignal das bei einem Start des Rechenprozesses erscheint	
TÜS	=	Teilspeicher-Überlauf-Stop	
TK ...	=	Takt ... der Taktkette	
TKA ja	=	Flip-Flop, das den Anstoß der Taktkette erlaubt	
Ub <sub>2</sub>	=	Grundstellungssignal beim Einschalten der Spannungen	
WA	=	Wartungs-Steckeinheit	
WM	=	Werkmerker eines Werkes der ER 56	



x1a = Lötstützpunkt 1 in Spalte a der Federleiste x  
y1a = " " " " " " y  
z1a = " " " " " " z  
Zä = Zählerstand des Zählers AL 2-008  
Zä dg = Zä 2v10v4v12v6v14  
Zä du = Zä 3v11v5v13v7v15  
Zi = Ziffern-Umschaltezeichen bzw. Ziffer  
ωω-Wort = Doppelomega-Wort zum Beenden eines Blockbefehls  
dZA = d-Ausgabe. Zuschießen eines Umschaltezeichens am  
Anfang ( vor dem ersten Zeichen im Fernschreib-Code )

## I. Prinzipieller Aufbau

Das LSAW ist in 17 Einschüben, Steckeinheiten genannt, im Ein-Ausgabe Gestell EAG 66-008 untergebracht.

Da die einzelnen Werke des ER 56 und somit auch das LSAW nicht zentral gesteuert werden, sondern das Kommandowerk (KW) nur die Zusammenarbeit der verschiedenen Einheiten des ER 56 und die richtige Reihenfolge der Befehle bei der Programmausführung steuert, müssen die einzelnen Operationsabläufe dezentral von den entsprechenden Werken vorgenommen werden.

Nachdem das Kommandowerk festgestellt hat, daß der Werkmerker "LSAW frei" anzeigt und einen Ausgabebefehl aus dem Arbeitsspeicher an das LSAW abgegeben hat, steuert dieses den weiteren Arbeitsablauf. Dazu dient eine Taktkette (E 1) die, nachdem sie angestoßen worden ist (E 2), eine Rechteckimpulsreihe (11 Takte) liefert. Die Ablaufgeschwindigkeit der Taktkette wird durch die eingestellte Frequenz des Grundtaktgenerators (E 1) gegeben. Bei jedem Ablauf der Taktkette wird ein Zähler (E 3) um eins weitergeschaltet. Dieser Zähler zeigt an, welches der 7 Zeichen eines Rechnerwortes gerade ausgelesen wird.

Die vom KW gelieferten Ausgabebefehle werden in einem Operationsspeicher (E 4) festgehalten damit die dem Befehl entsprechenden Operationen ausgeführt werden können. Der Operationsspeicher arbeitet mit dem KW zusammen, er zeigt an ob das LSAW frei ist oder noch arbeitet und sendet ein Signal, wenn eine Störung bei der Ausgabe auftritt. Die Störmeldung wird, nach Art der Störung spezifiziert, an einer Lampenanzeige-Steckeinheit sichtbar gemacht. Dem Operationsspeicher wird außerdem von der Steuerung mitgeteilt wann ein Befehl ausgeführt ist bzw. ein Fehler einen Stop verursacht (E 10).

Am Bedienungspult kann mit Hilfe eines Drehschalters die gewünschte Art der Ausgabe eingestellt werden und zwar der Ausgabe-Code und das Ausgabe-Gerät. Es ist eine Ausgabe im  $\begin{pmatrix} 5 \\ 2 \end{pmatrix}$ -Code über den Stanzer ( S  $\begin{pmatrix} 5 \\ 2 \end{pmatrix}$  St ), im Fernschreib-Code ( FS-Code ) über den Stanzer ( S & St ) und im FS-Code über einen Fernschreiber ( S & FS ) möglich. Außerdem kann bei Drücken der Taste Leerband (TL) am Stanzer ein Leerstreifen (nur Transportloch) vom Bedienungspult her ausgestanzt wer-



den, sofern der Stanzer nicht durch einen Ausgabebefehl belegt ist.

Die im Kernspeicher enthaltene Information wird von der Steuerung Wort für Wort durch Liefern der 10 Arbeitstakte (Takt für Teilspeicher, siehe (E 14)) ausgelesen und an das LSAW geliefert. Je nach der gewählten Art der Ausgabe wird die Information durchgeschaltet (E 6), wobei die  $\omega\omega$ -Erkennung (E 9) bei einer Ausgabe eines Blocks überwacht, wann ein  $\omega\omega$ -Wort den Auslesevorgang beenden soll.

Die Wortüberwachung (E 8) stellt fest, ob ein Synchronisationsfehler (Zählfehler) auftritt, der dann erscheint, wenn das LSAW und der Kernspeicher nicht mehr synchron miteinander arbeiten.

Schließlich wird mit der Code-Überwachung (E 7) geprüft, ob ein Codefehler auftritt, d.h. ob die im  $\left(\frac{5}{2}\right)$ -Code angelieferte Information auch wirklich zwei Bit pro Zeichen enthält. Die Codeprüfung soll bei Ausgabe in rechnerinterner Darstellung entfallen um somit die Möglichkeit zu haben, eine im Kernspeicher schon fehlerhaft enthaltene Information ausstanzen zu können um den Fehler feststellen zu können.

Soll die Information gemäß der  $\alpha$ -Interpretationsliste als Fernschreib-Zeichen ausgestanzt werden, so wird im Durchschalter die Information über den Code-Wandler (E 11) geleitet. Gleichzeitig wird in der Buchstaben/ Ziffer- Erkennung (E 12) das jeweilige Ziffern paar daraufhin geprüft, ob es ziffern- oder buchstabenseitig dargestellt werden muß. Diese Prüfung entfällt bei einem Ausgabebefehl 63. Falls erforderlich und bei jedem ersten Zeichen nach einem Befehl wird ein Buchstaben- oder Ziffern-Umschaltezeichen zugeschossen (E 13), indem dem Code-Wandler und der Steuerung die entsprechende Meldung zugeleitet wird.

Die Information wird schließlich über die Messerleiste ML 901 dem FACIT-Stanzer beziehungsweise intern der Fernschreibersteuerung FSCH für die Ansteuerung des Fernschreibers und für die Serien- Parallelumsetzung angeboten. Ebenfalls über die ML 901 erfolgt der Signalaustausch zwischen dem FACIT-Stanzer und der Steuerung (E 15). Das Signal

"bereit Stanzer" meldet, daß der Stanzer betriebsbereit ist und TL\* (Taste Leerband\*) bewirkt das Lochen des Leerstreifens. Durch "Start Stanzer" wird der Stanzer eingeschaltet und die ankommende Information wird in seinem Pufferspeicher gespeichert, bis der Stanzstempel das Beenden des Stanzvorgangs meldet. Der Start kann nur erfolgen, wenn die Stanzer-Elektronik mit dem Signal "Klar Stanzer" meldet, daß der Stanzer "klar" zum Aufnehmen der zu stanzenden Information ist.

Zu der Fernschreibsteuerung FSCH gehen die entsprechenden Signale wie zum Stanzer ( bereit FS, Klar FS, Start FS ) die jedoch aus schaltungstechnischen Gründen invertiert sind. Außerdem benötigt die Fernschreibsteuerung noch zusätzliche Signale ( F WM, F FS und S & FS ).

[ Abdruck über FSCH-Steuerung ]



## II. Die Ausgabegeräte seine Verbindung mit dem Lochstreifenausgabewerk

### A. Der Stanzer

Der FACIT-Stanzer PE 1500 wird über die FACIT-Elektronik an das Lochstreifenausgabewerk LSAW angeschlossen. Das Logikschema hierfür ist auf Seite 53 zu sehen. In der FACIT-Elektronik ist für das Signal "O" ein Potential von +1V bis +25 V, für "L" ein Potential von -4 V bis -25 V festgelegt.

Der Startpuls ("Start St", ein negativer 200  $\mu$ sec-dauernder Impuls) wird differenziert und kippt das Eingabe-Flip-Flop E für 50  $\mu$ sec in die Lage "1". Dabei werden die Undschaltungen geöffnet, sodaß die anstehende Information in die Speicher-Flip-Flops der FACIT-Elektronik übernommen wird. Die Rückflanke des Eingabe-Flip-Flops bringt das Klar-Flip-Flop K in die Stellung 1 (Potential springt von -10 V auf +1 V) und das Klar-Signal "Klar St" erlischt. Das besagt, daß das Zeichen im Pufferregister steht und für die Zeit des Transports und des Lochens der Stanzer gesperrt ist.

Mit dem Setzen des Klar-Flip-Flops wird auch das Relais-Flip-Flop R gesetzt, das den Motor einschaltet, sodaß dieser hochläuft und mindestens 5 Sekunden läuft. Die Vorderflanke davon wird im Verzögerungs-Flip-Flop V um 0,4 sec verzögert und gelangt in die Undschaltung, die erst dann durchschaltet, wenn der Impulsgeber der Antriebswelle "G-Start" meldet. Es wird dann das Transport-Flip-Flop T gesetzt, der Transportmagnet zieht an und bewegt den Papierstreifen bis abhängig von der Antriebswelle das "G-Stop" das T-Flip-Flop löscht und der Bremsmagnet anzieht.

Mit dem Setzen des Transport-Flip-Flops wird auch das GP-Flip-Flop gesetzt, das die Torschaltungen öffnet, die Stanzmagneten erregt und das Zeichen ausstanzt. Vor dem unteren Totpunkt der Stanzstempel wird das "G-Klar"-Signal gegeben, welches das GP-Flip-Flop und damit auch die Speicher-Flip-Flops des Pufferspeichers löscht und gleichzeitig das Klarsignal negiert. Das Potential am Ausgang des Klar-

Flip-Flops springt von +1 V auf -10 V , es liegt also wieder das "Klar St" -Signal an, welches anzeigt, daß der Stanzvorgang beendet ist und ein neues Zeichen ausgestanzt werden kann.

Jeder "Start St" -Impuls bewirkt einen Transportschritt und damit das Ausstanzen eines Zeichens. Das Relais-Flip-Flop geht nach 5 Sekunden auf die Stellung "0", der Motor wird dadurch ausgeschaltet. Erfolgt jedoch vorher ein neuer Startimpuls, so wird die 0,4 sec-Verzögerung nicht wirksam und das R-Flip-Flop bleibt ab diesem Zeitpunkt 5 sec in der "1"-Lage.

b) "bereit St"

Wenn sowohl der FACIT-Stanzer wie auch seine Elektronik angeschlossen und eingeschaltet ist, dann wird im Beistellkasten BSK 66-00S des FACIT-Stanzers (Siehe Seite 91) das Relais D erregt. Der geschlossene Kontakt d erzeugt das Signal "bereit St", das der Steckereinheit AL 3-00S über z7c weitergegeben wird. Dort wird es invertiert und der Lampen-anzeige-Einheit WA 3-10 sowie der Undschaltung bereit St & F St zugeführt.

Falls "bereit St" nicht vorliegt, erscheint an z7c wegen der Vorspannung dieses Punktes gegen  $U_3$  bestimmt eine "0". Hinter der Invertierstufe E 2b liegt "L", womit die Lampe "bereit St" aufleuchtet, die Undschaltung erfüllt ist und das Flip-Flop "F nicht bereit" markiert wird.

c) "Klar St"

Die Potentiale +1 V bzw. -10V des "Klar St" -Signals gelangen in die Steckereinheit AL 3-00S über z3a. In der Potentialverschiebungs-Stufe werden sie den Potentialen -13 V bzw. 0 V zugeordnet. Im Ruhezustand liefert diese ein "L", sodaß die Undschaltung "Klar St" & F St das Klar-Flip-Flop markiert. Sobald das "Klar St" -Signal erlischt, ist die Undschaltung nicht mehr erfüllt und die Invertierstufe E 5b löscht das Klar-Flip-Flop.

