

Z U S E Z 31

Anschluß des
ANelex-Schnelldruckers



ZUSE KG
BAD HERSFELD

Elektronische Rechenanlagen

<u>Überblick</u>	<u>Seite</u>
1. Der ANelex-Schnelldrucker	
1.1 Einiges über Aufbau und Geschwindigkeit	1
1.2 Druckzeichen des ANelex-Schnelldruckers	2
2. Darstellung druckbereiter Informationen und deren Transfer in den Zeilenpuffer	
2.1 Darstellung von alphanumerischen Zeichen in der ZUSE Z 31	3
2.2 Transfer druckbereiter Informationen in den Druckpuffer	4
3. Maskensteuerung	5
3.1 Das Prinzip der Maskensteuerung	6
3.2 Aufbau und Ablage der Druckmaske	6
3.2.1 Formatsteuerung, Aufbau des Formatwortes	6, 7
3.2.2 Ablage von Zahlen in der Druckmaske	8
3.2.3 Ablage von Text	8, 9
3.2.4 Ablage von Druckanordnungen	9, 10
3.2.5 Beispiele für Druckmasken	11
3.2.6 Transfer mit Maskensteuerung	11, 12
4. Befehle für den ANelex-Schnelldrucker	
4.1 Befehlsfolge für den Transfer	12
4.2 Alarmabfragen	12, 13
4.3 Lösch- und Druckbefehl	13
5. Beispiel	13, 14, 15
6. Übertragungszeit vom Kernspeicher in den Druckpuffer	15

Bad Hersfeld, April 1964

Wm/Jans/Fe

1. Der ANelex-Schnelldrucker

1.1 Einiges über Aufbau und Geschwindigkeit

Der ANelex-Schnelldrucker wird in zwei Modellen geliefert, Modell 300 und Modell 1000.

Beide Drucker enthalten einen Magnetkernpuffer für eine Druckzeile. Ein kleines Bedienungsfeld bereitet den Drucker für den Druck vor. [Dieses Bedienungsfeld enthält unter anderem einen Schalter zur Unterscheidung zwischen manueller Bedienung (off line) und Bedienung durch die Rechenanlage (on line). Der Drucker kann nur Informationen von der Rechenanlage aufnehmen, wenn dieser Schalter auf "on line" steht und die Stromversorgung des Druckers eingeschaltet ist.] Der Druck wird durch einen Befehl der Rechenanlage eingeleitet. Nach dem Druck einer Zeile wird der Puffer automatisch gelöscht. Aufgrund dieser Löschung gibt der Drucker Freigabe an den Rechner. Die übertragenen Daten enthalten die Anzahl der für den Transfer vorgesehenen Druckzeichen. Falls mehr Zeichen übertragen werden als angegeben, sendet der Drucker ein Signal an den Rechner; er gibt ebenfalls an, ob ein Zeichen übertragen wurde, welches nicht abgedruckt werden kann. Beide Alarmfälle können per Programm abgefragt werden (und stoppen nicht die Rechenanlage). Nach dem Druck einer Zeile erfolgt außer der Löschung des Druckpuffers Zeilenvorschub entsprechend einer Angabe in den übertragenen Informationen. Während eines Zeilenvorschubs kann der Puffer bereits von neuem gefüllt werden, so daß sich die volle Druckgeschwindigkeit ausnutzen läßt.

Das Modell 300 druckt 5 Zeilen pro Sekunde, wobei eine Zeile 120 Zeichen (auf besonderen Wunsch bis zu 160 Zeichen) enthalten kann. Es können 49 verschiedene Symbole gedruckt werden. Bei voller Druckgeschwindigkeit stehen zum Füllen des Zeilenpuffers 50 msec. zur Verfügung.

Das Modell 1000 druckt 17 Zeilen pro Sekunde, wobei eine Zeile 120 Zeichen (auf besonderen Wunsch bis zu 160 Zeichen) enthalten kann. Eine Druckstelle kann 64 verschiedene Symbole abdrucken. Um mit voller Geschwindigkeit zu arbeiten, muß der Zeilenpuffer in 15 msec. gefüllt werden.

1.2 Druckzeichen des ANelex-Schnelldruckers

In der folgenden Liste werden die Druckzeichen aufgeführt mit dem Dezimal-Wert im ZUSE-Code (vgl. 2.1). Die hinter dem Dezimal-Wert angekreuzten Kombinationen können nur mit dem Modell 1000 (17-Zeilen-Drucker) gedruckt werden. Die übrigen Symbole sind beiden Modellen gemeinsam.

