

NIXDORF
COMPUTER

Magnetkonten - Computer

Teil 1

Systembeschreibung

© NIXDORF COMPUTER AG, PADERBORN

Schule für Datenverarbeitung

Techn.-Ausbildung

Änderungen vorbehalten

INHALT

1.	Einführung	1
1.1	Ausbaumöglichkeiten	3
1.1.1	Modell 820/15 mit Chassis 205	3
1.1.2	Modell 820/25 mit Chassis 208	7
1.1.3	Modell 820/25 mit Chassis 207	13
1.1.4	Modell 820/35 mit Chassis 195.06	15
1.2	Kabel	20
2.	Aufbau und Funktion der Bauteile	21
2.1	Serialdrucker	21
2.2	Magnetkernspeicher	22
2.2.1	Einteilung des Magnetkernspeichers	22
2.2.2	Speicherworte mit numerischen Inhalt	24
2.2.3	Speicherworte mit alphanumerischen Inhalt	24
2.3	Aufbau und Adressierung des Magnetkernspeichers	27
2.3.1	Modell 820/15	27
2.3.2	Modell 820/25 und 820/35	34
2.4	Der Rechner	36
2.5	Die arithmetische Einheit	39
3.	Betriebsprogramme	41
3.1	Befehlswort	41
3.2	Befehlsliste	43
3.3	Befehlsablauf	44
3.3.1	Konstantenbefehle "K"	44
3.3.2	Sprungbefehle	45
3.3.3	Ein - Ausgabebefehl 0.15	49
3.3.4	Der Interpretierungsbefehl	50
3.3.5	Direkt adressierte Adresse	52
3.3.6	Indirekt adressierte Adresse	53
3.4	Modell 820/15	54
3.4.1	Belegung des Scratchpad	56
3.4.2	Einschaltphase MFA	61
3.4.3	Simultanprogramm MFA	66
3.4.4	Abrufphase MFA	71
3.5	Modell 820/25 und 820/35	75
3.5.1	Aufbau des Betriebsprogrammes MSKZ 1 u. 2	75
3.5.2	Belegung des Scratchpad	77
3.5.3	Einschaltphase	83
3.5.4	Simultanprogramm	89
3.5.5	Abrufphase	93

1. Einführung

Das Nixdorf Computer System 820 gliedert sich in folgende Systemgruppen:

- 820/15,
- 820/25 und
- 820/35.

Alle Anlagen dieser Serie lassen sich als Fakturier- und Abrechnungscomputer für alle kommerziellen Bereiche wie Fakturieren, Lohnbuchhaltung, Finanzbuchhaltung usw. oder als Magnetkonten-Computer einsetzen.

Die Zentraleinheit des Nixdorf Computers 820 ist modular nach dem Baukastenprinzip aufgebaut.

Die einzelnen Funktionseinheiten, z.B. Betriebsprogramm, Anwenderprogramm, Rechner, Magnetkernspeicher und Ein-Ausgabe-Einheit sind als austauschbare Einschübe in einem Chassis zusammengefaßt.

Die Grundausstattung besteht aus:

- dem Rechner,
- einer mit dem Rechner verbundenen Standard Ein-Ausgabe-Einheit,
- einer numerischen Eingabe-Tastatur,
- einer alphanumerischen Eingabe-Tastatur und
- dem Serialdrucker.

Der Ausbau einer Anlage auf die einem Problem zugeschnittene Größe erfolgt durch die Auswahl von:

- Chassis
- Magnetkernspeicher (Wright-Read-Memory)
- Festwertspeicher (Read-Only-Memory)
- Ein-Ausgabe-Einheiten und
- Randeinheiten.