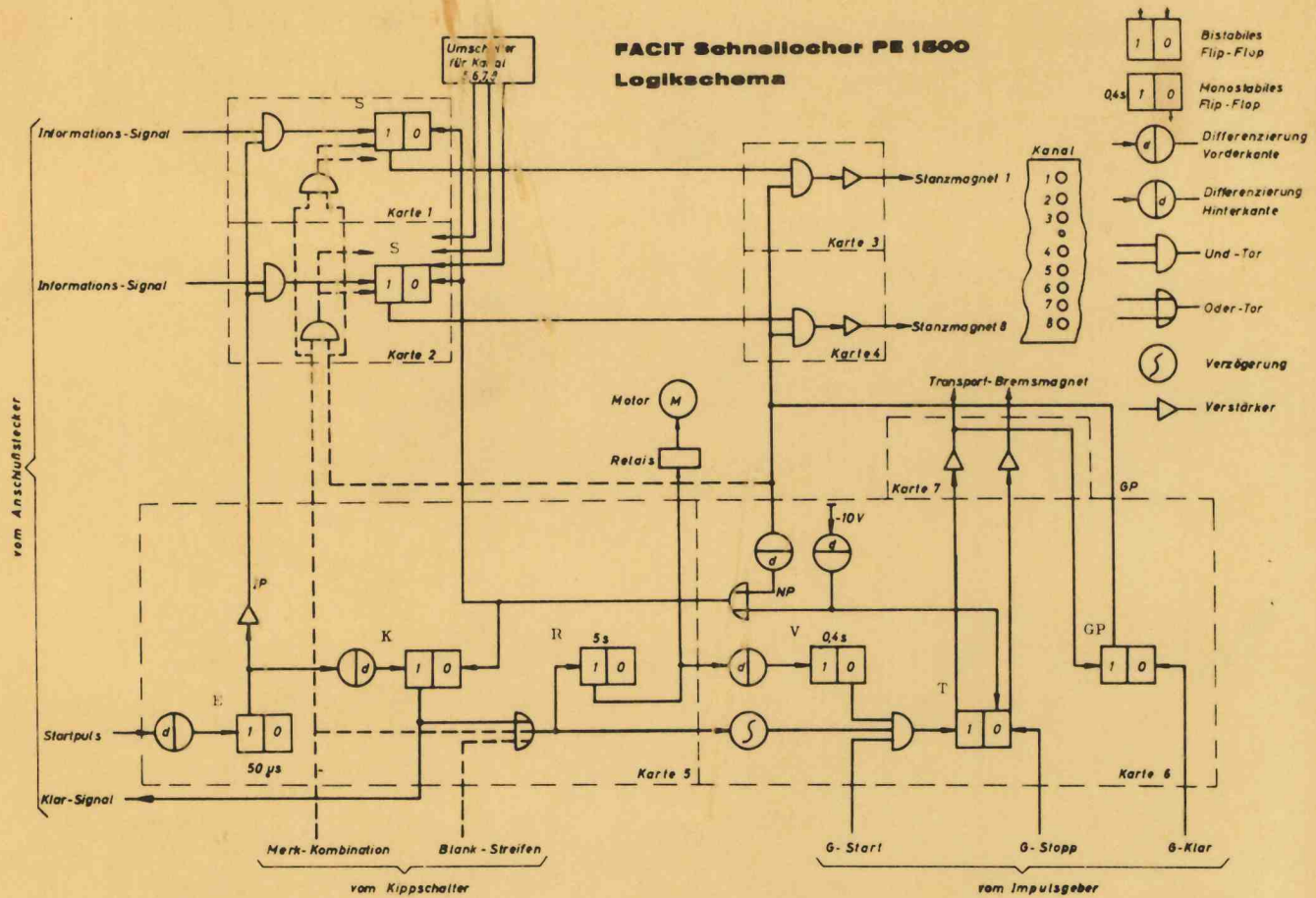


c) "Start St"

Sind die Bedingungen für einen Start gegeben und soll die Ausgabe über den Stanzer erfolgen, so ist in AL 3-00S die Undschaltung F St & TK 9 & ( F  $\binom{5}{2}$  v STZu v (F<sub>d</sub> & Zä<sub>u</sub>) ) erfüllt. Sie erzeugt im One Shot OS2 einen 200  $\mu$ sec -Impuls, der einer C 20 -Kollektor-Stufe weitergegeben wird, und hier wird das Signal regeneriert. In der darauffolgenden Potential-Verschiebungs-Stufe wird das Potential, gemäß der "O" - "L" Definition der FACIT-Elektronik, angepaßt. über y9a gelangt dieser "Start St" zu der FACIT-Elektronik.

# FACIT-Lochstreifen Schnelllocher PE 1500

## Logikschema



- E = Eingabe-Flip-Flop
- K = Klarsignal-Flip-Flop
- R = Relais-Flip-Flop
- V = Verzögerungs-Flip-Flop
- T = Transport-Flip-Flop
- GP = GP-Flip-Flop
- S = Speicher-Flip-Flop









### III. Beschreibung der Funktionsabläufe

#### 1. Ausgabe im $\begin{pmatrix} 5 \\ 2 \end{pmatrix}$ - Code

##### 1.1 Der Befehl 68

a) Der Befehl 68 gelangt als 8  $\mu$ s-Impuls in die Steckeinheit AL 4-008. Dort setzt er das Befehls-Flip-Flop in die Lage F Bef 68. Das Flip-Flop F Bef 63 wird über die Oderschaltung Bef 68v69 gelöscht falls es sich nicht schon in diesem Zustand befand, und die Stellung des Ausgabe-Wahldrehschalters wird mit diesem Impuls mit Hilfe von Undschaltungen geblendet, womit über beide Oderschaltungen die Flip-Flops F Gerät und F Code jeweils so markiert werden, wie es der gewünschten Ausgabeart entspricht. ( In diesem Fall F St und F  $\begin{pmatrix} 5 \\ 2 \end{pmatrix}$ , da bei  $\begin{pmatrix} 5 \\ 2 \end{pmatrix}$ -Ausgabe nicht über den Fernschreiber ausgegeben werden kann ).

Der eintreffende Befehl setzt über die Oderschaltung Bef 63v68v69 die Flip-Flops F Ein und F WM. F Ein wird zur Steuerung der Ausgabe-Elektronik benötigt, F WM dient zur Steuerung des Fernschreibers (Steuerung FSCH) um den Fernschreiber an das ISAW anzuschalten ("Fernschreiber Verlangt"). Außerdem setzt Bef 63v68v69 den Zähler auf Null, gibt über den Lötstützpunkt y1a das Signal MMs (Matrix-Merker setzen) an den Koordinatenschalter KSCH zum Verbinden des ISAW mit dem Teilspeicher und kippt das Flip-Flop F $\omega$  über die davorliegende Oderschaltung in die Lage  $\overline{F\omega}$ , was jedoch bei Bef 68 unwesentlich ist und bei Bef 69 erklärt wird.

Der Ausgang F Bef 68 des Befehl-Flip-Flops bereitet über eine Oderschaltung die Und-Verknüpfung Zä 0 & TK 8 & (Bef 68 vF Bef 63 v F $\omega$ ) vor, die den Stop mit dem Ende des Ausstanzvorgangs durchschaltet.

Durch das Nullsetzen des Zählers wird das Flip-Flop F 8/16 mit Zä 0 über eine Oderschaltung in die Stellung "Zä 8 st" gebracht, sodaß der Zähler nur bis 8 zählt und bei dem Zählerstand Zä 8 rückgekoppelt wird (Zä 8 = Zä 0)

b) In die Steckereinheit AL 3-008 gelangt vom Stanzer das Signal "bereit St", falls dieser angeschlossen und bei einem Ausgabebefehl zum Ausstanzen bereit ist (OV 3 "L" an z7c). Hinter der Inversion liegt also ein Signal "0" = -13V, sodaß die mit "F St" geblendete Undschaltung nicht durchschalten kann. Folglich kann über die Oderschaltung und die Und-Verknüpfung  $\overline{\text{bereit}} \& \text{Bef } 63v68v69$  das Flip-Flop "F nicht bereit" nicht gesetzt werden. Würde dagegen am Eingang z7c "0" = -13V liegen, so wäre die Und-Bedingung erfüllt und das Flip-Flop F nicht bereit würde einen Störungsstop bewirken, sodaß der Ausgabevorgang gar nicht erst einsetzen würde. Die Störungsmeldung "Stö A" wird über y1a dem Kommandowerk mitgeteilt und die Art der Störung an der Lampenanzeige-Steckereinheit WA 3-10 sichtbar gemacht.

c) Ist der Stanzer bereit, so liegt am Lötstützpunkt z3a der Steckereinheit AL 3-008 das Signal "Klar St" der FACIT-Elektronik ("L" = -10V). In der ersten Stufe wird es invertiert und das Potential der im ER 56 vereinbarten Definition ("0" = -13V, "L" = 0V) angepaßt. Nachdem es in der Undschaltung mit F St geblindet wurde, setzt es das Flip-Flop F Klar über die Oderschaltung. Beim Eintreffen eines Ausgabebefehls ist also die Undschaltung F Klar & F Ein hinter dem Klar-Flip-Flop bereits vorbereitet.

Sobald das Ein-Flip-Flop gesetzt wird ist die Und-Bedingung erfüllt und das One Shot OS1 (monosatische Kippstufe) erzeugt einen negativen 10  $\mu$ s-Impuls der nach der Invertierstufe einen positiven Impuls  $\overline{\text{OS1}}$  abgibt. Dieses  $\overline{\text{OS1}}$  sperrt das Durchschalte-Flip-Flop F DS und erzeugt über F Ein &  $\overline{\text{OS1}}$  das Signal "TK Anst Normal", welches über die Oderschaltung den Anstoß der Taktkette bewirkt.

d) Die Taktkette (AL 1-008) liefert nun nacheinander 11 Takt-Impulse. Mit TK 1 wird über die Oderschaltung die Und-Verknüpfung  $\text{Zä } 0v8_{16} \& \text{TK } 1v9$  markiert, sodaß über die folgende Oderschaltung über den Lötstützpunkt y2a der erste der 10 Takte für den Teilspeicher über den Koordinatenschalter KSCH dem Kernspeicher zugeführt wird, womit der Speicher-



inhalt in ein Schieberegister parallel eingelesen wird.

Mit TK 4 wird in der Steckeinheit AL 3-008 mit der Und-Schaltung Zä 0v8<sub>16</sub> & TK 4v9 & 0aus5 geprüft, ob ein Zählfehler (Synchronisierfehler) vorliegt. Wenn an den Informationskanälen ein Zeichen anstünde, so würde das Zählfehler-Flip-Flop gesetzt, der Fehler angezeigt (Zählfehler A) und mittels Störung-Stop der Ausgabevorgang unterbrochen werden.

Mit TK 6 wird nun der Zähler um eins hochgezählt, sodaß der Zählerstand Zä 1 lautet. Der folgende TK 7 liefert über y2a den zweiten Takt für den Teilspeicher, womit der Inhalt des Schieberegisters um eine Stelle geschoben wird und das erste Zeichen des Rechnerwortes über die Informationskanäle I<sub>1</sub>' ... I<sub>5</sub>' der Steckeinheit AL 0-008 zugeführt wird.

Mit TK 8 wird, da der Zählerstand von Null verschieden ist, das Durchschalte-Flip-Flop über Zä 0v8<sub>16</sub> & TK 8 gesetzt, womit die fünf Und-Schaltungen die Information als Inf I<sub>v</sub>' durchschalten. Da eine Ausgabe im  $\begin{pmatrix} 5 \\ 2 \end{pmatrix}$ -Code vorliegt sind auch die folgenden fünf Und-Schaltungen Inf I<sub>v</sub>' & F  $\begin{pmatrix} 5 \\ 2 \end{pmatrix}$  erfüllt und die Information liegt in rechnerinterner Darstellung über die Oderschaltungen, die Invertierstufen J und die Invertierstufen mit Potentialanpassung an die FACIT-Elektronik J<sub>PV</sub> als Information I<sub>1</sub>'' bis I<sub>5</sub>'' dem FACIT-Stanzer zur Verfügung.

Der TK 9 der Taktkette schaltet nun in der Steckeinheit AL 3-008 die Undschaltung F St & TK 9 & F  $\begin{pmatrix} 5 \\ 2 \end{pmatrix}$  durch, womit die monostabile Kippstufe OS2 einen 200 msec-Impuls erzeugt, der invertiert und dem Potential der FACIT-Elektronik angepaßt als "Start St" den FACIT-Stanzer startet. Der Stanzer übernimmt mit dem Startimpuls die Information I<sub>v</sub>' in seinen Pufferspeicher, negiert nach 50 µs das Klar-Signal ("0" = +1V), sodaß für die Zeit des Transports und des Lochens der Stanzer gesperrt ist, und läßt den Motor anlaufen. Das fehlende Klar-Signal löscht das Klar-Flip-Flop in AL 3-008. Sobald der Motor hochgelaufen ist, wird das erste Zeichen ausgestanzt und nach beenden des Ausstanzvorganges springt das Klar-Signal "Klar St" wieder auf -10V = "L".

e) Die Taktkette ist inzwischen abgelaufen und die LSA-Elektronik steht auf TK 0 und Zä 1.

Das Klar-Signal setzt erneut das Klar-Flip-Flop, und über F Klar & F Ein stößt der Impuls  $\overline{OS1}$  wieder die Taktkette an ( TK Anst Norm ). Andererseits wird mit  $\overline{OS1}$  das Durchschalte-Flip-Flop F DS gesperrt.

Nun läuft der bereits beschriebene Vorgang wieder ab und es werden nacheinander das 2. bis 7. Zeichen des Rechnerwortes ausgestanzt. Es entfällt jedoch die Zählfehlerprüfung, die ja nur bei Zä  $0v8_{16}$  & TK 4v9 erfolgt.