Druck-Zeichen	Dezimal-Wert (ZUSE-Code)	Druck-Zeichen	Dezimal-Wert (ZUSE-Code)
0	0	A	60
1	1	B	61
2	2	C	62
3	3	D	63
4	4	E	64
5	5	F	65
6	6	G	66
7	7	H	67
8	8	I	68
9	9	J	69
10	10 x	K	70
.	11	L	71
+	12	M	72
-	13	N	73
*	14 x	O	74
,	16	P	75
τ	19 x	Q	76
⊕	46 x	R	77
DM	47 x	S	78
%	50 x	T	79
!	51 x	U	80
■	52	V	81
?	53	W	82
&	54 x	X	83
BLANK	55	Y	84
;	56 x	Z	85
ε	59 x	◇	86 x

Druck-Zeichen	Dezimal-Wert (ZUSE-Code)	Druck-Zeichen	Dezimal-Wert (ZUSE-Code)
/	90	:	95
[91 x	=	96
]	92 x	'	97
(93	"	98 x
)	94	→	99 x

2. Darstellung druckbereiter Informationen und deren Transfer in den Zeilenpuffer

2.1 Darstellung von alphanumerischen Zeichen in der ZUSE Z 31

Jede Speicherzelle des Kernspeichers in der ZUSE Z 31 nimmt ein Wort von 11 Dezimalstellen auf, wobei jede Dezimalstelle 4 Bit-Stellen umfaßt. In der einzelnen Dezimalstelle, auch Tetrade genannt, können die Zahlen 0-9 stehen. Die Ziffern werden im 3-Exzeß-Code wie folgt dargestellt:

Ziffer	3-Exzeß-Code
0	OOLL
1	OLOO
2	OLOL
3	OLLO
4	OLLL
5	LOOO
6	LOOL
7	LOLO
8	LOLL
9	LLOO

Zur Speicherung eines alphanumerischen Zeichens werden 2 Dezimalstellen, ein Tetradenpaar, benötigt. Die Darstellung der einzelnen Zeichen durch ein Tetradenpaar liefert den ZUSE-Code; 64 Kombinationen des ZUSE-Codes sind nach 1.2 für den Zeilendrucker ausgewählt. Insgesamt lassen sich 5 alphanumerische Zeichen in einem ZUSE Z 31-Wort unterbringen. Die unteren 10 Dezimalstellen

Der Transfer von mehreren Worten in den Zellen n , $n+1$, usw. beginnt mit dem Wort in der Zelle n ; danach wird der Inhalt der Zelle $n+1$ übertragen. Am Zeilenanfang steht immer das oberste Tetratenpaar (D_{10}, D_9) des zuletzt übertragenen Wortes. Nach der Übertragung von 24 Worten steht bei einem Zeilendrucker mit 120 Druckstellen in der Druckstelle am Zeilenende das unterste Tetratenpaar des zuerst übertragenen Wortes. Werden durch den Transfer weniger Zeichen übertragen, als der Zeilendrucker abdruckt, so wird der Zeilenrest rechts automatisch mit BLANKS aufgefüllt.

3. Maskensteuerung

Bei der Beschreibung des Transfers wurde bisher vorausgesetzt, daß die Information druckgerecht, d.h. daß die Zeichen alphanumerisch in der ZUSE Z 31 gespeichert sind. Text ist bereits in dieser Form abgelegt; Zahlen müssen jedoch erst umgewandelt werden. Ein Wort nimmt 10-stellige Dezimalzahlen auf; jede Ziffer der Zahl belegt eine Tetrade. Die 11-te Dezimalstelle dient zur Kennzeichnung einer positiven oder negativen Zahl. Negative Zahlen sind im Zehner-Komplement gespeichert; so ist z.B. -18 dargestellt als 9999999982. Außerdem müssen bei der Ausgabe von Zahlen bestimmte Druckanordnungen möglich sein.

Folgende Forderungen müssen bei der Zahlenausgabe erfüllt werden können:

- a) Die Zahl wird mit ihrem Absolutwert ausgegeben (keine Komplementdarstellung); das Vorzeichen wird angefügt.
- b) Die unwesentlichen Nullen einer Zahl werden nicht als Ziffern ausgegeben (statt dessen ist Zwischenraum abzudrucken).
- c) Zwischen die Ziffern einer Zahl werden zur Untergliederung Symbole gesetzt (Punkt, Komma, Zwischenraum).
- d) Auf eine Zahl können verschiedene Symbole folgen, bzw. vor der Zahl wird eine Anzahl Zeichen gedruckt (Zwischenraum, DM, Nr., Saldo).