Neben den Randeinheiten zur manuellen Daten-Ein-Ausgabe, die zur Grundausstattung gehören, stehen für die Anlagen der "Serie 820" auch Randeinheiten zur maschinellen Daten-Ein-Ausgabe zur Verfügung:

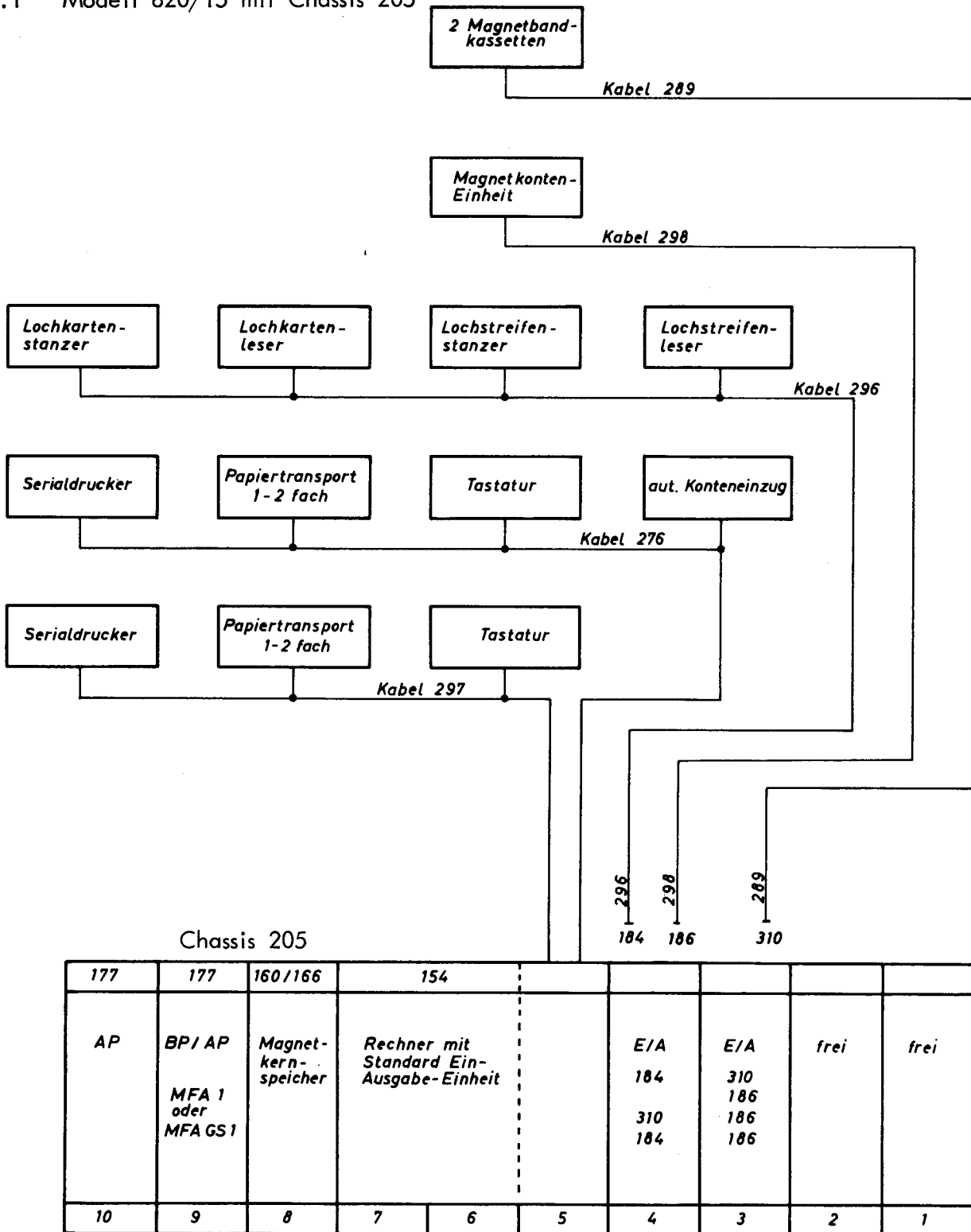
- automatischer Konteneinzug,
- Magnetkonten-Einheit,
- Lochkarten - Leser/Stanzer,
- Lochstreifen - Leser/Stanzer und
- Magnetbandkassette.