Ehe das Klar-Signal des Stanzers anzeigt, daß der Ausstanzvorgang des siebten Zeichens beendet ist, steht der Zähler in der Stellung Zä 7 und die Taktkette in TK 0.

f) Die Taktkette wird wiederum mit "TK Anst Norm" angestoßen und schaltet den Zähler mit TK 6 weiter auf Zä 8 = Zä 0, da ja das Flip-Flop F 8/16 auf "Zä 8 st" steht. Das Durchschalte-Flip-Flop ist mit  $\overline{OS1}$  wieder gelöscht worden und kann mit dem folgenden TK 8 nicht mehr gesetzt werden, da die Bedingung  $\overline{Zä 0v8_{16}}$  nicht mehr erfüllt ist.

Mit TK 7 gelangt über y2a der "Takt f Teilsp" zum Kernspeicher, der das parallele Rückschreiben in die soeben ausgelesene Speicherzelle bewirkt und mit TK 9 & Zä 0 wird der zehnte Takt abgegeben, der zum Löschen dient und den Auswahlzähler fortschaltet.

Durch das Nullsetzen des Zählers ist die Und-Verknüpfung "Ende-Stop" in der Steckeinheit AL 4-OOS vorbereitet, sodaß sie mit TK 8 durchschaltet ( F Bef 68 & Zä 0 & TK 8 ) und das Flip-Flop F Ein löscht.

Mit TK 9 wird wiederum auf Zählfehler hin geprüft ( mit Zä 0 & TK 9 &  $\overline{Oaus5}$  ) und neben dem bereits erwähnten Takt für den Teilspeicher erfolgt der Start. Da jedoch das Durchschalte-Flip-Flop nicht geöffnet hat, steht auf jeden Fall ein  $\binom{5}{0}$ -Zeichen am FACIT-Stanzer, wodurch dieser nur ein Transportloch stanzt. Somit ist der Forderung genüge getan, daß nach dem Ausstanzen der sieben Zeichen ein Leerzeichen gestanzt werden soll.

Nachdem in der Steckeinheit AL 4-OOS das Ein-Flip-Flop



gelöscht ist kann bei TK 11 die Undschaltung  $\overline{F \text{ Ein}} \& \text{TK 11}$  über die entsprechende Oderschaltung das Signal Matrix-Merker löschen "MML" senden, wobei der Matrix-Merker gelöscht wird. Gleichzeitig wird damit das Werkmerker-Flip-Flop gelöscht. Sobald der TK 11 - Impuls beendet ist, kann über die Undschaltung  $\overline{F \text{ WM}} \& \text{Negation von } \overline{F \text{ Ein}} \& \text{TK 11}$  das Signal  $\overline{\text{WM LSA}}$  an das Kommandowerk gegeben werden, womit gewährleistet ist, daß der Werkmerker des LSA-Werkes erst dann "frei" anzeigt, wenn sämtliche Abläufe in der LSA-Elektronik beendet sind.

Falls eine Störung in der Ausgabe auftritt, also "nicht bereit" oder Zählfehler vorliegt ( Codeüberwachung entfällt bei  $\begin{pmatrix} 5 \\ 2 \end{pmatrix}$  -Code-Ausgabe ), löscht dieser Störungs-Stop das Flip-Flop  $F \text{ Ein}$  , außerdem gelangt der Störungs-Stop gleichzeitig über die betreffende Oderschaltung an das Werkmerker-Flip-Flop, löscht auch dieses und sendet das Signal "MML" = Matrix-Merker löschen ebenfalls unmittelbar aus. Das Zeichen  $\overline{\text{WM LSA}}$  wird dagegen wie bereits erläutert erst nach Beenden des Taktes TK 11 durchgeschaltet.

## 1.2 Der Befehl 69

Bei einem Befehl 69 sind die Funktionsabläufe in der LSA-Elektronik denen bei einem Befehl 68 unter 1.1 beschriebenen praktisch identisch. Der eintreffende Bef 69 setzt das Befehls-Flip-Flop in die Lage  $F \text{ Bef 69}$  , womit die Undschaltung  $F \text{ Bef 69} \& F \omega$  vor dem Flip-Flop  $F 8/16$  vorbereitet ist.

Durch das Nullsetzen des Zählers wird auch hier das Flip-Flop  $F 8/16$  in die Stellung "Zä 8 stellig" gekippt, sodaß der Zähler prinzipiell auch nur bis 8 zählt und dann rückgekoppelt wird.

Bei einem Blockbefehl 69, bei dem ja so lange Rechnerworte ausgelesen werden sollen bis ein  $\omega\omega$ -Wort ( 2 Worte mit je 7 "Neunen" ) erscheint, ist im wesentlichen lediglich der Ende-Stop von dem der Ausgabe durch einen Befehl 68 verschieden.

Die  $\omega\omega$ -Erkennung ist in der Steckeinheit AL 4-008 untergebracht. Mit Bef 63v68v69 wird wiederum das  $\omega$ -Flip-Flop gelöscht ( $\overline{F\omega}$ ). Bei dem Zählerstand Zä 1 und Takt 8 wird geprüft, ob das erste der 7 Zeichen eine "9" ist, was in der "&9"-Schaltung in der Steckeinheit AL 0-008 durch Überwachen der Kanäle 4 und 5 erfolgt, die ja bei einer "9" beide markiert sind. Ist dies der Fall, so wird das Flip-Flop  $F\omega$  über die Undschaltung Zä 1 & "9" & TK 8 gesetzt. Dadurch wird über die Undschaltung  $F\omega$  & F Bef 69 das Flip-Flop F 8/16 in die Stellung "Zä 16 stellig" gekippt, so daß der Zähler bis 16 weiterzählen kann.

Bei den Zählerstellungen Zä 2 bis Zä 7 wird wiederum jeweils mit Takt 8 geprüft, ob eine "Neun" vorliegt oder nicht. Dies geschieht in der Und-Verknüpfung  $\overline{Zä\ 0v1}$  &  $\overline{Zä\ 0v8}_{16}$  & TK 8 & "9" die jeweils dann das  $\omega$ -Flip-Flop wieder löscht, wenn eines dieser weiteren Zeichen keine "9" ist, so daß mit Erreichen der Zählerstellung Zä 8<sub>16</sub> über die Und-Verknüpfung  $\overline{F\omega}$  & Zä 8<sub>16</sub> und die entsprechende Oderschaltung das Flip-Flop F 8/16 in die Stellung "Zä 8-stellig" zurückgekippt wird. Damit wird der Zähler auf Zä 0 (Zä 8 = Zä 0) rückgekoppelt und mit dem nächsten Zählimpuls erreicht der Zähler nicht die Stellung Zä 9 sondern Zä 1.

Die Undschaltung Ende-Stop kann trotz Zä 0 nicht durchschalten, da die Bedingung  $F\omega$  fehlt.

Mit Zä 8 = Zä 0 und TK 9 erfolgt ein "Start St", so daß, wie bei einem Befehl 68, nach den 7 Zeichen des Rechnerwortes ein Leerzeichen ausgestanzt wird. Da jedoch kein Ende-Stop vorliegt, stößt das Klar-Signal das der Stanzer nach dem Ausstanzen des Leerzeichens liefert die Taktkette wie bereits beschrieben an (TK Anst Norm). Damit wird das nächste Rechnerwort ausgelesen und nach seinen 7 Zeichen erneut das Leerzeichen gestanzt.

Der Auslesevorgang erfolgt nun so lange, bis ein  $\omega\omega$ -Wort kommt. Das Flip-Flop  $F\omega$  wird folglich während den 14 Zeichen "9" dieses Doppelwortes nicht gelöscht, der Zähler hat über die Stellung Zä 8<sub>16</sub> hinaus bis Zä 16 = Zä 0 weitergezählt und damit ist die Bedingung für den Ende-Stop  $F\omega$  & Zä 0 & TK 8 gegeben, so daß nach dem folgenden Leerzeichen



der Ausgabevorgang beendet und der geforderte Block ausgelesen ist.

## 2. Ausgabe im Fernschreib-Code bzw. bel. Code über Stauzer

### 2.1 Der Befehl 68

Der Unterschied zu einer Ausgabe im  $\binom{5}{2}$ -Code besteht darin, daß nicht 7 Zeichen in der rechnerinterner Darstellung ausgestanzt werden, sondern daß das erste Zeichen unberücksichtigt bleibt und die folgenden 6 Zeichen je paarweise gemäß der Liste " $\alpha$ -Interpretation im LSA-Werk" interpretiert werden und dafür drei Fernschreib-Zeichen ausgestanzt werden. Dabei werden die Buchstaben- und Ziffern-Umschaltezeichen automatisch zugeschossen. Es entfällt das Leerzeichen nach jedem Wort.

Es werden nur die von der Ausgabe im  $\binom{5}{2}$ -Code (siehe 1.1) verschiedenen Funktionsabläufe beschrieben.

a) Der eintreffende Befehl 68 setzt das Befehls-Flip-Flop auf "EoBef 68" und löscht das Flip-Flop F Bef 63, außerdem werden das Gerät- und das Code-Flip-Flop entsprechend der Drehschalterstellung S in F St oder F FS und F  $\alpha$  gesetzt. Wie bekannt werden auch die Flip-Flops F Ein, F WM, F 8/16 und F  $\omega$  gesetzt, der Zähler gelöscht (Zä 0) und das Signal MMs gesendet.

Mit Bef 68v69 wird außerdem das Flip-Flop F  $\alpha$ ZA ( $\alpha$ -Ausgabe Zuschießen Anfang) in der Steckereinheit AL 4-00S gesetzt und das "F TKaja" (Taktkette Anstoß ja) in AL 5-00S gelöscht, falls dies nicht schon der Fall war. Die über das Klar-Flip-Flop mit  $\overline{OST}$  angestoßene Taktkette löscht mit TK 1 die in AL 5-00S befindlichen Flip-Flops F Bu und F Zi und sendet den ersten Takt für den Teilspeicher.

Mit TK 4 und Zä 0 wird wie bereits bekannt auf einen Zählfehler hin geprüft, TK 6 schaltet den Zähler auf Zä 1, TK 7 erzeugt den zweiten Takt für den Teilspeicher und TK 8 markiert das Durchschalte-Flip-Flop und schaltet die  $\omega$ -Erkennung an, die gegebenenfalls das -Flip-Flop markiert.

Außerdem wird mit TK 8 die Codeüberwachung ( AL 5-04 ) zugeschaltet, da die Bedingung für den "Prüftakt COU"  $F_d \& F \text{ Ein} \& \overline{Zä \text{ Ov}8}_{16}$  & TK 8 erfüllt ist. Damit werden die folgenden 7 Zeichen daraufhin geprüft, ob auch 2 der 5 Bitleitungen markiert sind, also ein unverfälschtes  $\begin{pmatrix} 5 \\ 2 \end{pmatrix}$  - Zeichen aus dem Kernspeicher ausgelesen wird.

b) Der "Start St" oder der "Start FS" (aus schaltungs-technischen Gründen negiert) kann mit TK 9 nicht erfolgen, weil in AL 3-008 die dritte Bedingung zur Undschaltung vor dem OS2 bzw. OS3 fehlt. Und zwar liegt weder das Signal "STZu" (Start wegen Zuschießens) noch der Zählerstand  $Zä \& u$  (d.h.  $Zä \text{ 3v11v5v13v7v15}$  ) vor. Damit nun die Taktkette erneut angestoßen werden kann obwohl das erste Zeichen wie gefordert nicht berücksichtigt wird, wird in AL 5-008 mit TK 11 die Undschaltung  $F \& \& Zä \text{ 1v9}$  & TK 11 erregt, sodaß über die darauffolgende Oderschaltung der Anstoß der Taktkette erfolgen kann.

c) Bei dem zweiten Ablauf der Taktkette wird nun mit TK 8 neben dem bereits bekannten Setzen vom Durchschalte-Flip-Flop, der  $\omega\omega$ -Prüfung und der Codeprüfung, die Buchstaben / Ziffern- Erkennung eingeschaltet, welche in der Steckeinheit AL 5-008 untergebracht ist.

Der Inhalt von Kanal 5 mit dessen Hilfe ja zu erkennen ist, ob ein Buchstabe oder eine Ziffer vorliegt, erfüllt die Undschaltung "& Bu" bzw. "& Zi" jenachdem ob  $( F_d \& \overline{F \text{ Bef } 63} \& Zä \& g \& TK \ 8 ) \& ( I_5' \vee \overline{I_5'} )$  vorliegt. Da beim ersten  $\&$ -Zeichen nach einem Ausgabebefehl zwangsläufig zugeschossen werden muß, wird über die nun erfüllte Und-Bedingung  $F_d \& ZA \& F_d \& Zä \text{ 2v10}$  eine der beiden Und- und Oder- Verknüpfungen durchgeschaltet, sodaß das Flip-Flop F Bu beziehungsweise F Zi gesetzt wird.