Das Umwandeln nach den angedeuteten Gesichtspunkten erfolgt durch eine Verdrahtung, die sogenannte Maskensteuerung, welche durch Informationen im Kernspeicher gesteuert wird.

3.1 Das Prinzip der Maskensteuerung

In aufeinanderfolgenden Kernspeicherzellen, in der sogenannten Druckmaske, stehen die Informationen für die Ausgabe und Angaben für die Umwandlung von Zahlen, falls Zahlen gedruckt werden sollen. Die Zellen werden durch einen Befehl nacheinander abgerufen und ausgewertet. Die Auswertung erfolgt für Tetradenpaare. Ein Textwort wird sofort zum Druckpuffer übertragen, wie unter 2.2 beschrieben wurde.

Zahlen müssen in einer besonderen Form abgelegt werden (vgl. 3.2.2) und gelangen zunächst in das zweite Rechenregister (Y-Register). Auf Zahlen folgen Worte, deren Tetradenpaare eine Umwandlungsvorschrift (Druckanordnung) für die übernommene Zahl angeben. Für die Steuerung der Zahlenausgabe werden Tetradenpaare des ZUSE-Codes benutzt, welche nicht in den 64 Kombinationen für den Zeilendrucker enthalten sind. Die 11. Dezimalstelle eines Wortes, die nicht auf den Druckpuffer übertragen wird, gibt an, ob eine Zahl oder ob Text bzw. ob eine Druckanordnung in den folgenden Zellen enthalten ist. Durch den Inhalt des ersten Rechenregisters (X-Register) wird angegeben, wieviel Zellen die Druckmaske belegt.

3.2 Aufbau und Ablage der Druckmaske

Die Druckmaske ist in einem Hunderter-Block des Kernspeichers abzulegen. In der ersten Zelle der Druckmaske steht das Formatwort. In den folgenden Zellen können Texte, Zahlen und Druckanordnungen abgelegt sein.

Mit dem Formatwort wird angegeben, wieviel Zeilen das Formular nach dem Druck der Zeile vorzuschieben ist, (Formatsteuerung) wieviel Druckzeichen beim Transfer übertragen werden und ob auf dem Formatwort ein Text oder eine Zahl folgt.

3.2.1 Formatsteuerung, Aufbau des Formatwortes

Die Formatsteuerung des ANelex-Druckers benutzt einen zyklischen 8-Kanal-Lochstreifen. Jeder dieser 8 Kanäle kann Steuerlöcher enthalten. Durch die unteren beiden Dezimalstellen des Formatwortes kann jeder Kanal angewählt und damit der Schnellvorschub eingeschaltet werden. Der Vorschub erfolgt solange, bis ein Loch

im angewählten Kanal des Format-Lochstreifens erscheint. Außerdem können weitere Arten des Vorschubs ohne Ansprache des Format-Lochstreifens durch die beiden Dezimalen gesteuert werden

Insgesamt können 10 Formatbefehle gegeben werden:

- 00 Unterdrücke den Zeilenvorschub
- 01 Springe um eine Zeile weiter
- 02 Springe um zwei Zeilen weiter
- 03 Schiebe vor bis zum ersten Loch auf Kanal 1
- 04 Schiebe vor bis zum ersten Loch auf Kanal 2
- 05 Schiebe vor bis zum ersten Loch auf Kanal 3
- 06 Schiebe vor bis zum ersten Loch auf Kanal 4
- 07 Schiebe vor bis zum ersten Loch auf Kanal 5
- 08 Schiebe vor bis zum ersten Loch auf Kanal 6
- 09 Schiebe vor bis zum ersten Loch auf Kanal 7
- 10 Kanal 8 ist nur vom Bedienungspult aus anzusteuern

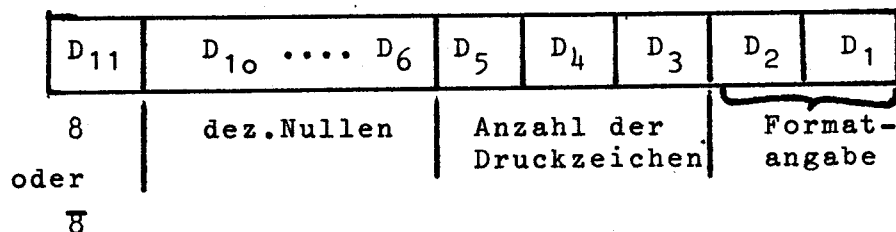
In der dritten, vierten und fünften Dezimalstelle ist die Anzahl der Druckzeichen für den Transfer anzugeben. Die Kennzeichenstelle (11-te Dezimalstelle) gibt an, ob eine Zahl oder Text folgt.