Der Anschluß dieser Randeinheiten erfolgt über zusätzliche Ein-Ausgabe-Einheiten.

1.1 Ausbaumöglichkeiten

Um die verschiedenen Ausbaumöglichkeiten beim Magnetknoten-Computer darstellen zu können, ist es zweckmäßig, vom Chassis auszugehen.

1.1.1 Modell 820/15 mit Chassis 205

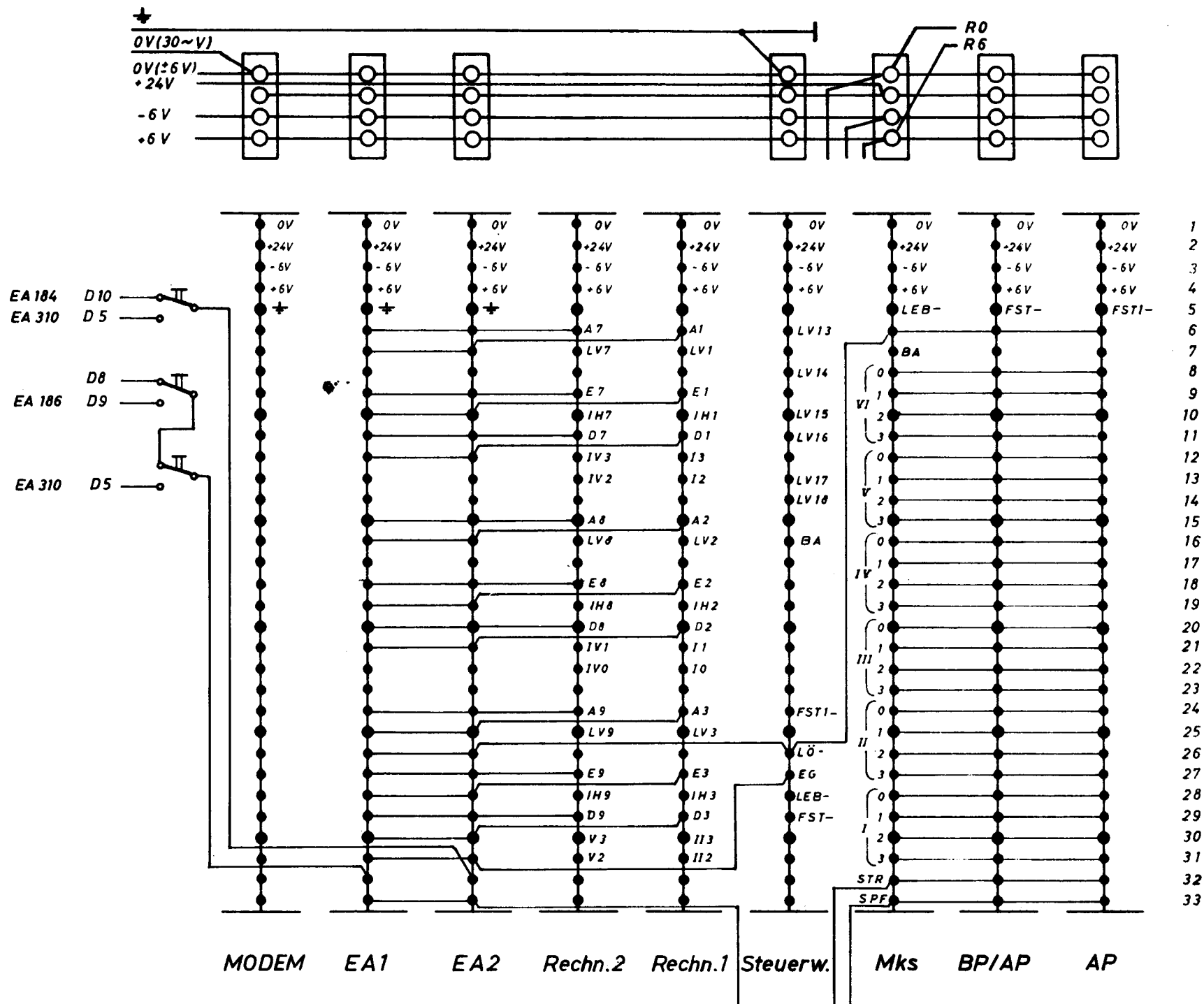


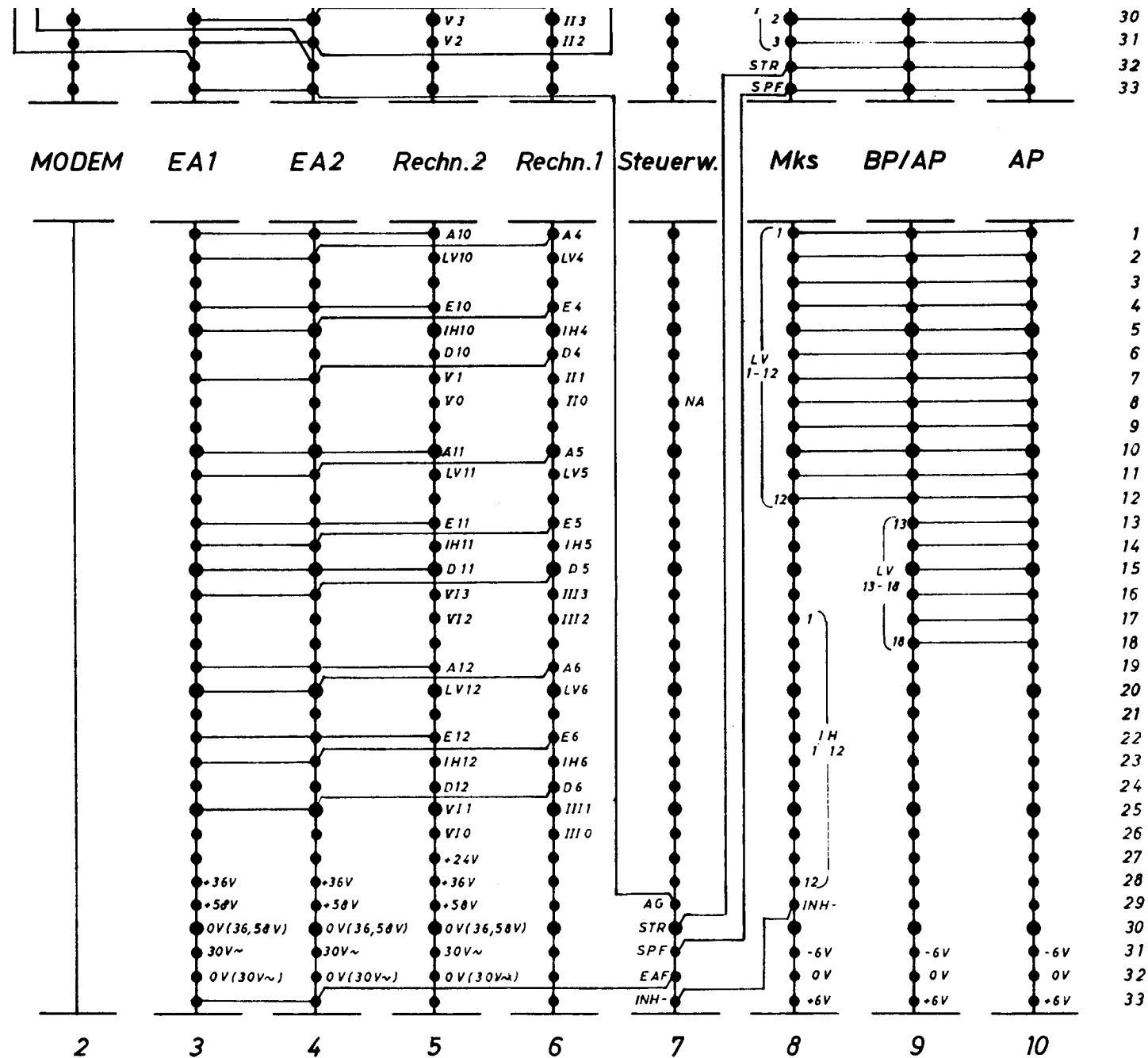
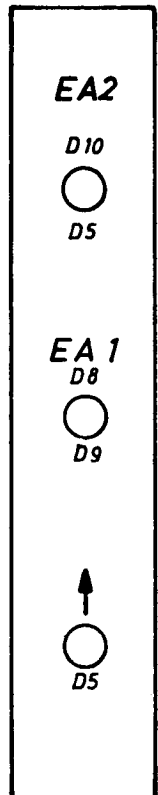
Das Chassis 205 läßt sich auf folgendermaßen bestücken:

- Platz 1:
Zur Zeit noch frei.
- Platz 2:
Zur Zeit noch frei.
- Platz 3:
Dieser Chassisplatz kann die Ein-Ausgabe-Einheit 310 zum Anschluß von maximal 2 Magnetbandkassetten aufnehmen.
Beim Magnetkonten-Computer befindet sich auf diesem Chassisplatz immer die Ein-Ausgabe-Einheit 186 zum Anschluß der Magnetkonten-Einheit.
- Platz 4:
Auf diesem Chassisplatz kann eine Ein-Ausgabe-Einheit 184 zum Anschluß von
1 Lochkartenstanzer,
1 Lochstreifenstanzer/Lochstreifenkartenstanzer,
1 Lochkartenleser,
1 Lochstreifenleser/Lochstreifenkartenleser oder
eine Ein-Ausgabe-Einheit 310 zum Anschluß von 2 Magnetbandkassetten
angeschlossen werden.

Die Chassisplätze 3 und 4 können höchstens eine Ein-Ausgabe-Einheit 310
zum Anschluß von 2 Magnetbandkassetten aufnehmen.
- Platz 5, 6 und 7:
Rechner 154 mit der Standard Ein-Ausgabe-Einheit.
- Platz 8:
Magnetkernspeicher und zwar mit dem Betriebsprogramm MFA 1 die Typen
160, 161, 162, 163 und 165 und mit dem Betriebsprogramm MFAGS 1 der
Speichertyp 166.

- Platz 9:
Festwertspeicher 177 für gemischte Anwender- und Betriebsprogramme.
Der erste Programmträger 380 nimmt 2048 Befehle des Betriebsprogramms MFA 1 oder MFAGS 1 auf.
Auf dem zweiten Programmträger können maximal 1952 Befehle untergebracht werden, da das TW-Modul die Befehlsadressen 7.10.0 bis 7.15.15 belegt.
Die Befehlsadressen 0.0.0 bis 0.0.7 sind für das Anwenderprogramm reserviert.
Die Befehlswordadressen 0.0.0 bis 0.0.4 enthalten immer die Angaben zur Kommafestlegung und die Ein-Ausgabe-Vorschriften, sowie die Anfangsadressen von Codetabellen für die Randeinheiten.
Die Adressen 0.0.8 bis 7.9.15 nehmen entweder die Moduln, entsprechend den anzuschließenden Randeinheiten auf oder stehen für das Anwenderprogramm zur Verfügung.
- Platz 10:
Festwertspeicher 177 für das Anwenderprogramm.