Der Ausgang eines dieser Flip-Flops erzeugt im Code-Wandler direkt das betreffende Umschaltezeichen, löscht über die Oderschaltung "STZu" das Flip-Flop F TKaja und erzeugt mit TK 9 den Start in der Steckeinheit AL 3-008, sodaß das zugeschossene Zeichen ausgestanzt wird. Mit TK 9 wurde auch in das "Bu-Zi Speicher-Flip-Flop" (F Bu-Zi-Sp )



eingeschrieben, ob das anliegende Zeichen ein Buchstaben- bzw. Ziffern- Zeichen war, sodaß beim nächsten  $\alpha$ -Zeichen festgestellt werden kann, ob ein Zuschießen eines Umschaltezeichens erforderlich ist.

Die Information des zweiten Zeichens ( 1. Zeichen des Ziffernpaares ) liegt nachdem das Durchschalte-Flip-Flop die Durchschaltung freigegeben hat am Code-Wandler, sobald der Takt TK 8 abgelaufen ist und das Löschen der Flip-Flops  $F Sp I_1'$  bis  $F Sp I_5'$  in AL 6-00S mit Zä 2v10 & TK 8 beendet ist. (siehe hierzu Punkt E 6 : Die Informations-Durchschaltung).

d) Ist das Ausstanzen des zugeschossenen Umschaltezeichens beendet, wird mit dem Klar-Signal die Taktkette angestoßen und zwar über "TK Anst Norm". Mit TK 1 wird das markierte Buchstaben- oder Ziffern-Flip-Flop gelöscht. Die Information des zweiten Zeichens steht weiterhin in den Flip-Flops  $F Sp I_y'$ , da die zweite Bedingung der Undschaltung  $\overline{OS1}$  & Zä  $\alpha u$  nicht erfüllt wurde.

Mit TK 6 schaltet der Zähler in die Stellung Zä 3 womit das Flip-Flop  $F \alpha ZA$  in AL 4-00S gelöscht wird (mit Zä 3v11 oder den Grundspannungen) und dadurch ein zwangsläufiges Zuschießen erst beim nächsten auszulesenden Wort erfolgen kann. Über die mit TK 8 mit dem  $F DS$  durchgeschalteten Informationskanäle wird das anliegende dritte Zeichen ( 2. Zeichen des Ziffernpaares ) an die Steckereinheit AL 6-00S geliefert. Hier sind die fünf Undschaltungen  $Inf I_y'$  & Zä  $\alpha u$  erfüllt, sodaß die Information als  $Inf \alpha u I_y'$  an den Code-Wandler zu liegen kommen. Dadurch liegt am Ausgang des Code-Wandlers das gemäß dem  $\alpha$ -Code interpretierte Fernschreib-Zeichen.

Mit TK 9 Erfolgt nun der Start, da nun der Zählerstand Zä  $\alpha u$  lautet und damit die Undschaltung vor dem den Start-Impuls erzeugenden  $OS2$  bzw.  $OS3$  erfüllt ist. Nach dem Ausstanzvorgang wird die Taktkette über "TK Anst Norm" angestoßen und läuft erneut ab. Mit  $\overline{OS1}$  & Zä  $\alpha u$  werden die fünf Flip-Flops  $F Sp I_y'$  gelöscht.

e) Der Zähler, der mit TK 6 den Zählerstand Zä 4 erreicht hat, ermöglicht nun erneut die Buchstaben / Ziffern-Erkennung. Jenachdem ob das anliegende vierte Zeichen (1. Z. des 2. Ziffernpaares) einen Buchstaben oder eine Ziffer erkennen läßt, wird die Verknüpfung "& Bu" bzw. "& Zi" durchgeschaltet.

Nehmen wir an das vorhergehende  $\lambda$ -interpretierte Zeichen war ein Buchstabe und das vorliegende sei es auch, dann wird mit TK 8 das Flip-Flop "F TKAja" über die Undschaltung "Bu & F BuSp" gesetzt, während die übrigen Undschaltungen nach dem "& Bu" nicht erfüllt sein können. Der Ausgang des Flip-Flops F TKAja schaltet die Undschaltung F TKAja & Zä  $\lambda$ g & TK 11 durch, sodaß die Taktkette angestoßen wird um das fünfte Zeichen ( 2. Zeichen des 2. Ziffernpaares ) auszulesen. Inzwischen ist das vierte Zeichen in den F SpI<sub>1</sub>'-Flip-Flops gespeichert und liegt am Code-Wandler an. Das fünfte Zeichen gelangt nun auf die bereits beschriebene Weise an den Code-Wandler und mit TK 9 erfolgt wegen Zä  $\lambda$ u der Start, der das zweite Fernschreib-Zeichen ausstanzt.

f) Nachdem mit  $\overline{OST}$  die F SpI'-Flip-Flops gelöscht wurden und ein "TK Anst Norm" erfolgte, wird das erste Zeichen des dritten Ziffernpaares dieses Rechnerwortes untersucht, ob es buchstaben- oder ziffernsitig dargestellt werden muß.

Nehmen wir an es liege eine Ziffer vor, während das vorhergehende Zeichen ja als Buchstabe angenommen wurde, so muß nun ein Ziffern-Umschaltezeichen zugeschossen werden. Die mit TK 8 durchgeschaltete "& Zi" -Schaltung erfüllt unter den folgenden Undschaltungen nur die Zi & F BuSp - Verknüpfung, sodaß das Flip-Flop F Zi gesetzt wird und im Code-Wandler das Ziffern-Umschaltezeichen erzeugt. Gleichzeitig wird das Flip-Flop F TKAja über die Oderschaltung "STZu" gelöscht, sodaß ein interner Anstoß der Taktkette mit TK 11 unterbunden wird und ein Start erfolgt, der das Ziffern-Umschaltezeichen ausstanzt.

Die Taktkette, die mit "TK Anst Norm" wieder durchläuft, ruft nun aus dem Teilspeicher das letzte der 7 Zeichen ab,



das an den Code-Wandler zu liegen kommt, womit dieser das neue Fernschreib-Zeichen erzeugt, das durch den mit TK 9 erzeugten Start ausgelesen wird.

g) Die danach nochmals ablaufende Taktkette schaltet den Zähler auf  $Z\ddot{a} 8 = Z\ddot{a} 0$ , der Ende-Stop leitet das Ende eines Ausgabevorgangs ein, wobei wie gefordert und im Unterschied zu einer Ausgabe im  $\binom{5}{2}$ -Code kein Leerzeichen angehängt wird, da ein Start bei dem Zählerstand  $Z\ddot{a} 0$  ausgeschlossen ist. (Start erfolgt nur bei  $Z\ddot{a} \neq 0$  oder beim Zuschießen.

Somit sind die drei gemäß der  $\alpha$ -Interpretationsliste erhaltenen Fernschreib-Zeichen mit dem vorangestellten Umschaltezeichen und eventuell weiteren erforderlichen Umschaltezeichen ausgestanzt, womit der Befehl 68 ausgeführt ist.

## 2.2 Der Befehl 69

Auch hier sind wieder die Funktionsabläufe in der Ausgabe-Elektronik denen bei Befehl 68 (siehe III. 2.1) identisch und es mögen nur die Unterschiede zur Ausgabe bei Befehl 69 im  $\binom{5}{2}$ -Code (siehe III. 1.2) geschildert werden.

Die Operationsspeicherung ist bereits erläutert, wobei der Ausgang "F Bef 69" des Befehls-Flip-Flops markiert wird und das erste Wort genauso ausgelesen wird wie bei Befehl 68 (siehe III.2.1), wobei natürlich die  $\omega\omega$ -Erkennung eingeschaltet ist, was jedoch unter III.1.2 erläutert ist.

Sobald das siebte Zeichen des Rechnerwortes ausgelesen ist und nach dem Start mit TK 9 das dritte aus dem Ziffern-paar interpretierte Fernschreib-Zeichen ausgestanzt worden ist, würde die Taktkette nicht erneut angestoßen werden können, da ja bei einer Ausgabe im Fernschreib-Code das angehängte Leerzeichen entfällt, das bei einer Ausgabe im  $\binom{5}{2}$ -Code die Taktkette anstößt, um das folgende Wort aus dem Kernspeicher abzurufen. Daher mußte für diesen Fall ein interner Anstoß der Taktkette vorgesehen werden, der in der

Steckeinheit AL 4-00S eingebaut ist.

Es wird nach dem Ausstanzen des dritten  $\Delta$ -Zeichens (Zählerstand Zä 8 = Zä 0) wenn F  $\omega$  nicht durch eine "9" gesetzt wurde bzw. nachträglich wieder gelöscht wurde oder Zä 8<sub>16</sub> wenn alle 7 Zeichen eine "9" waren) mit TK 11 die Umschaltung F Ein & F Bef 69 & Zä 0v8<sub>16</sub> & TK 11 erfüllt, womit das Signal "TK Anst ( $\Delta$ 69)" den Anstoß der Taktkette bewirkt und das zweite Wort bzw. alle weiteren Worte bis einschließlich zum  $\omega\omega$ -Wort ausgelesen werden können.

Das zwangsweise Zuschießen des Buchstaben- oder Ziffern-Umschaltezeichens geschieht auch bei einem Befehl 69 nur bei dem ersten Wort, da ja das Flip-Flop F  $\Delta$ ZA bereits bei diesem ersten Wort mit Zä 3 gelöscht wurde und nur durch einen neuen Befehl gesetzt werden kann.

Der Ende-Stop wird wie unter 1.2 beschrieben mit F  $\omega$  & Zä 0 & TK 8 durchgeschaltet, nachdem ein  $\omega\omega$ -Wort ausgestanzt wurde.

### 2.3 Der Befehl 63

Wie bekannt soll bei einem Befehl 63 unabhängig von der Stellung des Drehschalters S am Bedienungspult ein einzelnes Wort ausgelesen werden, wobei die drei gemäß der Liste " $\Delta$ -Interpretation im LSA-Werk" ermittelten Fernschreib-Zeichen ausgestanzt werden sollen. Hierbei soll im Unterschied zu einem Befehl 68 das Zuschießen von Buchstaben- und Ziffern-Umschaltezeichen unterbleiben.

Der Ausgabevorgang ist dem unter III. 2.1 beschriebenen für einen Befehl 63 bis auf das wegfallende Zuschießen des Umschaltezeichens identisch. Der in der Steckeinheit AL 4-00S eintreffende Befehl 63 setzt das Flip-Flop F Bef 63, daneben wird mit Bef 63v68v69 wie bekannt geprüft ob der Stanzer "bereit" ist, die Flip-Flops F  $\omega$  gelöscht, F Ein und F WM gesetzt, der Zähler auf Null gesetzt und das Signal Matrix-Merker setzen "MMs" gesendet.



Der Ausgang "F Bef 63" setzt das Gerät-Flip-Flop auf "F St" und das Code-Flip-Flop auf "F<sub>d</sub>", bereitet die Underschaltung Ende-Stop vor und wirkt in der Steckeinheit AL 5-008 auf die Underschaltung F Bef 63 & TK 8. Nachdem die Taktkette den Takt 8 erreicht hat, setzt diese Underverknüpfung über die Oderschaltung das Flip-Flop "F TKAja", das während des gesamten Ausgabevorgangs nicht mehr gelöscht werden kann.

Wie bei einem Befehl 68 wird mit F<sub>d</sub> & Zä 1 & TK 11 die Taktkette intern angestoßen. Das zwangsläufige Zuschießen kann nicht erfolgen, da das Flip-Flop F<sub>d</sub>ZA nicht gesetzt wurde, ebenso wie die Buchstaben-Ziffern-Erkennung mit dem zugehörigen Zuschießen unterbleibt, da hierzu die Bedingung F Bef 63 nicht erfüllt ist. Jeweils bei dem ersten Zeichen der drei Ziffernpaare, d.h. mit Zä 2v4v6 = Zä dg wird mit Takt 11 die Underschaltung Zä dg & F TKAja & TK 11 durchgeschaltet. Hiermit erfolgt der "Anstoß TK", sodaß das zweite Zeichen des Ziffernpaares aus dem Kernspeicher ausgelesen wird und die drei Fernschreib-Zeichen nach dem "Start St" mit Zä du und TK 9 ausgestanzt werden.

Der Ende-Stop schaltet wie bei Befehl 68 mit Zä 0 und TK 8 durch, womit das LSA-Werk nach Ablaufen der Taktkette anzeigt, daß es "frei" ist (WM LSA). Es sind, wie gefordert, bei einem Befehl 63 nur die drei Fernschreib-Zeichen ausgestanzt worden.

### 3. Ausgabe im Fernschreibcode über Fernschreiber







#### IV E. Die einzelnen Teile des Lochstreifenausgabewerkes

##### 1. Grundtaktgenerator und Taktkette

Wie schon erwähnt, wird die Steuerung der Operationsabläufe in den verschiedenen Werken der ER 56 nicht zentral gesteuert, sodaß auch das Ausgabe-Werk durch einen eigenen Takt gesteuert werden muß.