$D_{11} = 8$ Es folgt eine Zahl

$D_{11} \neq 8$ Es folgt Text

Die Dezimalstellen D_6 bis D_{10} sind mit dezimalen Nullen zu belegen.

Aufbau des Formatwortes:



Beispiel: 80000012002 bedeutet:

120 Druckstellen werden belegt; nach dem Druck der Zeile erfolgt zweimal Zeilenvorschub; in der folgenden Zeile steht eine Zahl.

3.2.2 Ablage von Zahlen in der Druckmaske

Für die Maskenausgabe müssen die Zahlen mit ihrem Absolutwert in den unteren 10 Dezimalstellen (D_{10} - D_1) dargestellt werden, mit der 11ten Dezimale ist das Vorzeichen anzugeben. Bei negativen Zahlen ist keine Komplementdarstellung erlaubt!

Soll eine Zahl (negativ oder positiv) aus dem X-Register in ausgabegerechter Form nach der Speicherzelle n der Druckmaske transportiert werden, so läßt sich dies durch die Befehlsfolge erreichen:

```
T6
(NE)TM6
TQYn
```

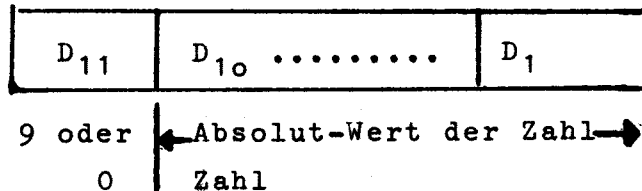
Weiß der Programmierer, daß die Zahl negativ ist, genügt:

```
TM6
TQYn
```

Bei positiver Zahl erfolgt der Transport normal durch den Befehl

```
Tn
```

Aufbau des Zahlenwortes:



9 Δ negative Zahl

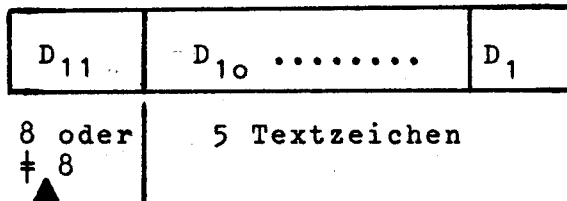
0 Δ positive Zahl

Beispiel; -253 ist abgelegt als 90000000253

3.2.3 Ablage von Text

Text ist unter der Berücksichtigung zu speichern, daß das zuerst übertragene Textwort die untersten der für den Text vorgesehenen Druckstellen belegt. Die einzelnen Textzeichen sind bereits im ZUSE-Code dargestellt. Abweichend von der normalen Textdarstellung ist lediglich die Information in D_{11} . Das letzte Textwort vor einer Zahl muß in D_{11} mit 8 gekennzeichnet sein

Aufbau des Textwortes:



8 bedeutet: Es folgt eine Zahl
‡ 8 " : Es folgt weiterer Text

Bei der Eingabe wird gewöhnlich Text in aufeinanderfolgenden Zellen aufsteigender Ordnung abgelegt. In der Druckmaske muß solcher Text umgekehrt gespeichert sein.

3.2.4 Ablage von Druckeranordnungen

Zur Steuerung der Druckeranordnung werden einige Kombinationen (Steuer-Zeichen) des ZUSE-Codes verwendet, welche nicht im Zeichen-Satz des ANelex-Druckers enthalten sind.

Mit Hilfe der Steuerzeichen wird eine ins Y-Register gebrachte Zahl ausgewertet. Bei der Übernahme einer Zahl ins Y-Register, gesteuert durch D₁₁ = 8 in der Zelle vor der Zahl, wird nur der Absolutwert ins Register gebracht; die Kennzeichenzelle wird im Register auf Null gesetzt. Das Vorzeichen, welches in D₁₁ der Speicherzelle steht, wird gesondert im Rechenwerk aufbewahrt.