Normalerweise wird die Ausgabe-Elektronik mit 10  $\mu$ sec-Impulsen betrieben. In der neu gebauten Steckeinheit GT-OOS erzeugt ein Generator (astabiler Multivibrator mit 50 kHz) eine Rechteckimpulsreihe mit 10  $\mu$ sec Impulsbreite. Einer der beiden Ausgänge des Multivibrators wird an die Reihenschaltung zweier Invertierstufen geschaltet, sodaß zwei gegeneinander inverse Potentiale zur Verfügung stehen, welche das Flip-Flop mittels C 2/4 -Stufen schalten. Über zwei Leistungsstufen E 0,8b, deren Ausgänge mit y0a und y0b verbunden sind, werden die Ausgänge dieses Flip-Flops der Steckeinheit AL 1-OOS (Taktkette) zugeführt.

Die Taktkette besteht aus 12 Flip-Flops (zu bezeichnen 0 bis 11), die kapazitiv gekoppelt zu einem Schieberegister zusammengeschaltet sind. Der eine der oben genannten Ausgänge des Grundtaktgenerators setzt die geradzahligen Flip-Flops 0,2,4,...12, der andere die ungeradzahligen 1,3,...11 in die Ruhelage. Wird nun die Taktkette zu einem beliebigen Zeitpunkt angestoßen (Anstoß TK an z0a), so wird das Flip-Flop 0 aus der Ruhelage in die Arbeitslage gekippt. Mit dem nächsten Rücksetzimpuls für die geradzahligen Flip-Flops kippt das Flip-Flop 0 wieder in die Ruhelage zurück, womit über die kapazitive Kopplung das Flip-Flop 1 gekippt wird usw.. Die Taktkette läuft also ab und liefert nacheinander 11 Taktimpulse von 10  $\mu$ sec Dauer, die zur Steuerung der Ausgabe-Elektronik verwendet werden. Erst durch einen weiteren Anstoß TK läuft die Taktkette erneut ab.

Zur elektronischen Steuerung der Ausgabe benötigt man eigentlich nur 10 Takte der Taktkette. Der Takt TK 10 mußte als "blinder Takt" eingeschoben werden, um den Stop



bei Teilspeicher-Überlauf TUS richtig ausführen zu können (siehe hierzu E 10.). Die verwendeten Takte sind also TK 1 bis TK 9 und TK 11. Das Flip-Flop O der Taktkette dient zum synchronisieren, da ja der "Anstoß TK" zu beliebiger Zeit kommt, sodaß dieser "nullte" Takt keine definierte Länge hat und folglich nicht verwendet werden kann.

Da es für Wartungszwecke erforderlich ist die Taktkette auch in anderen Geschwindigkeiten ablaufen zu lassen, liefert der Grundtaktgenerator auch andere Schiebetaktfrequenzen. Durch Drehen des Drehschalters am GT-00S auf zwei weitere Bereiche, werden dem astabilen Multivibrator verschiedene Kondensatoren angeschaltet, sodaß neben dem 50 kHz - Takt, auch 10 kHz und 60 kHz erzeugt werden können.

Bei der Drehschalterstellung H wird durch Drücken der Taste T an die Reihenschaltung der beiden Invertierstufen E5b das Potential  $U_0$  geschaltet (über 600 pF und 30 k $\Omega$  gegen  $U_3 = -26$  V abgeblockt), sodaß mit jedem Drücken bzw. Loslassen der Taste die Taktkette weiterschaltet.

Außerdem ist noch ein astabiler Multivibrator mit 1,5 Hz vorhanden, dessen Ausgang bei der entsprechenden Drehschalterstellung ebenfalls an die Reihenschaltung der Invertierstufen geschaltet wird.

Die Taktkette kann ebenso mit dem Grundtaktgenerator GT-00 betrieben werden, der auch sonst im Rechner verwendet wird. Damit können neben dem Handtakt auch die Frequenzen 1,5 Hz, 10 Hz, 10 kHz, 80 kHz, 100 kHz usw. (nicht interessant, da bei zu hohen Frequenzen die Impulse der Taktkette so kurz werden, daß sie einige Funktionen der Ausgabe-Elektronik nicht immer zuverlässig schalten) eingestellt werden.

Auf die Steckereinheit AL 1-00S kann eine Anzeigeneinheit (AZE 10-00) gesteckt werden die 10 Glimmlampen besitzt, von denen diejenige aufleuchtet die an 0 Volt liegt. Somit wird der jeweils anstehende Takt (TK 1 bis TK 9 oder TK 11) optisch angezeigt.

## 2. Der Anstoß der Taktkette

Die Taktkette, die den Takt für die Ablaufsteuerung liefert, wird jeweils durch ein Signal mit positivem Spannungssprung, dem Signal "Anstoß TK" erneut angestoßen und läuft ab, wobei sie die 11 Takte liefert, mit denen das Ausgabewerk gesteuert wird.

Dabei gibt es vier verschiedene Möglichkeiten durch die dieser Anstoß über die Oder-Verknüpfung "Anstoß TK" in der Steckeinheit AL 5-008 erfolgt.

- a) Bei einer Ausgabe im  $\begin{pmatrix} 5 \\ 2 \end{pmatrix}$ -Code erzeugt die Und-Verknüpfung F Klar & F Ein bei Eintreffen eines Befehls in dem One Shot 1 (OS1) einen 10  $\mu$ sec-Impuls, dessen Negation  $\overline{\text{OS1}}$  zusammen mit F Ein die entsprechende Undschaltung erfüllt, die ich "TK Anst Norm" (Taktkette Anstoß Normal) bezeichne. Dies ist also der Anstoß der jeweils dann erfolgt, wenn vom Stanzer bzw. Fernschreiber das Klar-Signal meldet, daß ein Ausstanzvorgang beendet ist. Der "TK Anst Norm" erfolgt nicht nur bei Ausgabe im  $\begin{pmatrix} 5 \\ 2 \end{pmatrix}$ -Code, sondern auch bei  $\Delta$ -Ausgabe nachdem ein Zeichen ausgegeben wurde.
- b) Bei  $\Delta$ -Ausgabe wird bekanntlich das erste der 7 Zeichen aus dem Kernspeicher nicht berücksichtigt, sodaß die Taktkette intern angestoßen werden muß. Dies erfolgt mit TK 11 in der Und-Verknüpfung F  $\Delta$  & Zä 1v9 & TK 11, die über die nachfolgende Oderschaltung die Taktkette anstößt.
- c) Bei  $\Delta$ -Ausgabe erkennt bereits ein Teil der LSA-Elektronik an dem zweiten der 7 Rechnerwort-Zeichen, ob das erste Ziffern paar ein Buchstabe oder eine Ziffer ist und veranlaßt das Ausstanzen des entsprechenden Umschaltezeichens (siehe E 13.). Das Flip-Flop F TKA ja wird gelöscht, sodaß das interne Anstoßen der Taktkette wegen der fehlenden Bedingung bei der Und-Verknüpfung Zä  $\Delta$ g & F TKA ja & TK 11 nicht erfolgt. Nach Ausstanzen des Umschaltezeichens stößt das "TK Anst Norm" die Taktkette an, ebenso nach dem Ausstanzen des ersten Fernschreib-Zeichens.

Beim Auslesen des 5. bzw. des 7. Zeichens aus dem Spei-



cher erkennt die Buchstaben / Ziffern - Erkennung (E 12.), ob ein Zuschießen eines Umschaltezeichens nötig ist. Bei Bejahung dieser Frage erfolgt der "Anstoß TK" wie im vorhergehenden Absatz beschrieben (TK Anst Norm nach Ausstanzende)

Ist ein Zuschießen nicht nötig, so kann die Taktkette sofort angestoßen werden, damit das zweite Zeichen des auszulesenden Ziffernpaares dem Code-Wandler zugeführt werden kann. Dieser Anstoß erfolgt über die Und-Verknüpfung  $Z\ddot{a} \ \&g \ \& \ F \ TKAja \ \& \ TK \ 11$ .

- d) Soll bei  $\downarrow$ -Ausgabe mittels Blockbefehl 69 nicht nur ein Wort ausgelesen werden (was im Normalfall nie der Fall sein kann), so ist ein interner Anstoß der Taktkette bei Zählerstand  $Z\ddot{a} \ 0v8_{16}$  nötig. Da die Möglichkeit eines Anstoßes gemäß Punkt c) nicht gegeben ist weil  $Z\ddot{a} \ \&g$  den Zählerstand  $Z\ddot{a} \ 0v8_{16}$  nicht enthält, erfolgt der Anstoß der Taktkette mittels "TK Anst ( $\downarrow 69$ )", der in der Undschaltung  $F \ Ein \ \& \ F \ Bef \ 69 \ \& \ Z\ddot{a} \ 0v8_{16} \ \& \ TK \ 11$  der Steckeinheit AL 4-008 erzeugt wird. Das Flip-Flop F TKAja wird beim Eintreffen eines Ausgabebefehls mit Bef 68v69 gelöscht.

### 3. Der Zähler

Entsprechend der Informationsgliederung -- ein Rechnerwort besteht aus sieben Zeichen, bei  $\begin{pmatrix} 5 \\ 2 \end{pmatrix}$ -Code-Ausgabe von einer Lücke  $\begin{pmatrix} 5 \\ 0 \end{pmatrix}$  gefolgt -- und unter der Berücksichtigung, daß bei Befehl 69 als Endewort der Ausgabe ein Doppel-Omega-Wort (ww-Wort) 14 Mal die "Neun" im  $\begin{pmatrix} 5 \\ 2 \end{pmatrix}$ -Code) verwendet wird, ist ein Dualzähler nötig, der bis 16 zählen kann.

In der Steckeinheit AL 2-008 ist dieser Zähler untergebracht, der aus vier Flip-Flops besteht, die in bekannter Weise als Dualzähler arbeiten. Das Weiterschalten des Zählers erfolgt jeweils mit TK 6.

Mit Bef 63v68v69 wird der Zähler (über z7a) in die Nullstellung gebracht und das Flip-Flop F 8/16 wird in die Stellung "Zä 8 st" fixiert. Das Flip-Flop F 8/16 der

ww-Erkennung (siehe E 9.) bewirkt, daß bei Zä 8 stellig (an z9a) der Zähler bei der Zählerstellung 8 (Zä 8) rückgekoppelt wird und in die Nullstellung gesetzt wird, so daß der Zähler nur bis 8 zählt. Bei Zä 16 stellig (an z8a), zählt der Zähler bis 16 weiter, sodaß der Zähler auch dann wieder in der Nullstellung steht (Zä 16 = Zä 0).

Zum unterscheiden der Zählerstellung 8 wird bei "Zä 16 stellig" der Index 16 verwendet (Zä 8<sub>16</sub>), was bei den höheren Zählerstellungen (Zä 9 bis Zä 16 = Zä 0) nicht nötig ist.

Der für die  $\Delta$ -Ausgabe nötige Oder-Verknüpfung folgender Zählerstellungen, möchte ich die abgekürzte Schreibweise Zä  $\Delta$ g (g=gerade) und Zä  $\Delta$ u (u=ungerade) zuordnen

$$\text{Zä } (2v10)v(4v12)v(6v14) = \text{Zä } \Delta g$$

$$\text{Zä } (3v11)v(5v13)v(7v15) = \text{Zä } \Delta u$$

Auf die Steckereinheit AL 2-008 kann eine Anzeigeeinheit (AZE 10-007 gesteckt werden, die in den unteren acht Anzeigefeldern die Zählerstellung Zä 0 bis Zä 7 bei "Zähler 8-stellig" beziehungsweise Zä 8<sub>16</sub> bis Zä 15 bei "Zähler 16-stellig" (an x0b bis x7b) aufleuchten läßt.

Das zweitoberste Anzeigefeld ist unbenutzt und das oberste zeigt, ob das Flip-Flop F 8/16 in "Zä 8 stellig" steht (über x9b). Ist dies der Fall dann leuchtet das Glimmlämpchen, sonst steht F 8/16 in der Stellung "Zähler 16-stellig".



#### 4. Der Operations - Speicher

Die in der Ausgabe zu verarbeitenden Operationen sind: Befehl 63, Befehl 68 und Befehl 69. Sie werden vom Kommandowerk als 8  $\mu$ sec-Impulse angeliefert, müssen also im Ausgabe-Werk gespeichert werden um den Steuerungsablauf ihrer Bedeutung entsprechend ausführen zu können.

Die Befehle kommen über die Messerleiste ML 5 an die Steckeinheit AL 4-008 wobei Befehl 68 und Befehl 69 im Befehls-Flip-Flop F Bef den entsprechenden Ausgang markieren. Dieses Flip-Flop wird erst durch einen neuen Befehl in die diesem Befehl entsprechende Stellung gekippt. Bei Befehl 63 wird das Flip-Flop F Bef 63 markiert, das nur nach einem neu eintreffenden Befehl, durch Bef 68v69 in seine Ruhelage gekippt werden kann.

Vor den Befehl-Flip-Flops werden über zwei Oder-Verknüpfungen die Signale Bef 63v68v69 und Bef 68v69 gewonnen.

Mit Bef 63v68v69 werden unter anderem das Signal MMs (Matrix-Merker setzen) dem Koordinatenschalter gemeldet und die Flip-Flops F Ein und F WM markiert. Ersteres Flip-Flop (F Ein) wird zur Ablaufsteuerung der Ausgabe benötigt und wird mit einer der drei "Stop"-Möglichkeiten (Ende-Stop, Stör-Stop, TUS), oder aber mit den Signalen  $Gr^+$  oder  $Ub_2$  wieder gelöscht. Mit  $\overline{F Ein}$  und TK 11 wird das Signal MML (Matrix-Merker löschen) dem Koordinatenschalter zugeführt, das Werkmerker-Flip-Flop auf  $\overline{F WM}$  gesetzt und die Invertierung  $\overline{F Ein} \& TK 11$  schaltet nach Beendigung des TK 11 -Impulses mit  $\overline{F WM}$  die Umschaltung durch, welche dem Kommandowerk meldet, daß der Werkmerker des Ausgabe-Werkes frei ist ( $\overline{WM ISA}$ ). Dadurch ist gewährleistet, daß dieses Signal wirklich erst dann kommt, wenn das Ausgabe-Werk frei ist und die Taktkette ganz abgelaufen ist.

## 5. Wahl der Ausgabeart

Vom Bedienungspult aus kann eingestellt werden, ob die Ausgabe-Befehle eine Ausgabe im  $\binom{5}{2}$ -Code (maschineninterner Code) oder im Fernschreib-Code ( $\alpha$ -numerische Entschlüsselung der  $\binom{5}{2}$ -Information) bewirken sollen. Dies bezieht sich nur auf Bef 68 und Bef 69, da bei Bef 63 immer im Fernschreib-Code über den Stanzer ausgegeben werden soll.

Es gibt folgende drei Drehschalterstellungen, die am Bedienungspult eingestellt werden können:

1.  $S \binom{5}{2} St$       Ausgabe in rechnerinterner Darstellung  
d.h. im  $\binom{5}{2}$ -Code über den Stanzer
2.  $S \alpha St$       Ausgabe im Fernschreib-Code ( $\alpha$ -numerische  
Interpretation der  $\binom{5}{2}$ -Information) über  
den Stanzer
3.  $S \alpha FS$       Ausgabe im Fernschreib-Code ( $\alpha$ -numerische  
Interpretation der  $\binom{5}{2}$ -Information) über  
den Fernschreiber

Welcher Ausgabe-Code und welches Ausgabe-Gerät verlangt ist, wird in den Flip-Flops F Code und F Gerät in der Steckeinheit AL 4-OOS gespeichert.

Die Ausgänge des Gerät-Flip-Flops heißen F St und F FS was auf die Ausgabe über den FACIT-Stanzer bzw. den Fernschreiber hindeutet, die des Code-Flip-Flops heißen  $F \binom{5}{2}$  und  $F \alpha$ , als Kennzeichnung für eine Ausgabe im  $\binom{5}{2}$ -Code bzw. als Fernschreib-Zeichen ( $\alpha$ -numerische Interpretation).

Beide Flip-Flops werden bei Bef 68v69 mit Hilfe der drei Umschaltungen mit der bei Befehlsübernahme eingestellten Stellung des Drehschalters S am Bedienungspult geblendet und kippen die Flip-Flops in die geforderte Lage. Diese Blendung ist bei einem Befehl 63 unnötig, da unabhängig von der Drehschalterstellung das Flip-Flop F Code auf "F  $\alpha$ " und das Flip-Flop F Gerät auf "Fst" gesetzt werden sollen.



Da die Flip-Flops nur während des 8  $\mu$ sec-Impulses eines Befehls gesetzt werden können, ist die Ausgabe gegen unbeabsichtigtes Verstellen am Drehschalter während der Ausführung eines Befehls unmöglich.

## 6. Die Informations - Durchschaltung

Nachdem die ISA-Elektronik dem Kernspeicher das Signal "Lesen" und "Schieben" (siehe E 14.) geliefert hat, steht das erste Zeichen bereits bei Zä 1 & TK 7 als Information  $I_1'$  bis  $I_5'$  an der Steckereinheit AL 0-008. Das Durchschalte-Flip-Flop F DS besorgt schon bei Takt 8 die Informationsdurchschaltung (TK 8 & Zä  $\overline{Ov8}_{16}$ ), die mit Hilfe von fünf Und-Verknüpfungen "Information und Inversion von  $\overline{DS}$ " realisiert wird. Da das Flip-Flop F DS mit Zä  $\overline{Ov8}_{16}$  nicht durchschaltet aber trotzdem mit TK 9 ein Start-Signal erfolgt, wird die Lücke ( $\binom{5}{0}$ -Zeichen) gestanzt.

Die nun anstehende Information Inf  $I_1'$  .... Inf  $I_5'$  wird bei  $\binom{5}{2}$  - und Stanzer-Ausgabe über die dahinterliegenden fünf Undverknüpfungen, den Oderschaltungen und der Potentialverschiebung, die für die Elektronik des FACIT-Stanzers wegen der verschiedenen "0"- "1" - Definition nötig ist, als  $I_1''$  bis  $I_5''$  über die Messerleiste ML 901 der FACIT-Elektronik zugeführt.

Soll das auszulesende Wort  $\alpha$ -numerisch interpretiert werden (F Code in Stellung F  $\alpha$ ), so gelangen die Zeichen als Inf  $I_1'$  bis  $I_5'$  über z1a bis z5a in die Steckereinheit AL 6-008. Das erste Zeichen, das bei  $\alpha$ -numerischer Entschlüsselung nicht berücksichtigt werden soll (liegt von Zä 1 & TK 8 bis Zä 2 & TK 8 an), wird trotz der fünf Und-Verknüpfungen Inf  $I_1'$  & Zä  $\alpha g$  & F  $\alpha$  noch in die Speicher-Flip-Flops F Sp $I_1'$  bis F Sp $I_5'$  eingelesen. Dies geschieht, da bereits bei Takt 6 der Zähler hochgezählt wird und somit, noch solange das erste nicht zu berücksichtigende Zeichen anliegt, die Zählerstellung Zä 2 erreicht wird. Daher müs-

sen die fünf Speicher-Flip-Flops über die davorliegende Oder-Verknüpfung mit Zä 2v10 & TK 8 nochmals gelöscht werden, so daß sie erst mit Zä 2 und TK 9 die Information des zweiten Zeichens beinhalten. Die Ausgänge der Speicher-Flip-Flops  $F SpI_1'$  ....  $F SpI_5'$  werden dem Code-Wandler über die Ausgänge y1b bis y5b angeboten.

Ruft nun die Steckereinheit AL 1-00S das dritte Zeichen aus dem Kernspeicher ab, so gelangt es auch über den bereits beschriebenen Weg in die Steckereinheit AL 6-00S und wird über die fünf Und-Verknüpfungen  $Inf I_v'$  & Zä  $\Delta u$  &  $F \Delta$  ebenfalls dem Code-Wandler als  $Inf \Delta u I_1'$  bis  $Inf \Delta u I_5'$  zugeführt.

Der Code-Wandler schaltet nur dann durch, wenn beide Informationen der  $\binom{5}{2}$ -Zeichen an seinem Eingang liegen. Der Ausgang des Code-Wandlers liefert ein Zeichen im Fernschreib-Code über die Eingänge z6a, ... z9a, z0a wieder an die Steckereinheit AL 6-00S, das gemäß der  $\Delta$ -Interpretationsliste einem Ziffern paar zugeordnet ist.

Dort werden sie je nach gefordertem Ausgabe-Gerät entweder über die fünf Undschaltungen  $Inf \Delta I_v''$  &  $F St$  durchgeschaltet und gelangen über die Oderschaltungen, Inversions- und Potentialverschiebungsstufen in AL 0-00S an den FACIT-Stanzer oder sie schalten die fünf Undschaltungen  $Inf \Delta I_v''$  &  $F FS$  und gelangen über die Ausgänge y6b, ... y9b, y0b der AL 6-00S zur Steuerung des Fernschreibers.

Ist das uncodierte neue Fernschreib-Zeichen ausgestanzt bzw. ausgeschrieben, so wird mittels des rückmeldenden Klar-Signals (siehe hierzu E 15.) der Impuls OS1 erzeugt, der als Inversion  $\overline{OS1}$  sowohl das Durchschalte-Flip-Flop  $F DS$  als auch die fünf Speicher-Flip-Flops  $F SpI_1'$  bis  $F SpI_5'$  in die Ruhelage zurückkippt. Letztere werden über die Undschaltung  $\overline{OS1}$  & Zä  $\Delta u$  gelöscht, womit vermieden wird, daß bei dem Zuschießen eines Buchstaben- oder Ziffern-Umschaltezeichens (siehe E 13.) die Flip-Flops  $F SpI_v'$  vorzeitig gelöscht werden.

Diese Durchschaltung erfolgt pro Wort das  $\Delta$ -numerisch interpretiert werden soll drei Mal, sodaß die drei Fernschreib-Zeichen ausgestanzt bzw. ausgedruckt werden können.



Bemerkung:

Aus demselben Grund aus dem die Flip-Flops  $F_{SpI_{y'}}$  bereits bei TK 6 mit Zä 2 wie weiter oben beschrieben markiert werden, werden die Umschaltungen  $Inf I_{y'}$  & Zä  $\alpha$  &  $F \alpha$  auch schon mit TK 6 durch Zä 3 durchgeschaltet und der Code-Wandler erzeugt ein Fernschreib-Zeichen welches unerwünscht ist. Es bleibt aber nur bis zum TK 8 stehen und wird, da kein Start-Zeichen für den Stanzer oder den Fernschreiber erfolgt (siehe E 15.) nicht ausgestanzt. Mit Takt 8 liegt dann das gewünschte und richtige Fernschreib-Zeichen am Code-Wandler, das dann auch ausgegeben wird.

Wie leicht zu verfolgen ist, tritt diese Erscheinung bei jedem  $\alpha$ -numerisch interpretierten Zeichen auf, also nicht nur bei dem ersten Paar eines auszulesenden Wortes.

## 7. Die Code-Überwachung

Der interne Code der ER 56 ist, wie bereits erwähnt, der  $\binom{5}{2}$ -Code, d.h. von den fünf Informationskanälen (Bitleitungen) müssen bei einem auszulesenden Zeichen immer zwei markiert sein. Somit ist die Code-Überwachung recht einfach.

Zur Code-Überwachung stand die bereits vorhandene Steckeinheit COÜ 5-04 zur Verfügung, an welche die fünf Informationskanäle über  $z1a \dots z5a$  angeschlossen sind. Ferner liegt über  $y1a$  das <sup>Code-</sup>Fehler-Signal eines Flip-Flops an, das mit dem Signal  $St^+$  wieder gelöscht wird ( $y0a$ ) und an  $z0a$  ist der Prüftakt zur Codeüberwachung einzugeben.

Die Code-Überwachung soll nur bei einer Ausgabe im Fernschreib-Code angeschlossen sein, also wenn  $\alpha$ -numerische Verschlüsselung vorliegt (Code-Flip-Flop in der Stellung  $F \alpha$ ).

Die erste Information (1. Zeichen) gelangt mit dem ersten Takt TK 7 der Taktkette an die COÜ 5-04, mit jedem

weiteren TK 7 liegen die restlichen Zeichen an, sodaß die Und-Verknüpfung für den Prüftakt COÜ folgendermaßen lautet:  $\overline{\text{Zä Ov8}_{16}}$  & TK 8 & F<sub>2</sub>. Diese Undschaltung ist in der Steckeinheit AL 3-OOS untergebracht.

Ist ein Code-Fehler erkannt worden, dann wird die Oderschaltung "Störungs-Stop" in AL 3-OOS erfüllt. Außerdem leuchtet in der Steckeinheit WA 3-10 die Lampe "Code-Fehler Ausgabe" auf.

### 8. Die Wortüberwachung ( Zählfehler )

Bei der Wortüberwachung wird kontrolliert, ob die sieben Informationen (Zeichen) pro Wort auch zur richtigen Zeit an die Ausgabe-Elektronik geliefert werden. Vor dem zeitgemäßen Anliegen des ersten Zeichens (mit Zä 1 und TK 7), und nach dem Ausstanzen des siebten Zeichens, also während der "Lücke" darf in den Informationskanälen keinerlei Information stehen.

Mit Hilfe der Oderschaltung  $\begin{pmatrix} 5 \\ 0 \end{pmatrix}$  in der Steckeinheit AL 0-OOS werden die Informationskanäle dauernd überprüft. Diese Aussage braucht nur noch bei Zä 0 und TK 4 sowie bei  $\overline{\text{Zä Ov8}_{16}}$  und TK 9 betrachtet zu werden, um einen Zählfehler (Synchronisierfehler) festzustellen. Dies erfolgt in der Steckeinheit AL 3-OOS in der Und-Zählfehler-Schaltung. Bei  $\begin{pmatrix} 5 \\ 0 \end{pmatrix}$  &  $\overline{\text{Zä Ov8}_{16}}$  & TK 4v9 wird das Flip-Flop F Zählf markiert, wodurch über die Oderschaltung der "Störungs-Stop" erscheint.