Steuerzeichen für die Druckeranordnung und deren Funktion bei der Übertragung auf den Druckpuffer

Dezimal-Wert im ZUSE-Code	Steuer-Funktion
20	<u>Zahl unbedingt</u> 0 <Y ₁ > → ANelex-Puffer <Y> wird einmal rechts verschoben, wobei nach Y ₁₂ eine Dezimale 0 gelangt.
21	<u>Zahl bedingt</u> <Y> = 0 : 55 (BLANK) → Puffer <Y> ≠ 0 : Wirkung wie bei 20
43	<u>Vorzeichen</u> Positive Zahl übernommen: 55 (BLANK) → Puffer Negative Zahl übernommen: 13(-Zeichen) → Puffer
30-39	<u>Trennzeichen bedingt</u> Falls <Y> = 0 : 55 (BLANK) → Puffer Falls <Y> ≠ 0 : 10-19 → Puffer d.h. die "3" der oberen Dezimale wird durch "1" ersetzt.
40	Unterbricht Transfer eines Masken- wortes → Puffer. <u>Beispiel:</u> <u>56040,636477</u> Wird- → Druckpuffer nicht- DP unternommen.

3.2.5 Beispiele für Druckmasken

a) Es wird nur Text gedruckt

Zelle	n	Formatwort mit D_{11}	† 8
	n+1	Text	mit D_{11} † 8
	.	.	.
	.	.	.
	.	.	.
	.	.	.

b) Es werden Texte und Zahlen gedruckt; in den untersten Druckstellen soll Text erscheinen

Zelle	n	Formatwort mit D_{11}	† 8
	n+1	Text	mit D_{11} † 8
	.	.	.
	.	.	.
	.	Text	mit $D_{11} = 8$
	.	Zahl	
	.	Druckanordnung für die vorstehende Zahl	
	.	.	.
	.	.	.
	.	.	.

c) Es werden Texte und Zahlen gedruckt, in den untersten Druckstellen soll die Zahl erscheinen.

Zelle	n	Formatwort mit $D_{11} = 8$	
	n+1	Zahl	
	.	Druckanordnung für die vorstehende Zahl	
	.	.	.
	.	.	.
	.	.	.

3.2.6 Transfer mit Maskensteuerung

Der Transfer wird durch einen VB-Befehl eingeleitet; der folgende wiederholte Bring-Befehl (vgl.4.) überträgt zunächst das Formatwort zum Drucker. Mit D_{11} der aufgerufenen Worte wird angegeben, ob eine Zahl übernommen werden soll oder nicht. Solange Text

vorliegt, werden jeweils in einer Wortzeit 5 Druckzeichen unverändert aus der Druckmaske zum Druckpuffer übertragen. Ein mit 8 gekennzeichnetes Wort stoppt diese Art des Transfers; in der folgenden Wortzeit wird die Zahl aus der folgenden Zelle nach Y gebracht. Anschließend an die Übernahme der Zahl erfolgt mit Hilfe der Druckanordnung in den folgenden Zellen deren Auswertung und die Übertragung der entstandenen Kombinationen zum Druckpuffer. Auf eine Zahl wird eine ganze Anzahl von Worten (Druckanordnung) angewendet.

Falls die Druckanordnung Kombinationen aus dem Zeichensatz für den ANelex-Drucker enthält, werden diese Kombinationen unverändert an den Druckpuffer abgegeben. Mit der Übernahme einer jeden Zelle der Druckmaske wird die im X-Register stehende Anzahl vermindert. Sobald der Inhalt des X-Registers negativ geworden ist, wird der Transfer beendet.

4. Befehle für den ANelex-Schnelldrucker

4.1 Befehlsfolge für den Transfer

<u>Befehl</u>	<u>Erklärung</u>
BC n-1	Anzahl der Worte in der Druckmaske = n Zahl: n-1 → X-Register
VB 0000	Vorbefehl für den ANelex-Drucker
(WPO) BYZX p29	p = Hunderter Adresse des Schnellspeicherblockes; in Zelle px100 ist das 1. Wort der Druckmaske (Formatwort) abgelegt. Durch den Befehl (WPO) BYZXp29 wird der Transfer ausgeführt.