Bei einem Zählfehler leuchtet in der Steckeinheit WA 3-10 die entsprechende Lampe "Zählfehler Ausgabe" auf.



## 9. Die $\omega\omega$ -Erkennung

Abweichend von der unter D III. und später in E 10.a) beschriebenen Befehlsübernahme für den Wortbefehl (Bef 63 oder Bef 68), wird bei einem Blockbefehl 69 der Stop erst mit dem  $\omega\omega$ -Wort (zwei ganze Worte, d.h. 14 Zeichen eine "9") ausgelöst.

Durch den Blockbefehl 69 wird das Befehls-Flip-Flop so gesetzt, daß seine Ausgangsmarkierung den Zähler in der Steckeinheit AL 2-00S auf die Stellung "Zä 16-st" vorbereitet. Dies geschieht durch Vorbereiten der Undschaltung vor dem Flip-Flop F 8/16 in der Steckeinheit AL 4-00S. Da das Zeichen "9" die beiden Informationskanäle 4 und 5 erregt ( $I_4'$  und  $I_5'$ ), wird die "& 9" - Schaltung in der AL 0-00S immer dann erregt, wenn eine Information das Zeichen 9 beinhaltet. Durch eine Undschaltung setzt das Zeichen 9 & Zä 1 & TK 8 das Omega-Flip-Flop  $F \omega$  in AL 4-00S, womit die fehlende Und-Bedingung -- eine 9 als erste Ziffer eines auszulesenden Wortes -- gegeben ist, das F 8/16 in die Lage "Zä 16-st" gekippt wird und der Zähler über 8 hinaus bis 16 weiterzählt. Diese Maßnahme dient nur zur Endeerkennung. Das Flip-Flop F 8/16 wurde auf jeden Fall mit der Endstellung Null des Zählers (Rücksprung vom letzten Ablauf oder durch Bef 63v68v69) in Stellung "Zä 8-st" gesetzt und verbleibt so, bis als erstes Zeichen eines auszustanzenden Wortes eine 9 erkannt wird.

Jede weitere auszulesende Ziffer ungleich 9 setzt das Omega-Flip-Flop über die Und-Verknüpfung:  $\overline{9} \& \overline{Zä\ 0v1} \& \overline{Zä\ 0v8}_{16} \& \text{TK 8}$  wieder in die Stellung  $\overline{F \omega}$  zurück, also erfolgt die Zurückschaltung des F 8/16 in die Stellung "Zä 8-st" wegen der Und-Verknüpfung  $\overline{F \omega} \& \overline{Zä\ 8}_{16}$  mit Erreichen der Zählerstellung Zä 8<sub>16</sub>. Damit schaltet der Zähler sofort auf Zä 0 und da die Und-Bedingung für den Stop bei Bef 69:  $F \omega \& \overline{Zä\ 0} \& \text{TK 8}$  nicht gegeben ist, werden die nachfolgenden Worte ausgelesen, bis ein  $\omega\omega$ -Wort erscheint.

Sind außer der ersten Ziffer auch alle folgenden 13 Ziffern eine 9, so bleibt das  $F \omega$  markiert und der Stop

wird nach Durchlaufen der 14 "Neuner" des  $\omega\omega$ -Wortes mit dem Erreichen der Zählerstellung ZÄ 16 = ZÄ 0 durchgeschaltet, womit die Blockübertragung endet.

Wie man sich leicht vergewissern kann, wird im Extremfall, daß 13 "Neuner" kamen, das 14. Zeichen aber keine Neun ist, das Omega-Flip-Flop noch mit ZÄ 15 und TK 8 in die Stellung  $\overline{F\omega}$  gekippt, sodaß die Und-Bedingung für den Stop nicht erfüllt werden kann und somit weitere Worte ausgelesen werden, bis ein Doppelomega-Wort erscheint.

#### 10. Der Stop

Ist ein Befehl ausgeführt oder tritt eine Störung auf, so wird mittels eines Stop-Signals die Ausgabe-Elektronik angehalten. Dies geschieht in der Steckeinheit AL 4-OOS.

Es gibt drei Möglichkeiten für einen Stop:

- a) Nach der Ausführung des Befehls (Ende-Stop)
- b) Teilspeicherüberlaufstop ( TUS )
- c) Störungs-Stop (nicht bereit, Codefehler oder Zählfehler)

Alle drei bewirken, daß das Flip-Flop F Ein wieder zurückgekippt wird wodurch das F WM mit dem letzten Takt der Taktkette in die Ruhelage gekippt wird, sodaß der Werk-Merker des Ausgabe-Werkes wieder frei ist (  $\overline{WM\ LSA}$  ).

Außerdem wird das Signal Matrix-Merker löschen "MML" gesendet, sodaß der Koordinatenschalter KSCH die Verbindung des Kernspeichers zum Ausgabe-Werk auftrennt.

#### a) Ende-Stop

Dieser Stop erfolgt bei einem Befehl 63 oder Befehl 68 nach dem Auslesen des angelieferten Wortes. Die entsprechende Und-Bedingung lautet: ( Bef 68 vF Bef 63 ) & ZÄ 0 & TK 8 . Bei Befehl 69 lautet die entsprechende Stop-Bedingung:  $F\omega$  & ZÄ 0 & TK 8 , der Stop erfolgt also erst nach



einen  $\omega\omega$ -Wort (siehe auch E 9.)

b) Teilspeicher-Überlauf-Stop TUS

Wird beim Auslesen die letzte Speicherzelle eines Teilspeichers (z.B. Zelle 1999) erreicht, oder aber eine Zelle in der durch das Programm ein Teilspeicher-Überlauf-Stop eingeschrieben ist, dann liefert der Kernspeicher das Signal TUS.

Dieses Signal kommt entweder sofort mit Ende des zehnten Taktes für den Teilspeicher, der aus der Steckereinheit AL 1-008 über den Koordinatenschalter in den Kernspeicher gelangt, also nach Zähler  $Z\ddot{a} 0v8_{16}$  & TK 9 oder aber einige Mikrosekunden (3 ... 4  $\mu\text{sec}$ ) später (jenachdem um welche Art des TUS es sich handelt). Der TUS liegt also mit Anfang des Taktes TK 10 der Taktkette (AL 1-008) oder etwas später an. Damit das Durchschalten des Stop aber immer gewährleistet ist, darf bei Befehl 69 der Anstoß der Taktkette (Anstoß TK, siehe E 2.) nicht schon mit TK 10 erfolgen, da sonst trotz TUS noch mindestens ein Zeichen ausgestanzt würde, da die Taktkette ja gleichzeitig angestoßen worden wäre und ein Mal durchlaufen würde. Daher war der schon unter Punkt E 1. beschriebene zusätzliche TK 10 nötig (blinder Takt).

Der Anstoß der Taktkette erfolgt also jeweils erst mit TK 11, dem letzten Takt, sodaß der Teilspeicher-Überlauf-Stop bestimmt vorher, nämlich während TK 10 das Flip-Flop F Ein zurückgekippt hat. Die Bedingung der Umschaltung für den Anstoß der Taktkette liegt folglich nicht mehr an, wenn der TK 11 kommt.

Erst bei Takt-Impulsen der Taktkette von einer Länge von 3 ... 4  $\mu\text{sec}$  wäre der Teilspeicher-Überlauf-Stop nicht mehr richtig auszuführen, da dann TUS und TK 11 zusammenfallen könnten. Dies entspräche aber einer Frequenz des Grundtaktgenerators von ca. 150 kHz, bei der die Ausgabe-Elektronik nicht mehr zuverlässig läuft (normale Schiebepulsfrequenz für die Taktkette: 50 kHz).

Bei dem Ende-Stop und dem TUS gelangt das Stop-Signal über die Oderschaltung "Stop" und über die vor dem F Ein-

Flip-Flop befindliche Oderschaltung zu diesem und setzt das F Ein in seine Ruhelage.

c) Störungs-Stop

Bei Code-Fehler oder Zähl-Fehler (siehe E 7. und E 8.) wird der Störungs-Stop mitten im Ausgeben eines Wortes erzeugt, sodaß der Ablauf der LSA-Elektronik mittendrin angehalten wird.

Bei bereit St oder bereit FS wird der Ablauf des Befehls gar nicht erst ermöglicht, da dann der Störungs-Stop schon mit Bef 63v68v69 & nicht bereit anliegt, mit denen das Flip-Flop "F nicht bereit" gesetzt wurde.

Der Störungs-Stop wird in den Steckeinheiten AL 3-00S und AL 4-00S erzeugt und in der Steckeinheit WA 3-10 optisch angezeigt. Außerdem gelangt die Meldung "Störung Ausgabe" über die Messerleiste ML 5 b1 zum Kommandowerk und liefert dem Koordinatenschalter über die entsprechende Oderschaltung in AL 4-00S das Signal MML = Matrix-Merker löschen.

11. Der Code - Wandler

Der Code-Wandler soll dem im  $\binom{5}{2}$  -Code anliegenden Ziffern paar gemäß dem  $\alpha$  -Code ein Fernschreib-Zeichen zuordnen. Die Zuordnung von Ziffern paar und Fernschreib-Zeichen sowie von Fernschreibzeichen und der dazugehörigen Lochung ist in den beigegebenen Tabelle ersichtlich ( - Interpretation im LSA-Werk und der internationale FS-Code)

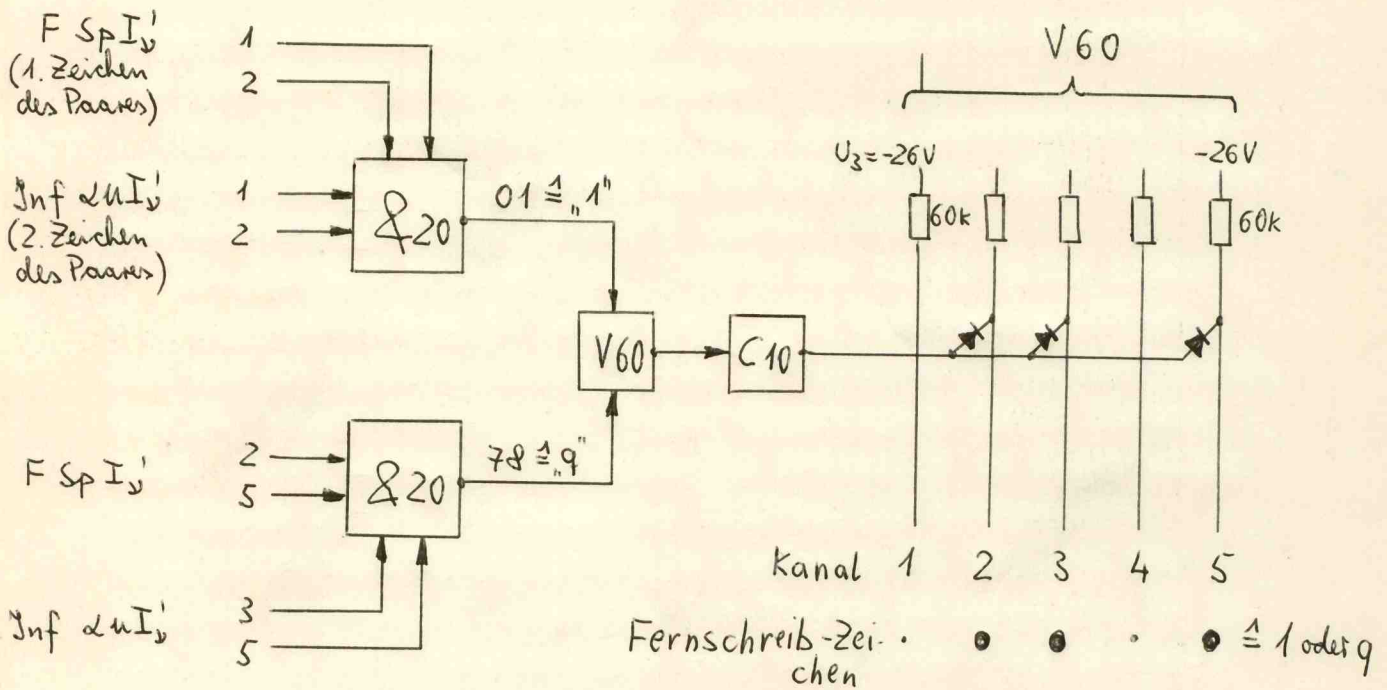
Der Code-Wandler ist in den Steckeinheiten AL 7-00s, AL 7-01S, AL 7-02S und AL 7-03S untergebracht. Sein prinzipieller Aufbau ist aus dem Bild auf Seite 44 zu erkennen. Der "2 mal  $\binom{5}{2}$  -Code" wird zunächst in einen  $\binom{3}{1}$  -Code gewandelt und dieser schließlich in den Fernschreib-Code.

Realisiert wurde der Code-Wandler mit den einheitlichen



ER 56 Grund-Schaltkreisen und zwar aus "& 20" - Verknüpfungen mit vier Eingängen (je 2 Kanäle der  $2 \times \binom{5}{2}$  -Zeichen), die paarweise in eine "V 60" Oderschaltung münden, womit die zweiunddreissig  $\binom{32}{1}$  -Zeichen entstehen. Mit Hilfe einer "V 60" - Oder-Verknüpfung wird daraus das entsprechende Fernschreib-Zeichen gewonnen ( $\binom{5}{n}$  Kanäle erregt), nachdem in einer "C 10" Verstärkerstufe das Signal regeneriert wurde.

zum Beispiel



Damit der Code-Wandler nicht schon bei einer kleinen Änderung des  $\alpha$ -Codes des ER 56 unbrauchbar wird, ist auf eine Minimisierung gemäß der Booleschen Algebra verzichtet worden. Im Aufbau der Steckeinheiten ist bereits alles vorgesehen, damit bei einer eventuellen Änderung der Zuordnung von Ziffern paar und Fernschreib-Zeichen nur die entsprechenden Dioden umgelötet werden müssen.

## 12. Die Buchstaben - Ziffern - Erkennung

Das Alphabet des Fernschreibers enthält 58 Zeichen und zwar 26 Buchstabenzeichen und 26 Ziffernzeichen sowie 6 Betriebszeichen. Beim Ausdrucken wird zwischen Buchstaben und Ziffern nur insofern unterschieden, als daß das entsprechende Betriebszeichen "Buchstabe" bzw. "Ziffer" den Schlitten des Fernschreibers, genau wie bei einer Schreibmaschine, in die entsprechende Lage bringt. So werden zum Beispiel nach einem Buchstaben-Umschalte-Zeichen die folgenden Informationen so lange buchstabenseitig dargestellt, bis ein Ziffernzeichen erscheint.

Bei  $\alpha$ -Interpretation muß also jedes angelieferte Ziffernpaar untersucht werden, ob es buchstaben- oder ziffern- und zeichenseitig dargestellt werden soll.

Die hundert Zeichen des  $\alpha$ -Code des ER 56 (siehe Liste " $\alpha$ -Interpretation im LSA-Werk") sind nun so angeordnet, daß die 26 Ziffernzeichen unter den ersten 60 Ziffernpaaren, die 26 Buchstabenzeichen ab dem Ziffernpaar 60 zu finden sind. Damit hat man ein einfaches Kriterium um feststellen zu können, ob ein vorliegendes Ziffernpaar buchstaben- oder ziffernseitig dargestellt werden soll. Man muß nur bei dem ersten  $\binom{5}{2}$ -Zeichen des Paares entscheiden, ob es die Zahl 6 bzw. eine größere Zahl oder aber eine kleinere Zahl ist.

Betrachtet man den  $\binom{5}{2}$ -Code des ER 56, so sieht man, daß der Kanal 5 nur bei den Zahlen 6, 7, 8 und 9 benutzt ist.

Das Kriterium reduziert sich somit auf die Feststellung:

- a) Kanal 5 ist "L" beim ersten Zeichen des Paares, also liegt eine Ziffer bzw. ein Zeichen vor.
- b) Kanal 5 ist "0" beim ersten Zeichen des Paares, also liegt ein Buchstabe vor.

Das Betriebszeichen "Ziffer" ist dem Ziffernpaar 44, "Buchstabe" dem Paar 81 zugeordnet, beide liegen also in ihrem entsprechenden ziffern- bzw. buchstabenseitigen Bereich.



Sollte z.B. durch eine Störung fälschlicherweise das Buchstaben-Zeichen erscheinen, so würde spätestens die darauffolgende Ziffer, nachdem das Ziffernzeichen zugeschossen wurde trotzdem als Ziffer ausgedruckt werden. So wird vermieden, daß die auf das gefälschte Buchstaben-Zeichen folgenden Ziffern fälschlicherweise buchstabenseitig dargestellt werden.

Ursprünglich war das Buchstaben-Zeichen dem Zeichenpaar 45 zugeordnet, sodaß in diesem Fall die darauffolgenden Ziffern-Zeichen falsch, d.h. also buchstabenseitig dargestellt worden wären.

Die Buchstaben-Ziffern-Erkennung ist in der Steckeinheit AL 5-008 untergebracht, und zwar wird entweder die Und-Verknüpfung "& Zi" oder "& Bu" erfüllt. Die Bedingungen für die Undschaltungen lauten:

- 1) F  $\mathcal{L}$  d.h. es ist eine Ausgabe im Fernschreib-Code gefordert
- 2) Zä  $\mathcal{L}g$  d.h. es wird nur das erste Zeichen der drei Ziffernpaare eines Rechnerwortes geprüft
- 3) F Bef 63 d.h. bei Befehl 63 unterbleibt in jedem Fall das Zuschießen des Ziffern- oder Buchstaben-Zeichens
- 4) TK 8 mit TK 7 wird die neue Information von dem Kernspeicher angefordert, steht also bei TK 8 bestimmt dem ISAW zur Verfügung
- 5) Kanal 5 bzw. Kanal 5 jenachdem, ob das anstehende Ziffernpaar gemäß der  $\mathcal{L}$ -Interpretations-Liste ein Buchstabe bzw. eine Ziffer oder ein Zeichen ist.

13. Das Zuschießen von Buchstaben- oder Ziffern-  
Umschaltezeichen

Liegt der Fall vor, daß der Speicherinhalt gemäß dem  $\Delta$ -Code interpretiert werden soll ( S  $\Delta$ St oder S  $\Delta$ FS ) und der Ausgabebefehl 68 oder 69 lautet, sollen bekanntlich für jedes Rechnerwort die drei Lochungen des Fernschreibzeichens gemäß dem  $\Delta$ -Code gestanzt werden, wobei das erste der 7 Zeichen des Rechnerwortes unberücksichtigt bleibt ( Vorzeichen ). Dabei sollen die Buchstaben- und Ziffern-Umschaltezeichen zugeschossen werden.

Nach jedem Befehl soll das dem ersten Zeichenpaar entsprechende Umschaltezeichen auf jeden Fall gestanzt werden (zwangsweises Zuschießen), danach soll das Umschaltezeichen nur dann zugeschossen werden, wenn das anliegende Ziffern-paar eine andersseitige Darstellung (d.h. buchstaben- bzw. ziffernseitig) aufweist als das vorhergehende Ziffern-paar.

Wenn ein Buchstaben- oder Ziffern-Umschaltezeichen zu geschossen werden soll, muß vermieden werden, daß die Takt-kette mit Zä  $\Delta$ g und TK 11 wieder neu angestoßen werden kann. Die Taktkette darf ja dann erst nach dem Ausstanzen des zugeschossenen Zeichens angestoßen werden (siehe auch "Anstoß TK" Punkt E 2.). Durch Setzen des Flip-Flops in F TKAja (verneinung von "Taktkette Anstoß ja) in der Steck-einheit AL 5-00S wird der Anstoß der Taktkette unterbun-den.

Um festzustellen, ob ein Zuschießen überhaupt nötig ist, muß geprüft werden, ob das vorhergehende Fernschreib-Zei-chen ein Buchstabe oder eine Ziffer war, d.h. letztlich, ob der Fernschreiber in der Stellung "Buchstaben" oder "Ziffern" steht. Dazu dient das Flip-Flop F Bu-Zi-Sp , in dem diese Information gespeichert wird.

Das Zuschießen geht also folgendermaßen vor sich (siehe AL 5-00S):

- a) Bei dem ersten Zeichenpaar nach einem Befehl 68 oder 69 (wird im Flip-Flop F  $\Delta$ ZA = $\Delta$ "Zuschießen Anfang" ge-speichert), wird das Zuschießen durch die Und-Verknüpfung F  $\Delta$  & F  $\Delta$ ZA & Zä 2v10 bewerkstelligt. Diese setzt nach



der Buchstaben-Ziffern-Erkennung mit TK 8 über die entsprechende Und- und Oderschaltung entweder das Flip-Flop F Bu oder F Zi. Der Ausgang dieser Flip-Flops erzeugt im Code-Wandler das für die Lochung des Buchstaben- oder Ziffern-Umschaltezeichens erforderliche Fernschreibzeichen.

Zusätzlich wird mit dem Setzen eines dieser Flip-Flops im Takt 8, über die Oderschaltung STZu (Start Zuschießen), das Startzeichen für den Stanzer oder den Fernschreiber gesendet und gleichzeitig das Flip-Flop F TKaja gelöscht, sodaß nicht bereits mit TK 11 die Taktkette erneut angestoßen werden kann. Außerdem wird mit TK 9 über eine Undschaltung das Bu-Zi-Speicher-Flip-Flop "F Bu-Zi-Sp" in die betreffende Lage gekippt.

Nach dem Ausstanzen des zugeschossenen Bu- oder Zi-Umschaltezeichens wird die Taktkette normal angestoßen und durch TK 1 das Flip-Flop F Bu bzw. F Zi gelöscht. Nun wird das zweite Zeichen des Ziffernpaares aus dem Speicher abgerufen wird.

Mit Zä 3v11 wird das Flip-Flop F LZA in AL 4-008 gelöscht, sodaß gewährleistet ist, daß die bereits erwähnte Und-Verknüpfung F L & F LZA & Zä 2v10 nur bei Zä 2 durchschalten kann. Es wurde Zä 2v10 bzw. Zä 3v11 verwendet, obwohl nur Zä 2 bzw. Zä 3 nötig waren, da erstere anderweitig schon benötigt wurden und somit die Bildung der Zählerstände Zä2 und Zä 3 eingespart werden konnte.

Mit Zä 3 und TK 9 wird nun die Lochung des Fernschreibzeichens gemäß dem L-Code gestanzt.

- b) Das erste Zeichen des zweiten Ziffernpaares wird mit Zä 4 und TK 8 in der Buchstaben-Ziffern-Erkennung abgefragt. Nun wird dieses Resultat mit dem gespeicherten "F Zi-Sp" bzw. "F Bu-Sp" in den entsprechenden vier Und-Verknüpfungen verglichen.

Stimmen beide überein (es war z.B. das vorhergehende und das anstehende Zeichen ein Buchstabe, also "& Bu" & F Bu-Sp), so wird mit TK 8 über die Oderschaltung das Flip-Flop F TKaja gesetzt. Die Taktkette kann, da sich ein Zuschießen erübrigt, angestoßen werden.

Sind die Resultate entgegengesetzt, also "& Zi" & F Bu-Sp

oder "& Bu" & F Zi-Sp , so muß ein Zi- oder ein Bu- Umschaltezeichen zugeschossen werden. Wie unter Punkt a) erklärt ist, wird das Flip-Flop F Bu bzw. F Zi über die Oderschaltung gesetzt und das Zuschießen erfolgt wie bereits erwähnt.

Durch diese Schaltung, die vollständig in der Steckeinheit AL 5-008 untergebracht ist, wird das richtige Zuschießen der Umschaltezeichen gewährleistet.

#### 14. Das Abrufen der Information aus dem Teilspeicher

Der Abruf der auszugebenden Information aus dem Teilspeicher ist bereits unter Punkt B 2. auf Seite 7 beschrieben und sei hier nochmals kurz angedeutet.

Der Kernspeicher benötigt 10 Takt-Impulse ("Takt für Teilspeicher") um den Inhalt einer Zelle auszulesen, die 10  $\mu$ sec lang sein sollen. Diese Taktpulse werden in der Steckeinheit AL 1-008 mit Hilfe des Zählers und der Taktkette gebildet und über den Lötstützpunkt y2a dem Kernspeicher zugeführt.

Als erstes muß der Inhalt der gewünschten Zelle parallel in ein Schieberegister ausgelesen werden. Der dazu benötigte erste Takt ist ein Vorbereitungstakt und wird bei Zä 0 und TK 1 in der Underschaltung Zä 0v8<sub>16</sub> & TK 1v9 gewonnen.

Zum Auslesen müssen jetzt weitere Takte den Inhalt des Schieberegisters im Kreis schieben, wobei jeweils ein  $\begin{pmatrix} 5 \\ 2 \end{pmatrix}$ -Zeichen an die LSA-Elektronik abgegeben wird. Da ein Wort aus 7 Zeichen besteht, benötigt man 7 Takte (2. bis 8. Takt für den Teilspeicher). Diese werden jeweils mit TK 7 in der Steckeinheit AL 1-008 gebildet, wobei der Zähler den Stand Zä 1 bis Zä 7 durchläuft.

Nachdem das letzte Zeichen ausgestanzt ist, werden noch 2 weitere Takte erzeugt, und zwar der 9. Takt mit TK 7 (bei Zä 0v8<sub>16</sub>), der das parallele Rückschreiben aus dem Schieberegister in die Speicherzelle bewirkt, und der 10. Takt in der Underschaltung mit Zä 0v8<sub>16</sub> & TK 9. Dieser dient zum Löschen und schaltet den Auswahlzähler zur nächsten Stelle fort.



15. Die Parallel-Serien-Umsetzung für den Fernschreiber

S. Übersichtsplan