4.2 Alarmabfragen

Der Drucker meldet Alarm, wenn die Angabe der Druckzeichen im Formatwort nicht übereinstimmt mit der tatsächlich übertragenen Anzahl (Zeichenzahlalarm) oder wenn ein Zeichen übertragen wurde, welches nicht im Zeichen-Satz des Druckers enthalten ist (Gültigkeitsalarm). Bevor die Zeile gedruckt wird, kann der Programmierer diese Alarmfälle abfragen.

Test auf Zeichenzahlalarm

<u>Befehl</u>	<u>Wirkung</u>
P 0	Falls Alarm vorliegt, wird der Befehl in Programmspeicherzelle 0 ausgeführt. Anderenfalls wird der Befehl Po übergangen.

Test auf Gültigkeitsalarm

<u>Befehl</u>	<u>Wirkung</u>
P1	Falls Alarm vorliegt, wird der Befehl in Programmspeicherzelle 1 ausgeführt; anderenfalls wird der Befehl P ₁ übergangen.

4.3 Lösch- und Druckbefehl

Wenn vom Drucker Alarm gemeldet wird, kann entweder trotzdem gedruckt werden, oder es wird durch einen Löschbefehl der Druckpuffer gelöscht, um ihn neu zu füllen und wiederum auf Alarm abzufragen.

Der Löschbefehl lautet: TM 29

Der Druckbefehl lautet: T 29

5. Beispiel

Auf dem Formular sollen in der ersten Spalte maximal 4stellige ganze Zahlen ausgedruckt werden mit angefügtem Vorzeichen; die unterste Stelle der Zahl soll auf jeden Fall gedruckt werden. Zwischen erster und zweiter Spalte sollen 2 Zwischenräume stehen. Die Zahl in der zweiten Spalte hat maximal 8 Ziffern; die untersten zwei Ziffern sind Stellen nach dem Komma; die Stellen vor dem Komma sollen zu je 3 Ziffern ausgegeben werden, wobei die einzelnen 3er-Gruppen durch Punkt zu trennen sind; das Vorzeichen ist anzufügen. Eine Stelle vor dem Komma und zwei Stellen nach dem Komma sind unbedingt zu drucken. Die dritte Spalte ist von der

zweiten durch zwei Zwischenräume getrennt und enthält Text mit 15 Symbolen. Nach dem Druck der drei Spalten soll ein Zeilenvorschub erfolgen. Die Druckmaske sei in den Zellen 1200, 1201 usw. abgelegt.

Druckmaske

<u>Zelle</u>	<u>Inhalt</u>
1200	0 00 00 00 35 01
1201	5 5 Textstellen
2	5 5 " "
3	9 5 " "
4	max. 8-stellige Zahl
5	0 20 20 43 55 55
6	0 31 21 21 20 16
7	8 55 55 21 21 21
8	max. 4-stellige Zahl
9	0 21 21 21 20 43

Befehlsfolge

BC 9
VB 0000
(WPO)BYZX 1229
Po
P1
T29

In die Druckmaske des Beispiels sollen für Text und Zahlen für 2 Spalten verschiedene Werte eingesetzt werden.

Für die erste Zeile sei (bl 1 BLANK)

<1201 >	5	T	Z	bl	bl	bl
<1202 >	5	S	U	M	S	A
<1203 >	9	J	A	H	R	E
<1204 >	0	0050	87	35	25	
<1208 >	0	0000	00	00	47	

Für die zweite Zeile sei

<1201>	5	E	L	b1	b1	b1
<1202>	5	S	M	I	T	T
<1203>	9	L	E	B	E	N
<1204>	9	0000	07	50	00	
<1208>	0	0000	00	47	50	

Es erscheint auf dem Formular des Druckers:

47	508.735,25	JAHRESUMSATZ
4750	750,00-	LEBENSMITTEL

6. Übertragungszeit vom Kernspeicher in den Druckpuffer

Für n Druckstellen werden n Tetradenpaare übertragen, d.h. n:5 Worte; hinzu kommt die Übernahme der Zahlen ins Y-Register und die Übertragung des Formatwortes.

Zeit für die Übertragung = n:5 + z+1 Wortzeiten

$$= (n:5 + z+1) \times 0,38 \text{ msec.}$$

n = Anzahl der Druckzeichen

z = Anzahl der Zahlen

Bei 120 Druckstellen und 10 Zahlen pro Zeile ergibt sich als Transferzeit:

$$(24+11) \times 0,38 \text{ msec.} \approx 13,3 \text{ msec.}$$