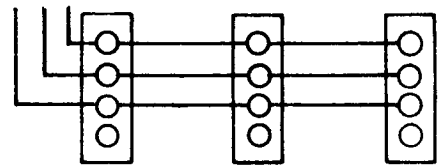
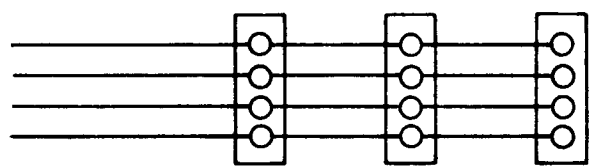




- 30
- 31
- 32
- 33
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19
- 20
- 21
- 22
- 23
- 24
- 25
- 26
- 27
- 28
- 29
- 30
- 31
- 32
- 33

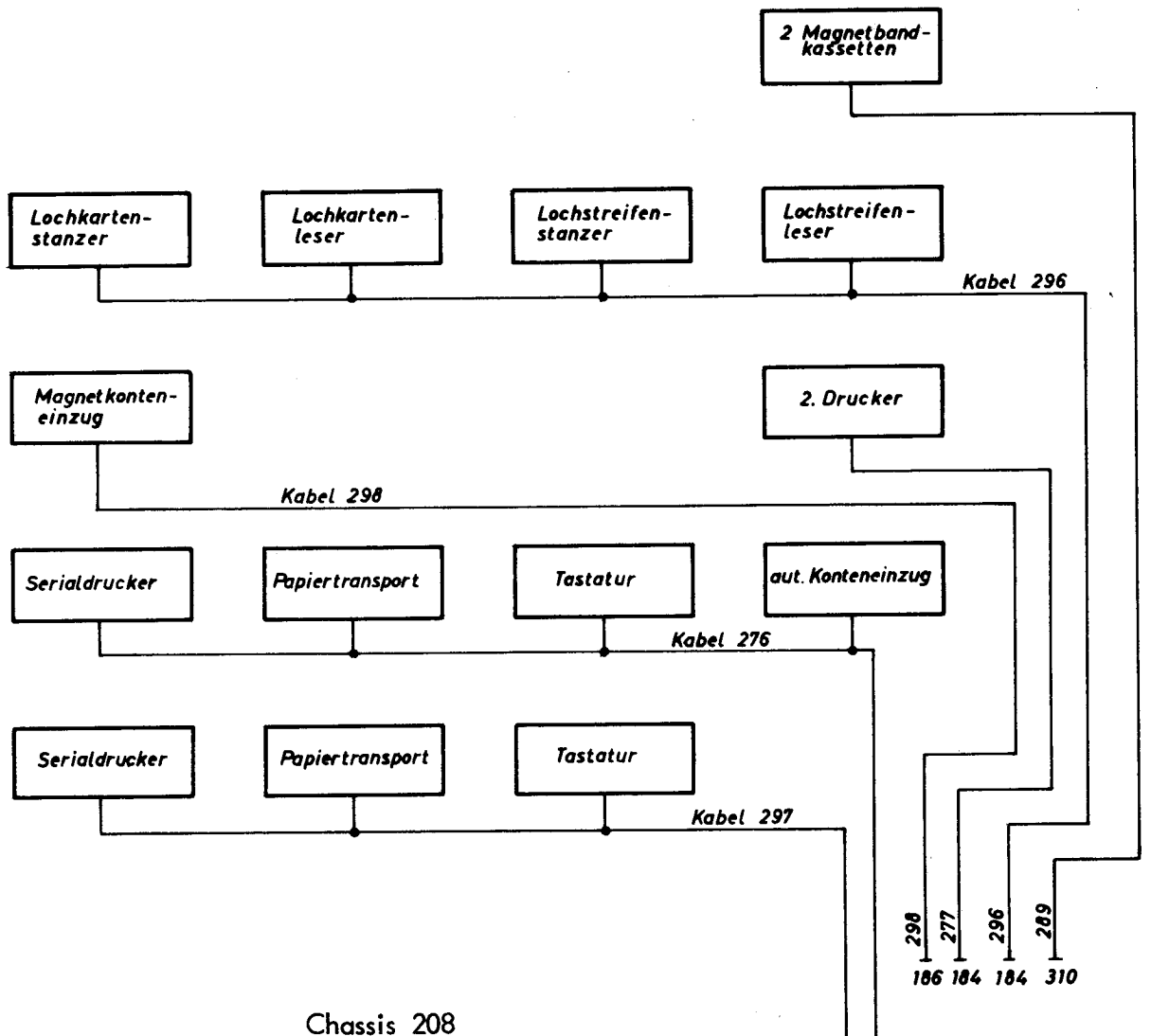
BB

+36V
+58V
0V(36,58V)
30V~



1.1.2 Modell 820/25

Für das Modell 820/25 steht das Chassis 208 (Standard Chassis) zur Verfügung. Hierbei ist die Möglichkeit gegeben die Befehle des Anwenderprogramms im Festwert- und Magnetkernspeicher anzusteuern, im Gegensatz zum Chassis 207, das nur Anwenderprogramme im Festwertspeicher zuläßt.



Chassis 208

177	177	177	166	160-166	401-402	154						
AP/BP MSKZ 6	AP/BP MSKZ 3	BP MSKZ 1 MSKZ 2/ SKZA 2	Mks. SW oder BW	Mks. SW	U-Platte oder V-Platte	Rechner mit Standard Ein-Ausgabe- Einheit			E/A	E/A	E/A	
									Bestückung der E/A siehe Übersicht			
12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	

Die nachstehende Tabelle führt die Variationsmöglichkeiten für die Ein-Ausgabe-Einheiten ohne Magnetknotenverarbeitung auf:

Platz 3	Platz 2	Platz 1	Zusätzlicher Anschluß zur Standardausstattung
E/A 184 1. Geräte - LKS - LKL - LSS/LSKS - LSL/LSKL	E/A 184 2. Geräte - LKS - LKL - LSS/LSKS - LSK/LSKL	E/A 184 2. Drucker	- 2 LKS - 2 LKL - 2 LSS oder 2 LSXS - 2 LSL oder 2 LSKL - 1 AKE - 2. Drucker
E/A 184 1. Geräte - LKS - LKL - LSS/LSKS - LSL/LSKL	E/A 184 2. Geräte - LKS - LKL - LSS/LSKS - LSL/LSKL	E/A 310 2 MBC	- 2 LKS - 2 LKL - 2 LSS oder 2 LSXS - 2 LSL oder 2 LSKL - 2 MBC - 1 AKE
E/A 184 1. Geräte - LKS - LKL - LSS/LSKS - LSL/LSKL	E/A 184 2. Drucker	2 MBC	- 1 LKS - 1 LKL - 1 LSS oder 1 LSXS - 1 LSL oder 1 LSKL - 2 MBC - 2. Drucker - 1 AKE
E/A 184 1. Geräte - LKS - LKL - LSS/LSKS - LSL/LSKL	E/A 310 2 MBC	E/A 310 2 MBC	- 1 LKS - 1 LKL - 1 LSS oder 1 LSXS - 1 LSL oder 1 LSKL - 4 MBC - 1 AKE
E/A 184 2. Drucker	E/A 310 2 MBC	E/A 310 2 MBC	- 4 MBC - 2. Drucker - 1 AKE

Die nachstehende Tabelle führt die Variationsmöglichkeiten für die Ein-Ausgabe-Einheiten mit Magnetkontenverarbeitung auf:

Platz 3	Platz 2	Platz 1	zusätzlicher Anschluß zur Standardausstattung
E/A 184 1. Geräte - LKS - LKL - LSS/LSKS - LSL/LSKL	E/A 186 Magnetkonten Einheit (MKE)	E/A 184 2. Geräte - LKS - LKL - LSS/LSKS - LSL/LSKL	- 1 MKE - 2 LKS - 2 LKL - 2 LSS oder 2 LSKS - 2 LSL oder 2 LSKL
E/A 184 1. Geräte - LKS - LKL - LSS/LSKS - LSL/LSKL		E/A 184 2. Drucker	- 1 MKE - 1 LKS - 1 LKL - 1 LSS oder 1 LSKS - 1 LSL oder 1 LSKL - 2. Drucker
E/A 184 1. Geräte - LKS - LKL - LSS/LSKS - LSL/LSKL		E/A 310 2 MBC	- 1 MKE - 1 LKS - 1 LKL - 1 LSS oder 1 LSKS - 1 LSL oder 1 LSKL - 2 MBC
E/A 310 2 MBC		E/A 310 2 MBC	- 1 MKE - 4 MBC
E/A 184 2. Drucker		E/A 310 2 MBC	- 1 MKE - 2 MBC - 2. Drucker

Übersicht über die Plätze 7 - 12 des Chassis 208

Platz 12 AP/BP 177	Platz 11 AP/BP 177	Platz 10 BP 177	Platz 9 Mks 166	Platz 8 Mks 160-166	Platz 7 V- Platte oder U-Platte	max. Bestückung
AP BL 0 AP BL 1	frei	MSKZ1 MSKZ 2/ SKZA 2	frei	16-512 SW	V-Platte 401	4096 BW/AP 4096 BW/BP 512 SW
AP BL 0 AP BL 1	MSKZ3 frei	MSKZ1 MSKZ 2/ SKZA 2	frei	16-512 SW	U-Platte 402 St.420/06	4096 BW/AP 6144 BW/BP 512 SW
AP BL 0 AP BL 1	MSKZ3 AP BL 2	MSKZ1 MSKZ 2/ SKZA 2	2048 BW	16-512 SW	U-Platte 402	8192 BW/AP 6144 BW/AP 512 SW
			512 SW	16-512 SW	Stecker 420/06	6144 BW/AP 6144 BW/BP 1024 SW
AP BL 0 AP BL 1	AP BL 2 AP BL 3	MSKZ1 MSKZ 2/ SKZA 2	2048 BW	16-512 SW	U-Platte 402	10240 BW/AP 4096 BW/BP 512 SW
			512 SW	16-512 SW	Stecker 420/06	8192 BW/AP 4096 BW/BP 1024 SW
MSKZ6 frei	MSKZ3 AP BL 0	MSKZ1 MSKZ 2/ SKZA 2	2048 BW	16-512 SW	U-Platte 402 Stecker 420/07	4096 BW/AP 8192 BW/BP 512 SW

Plätze 1, 2, 3			Ein/Ausgabe-Einheiten					
Platz 3			Platz 2			Platz 1		
Randeinheiten	E/A	Anst.	Randeinheiten	E/A	Anst.	Randeinheiten	E/A	Anst.
A Streifen, Karte 1. Geräte	184	d10	Magnetkonteneinrichtung	186	d9	Streifen, Karte 2. Geräte	184	d7
B " " "	184	d10	"	186	d9	2. Drucker	184	d8
C " " "	184	d10	"	186	d9	1. Magnetbandcassette	310	d5
D " " "	184	d10	2. Drucker	184	d8	Streifen, Karte 2. Geräte	184	d7
E " " "	184	d10	"	184	d8	1. Magnetbandcassette	310	d5
F " " "	184	d10	2. Magnetbandcassette	310	d7	"	310	d5
G 2. Magnetbandcassette	310	d7	Magnetkonteneinrichtg.	186	d9	"	310	d5

Schalterkombination

	Schalter 1	Schalter 2	Schalter 3	Schalter 4	Schalter 5
A	oben	oben	oben	oben	oben
B	oben	oben	oben	unten	oben
C	oben	oben	oben	beliebig	unten
D	oben	unten	oben	oben	oben
E	oben	unten	oben	beliebig	unten
F	oben	beliebig	unten	beliebig	unten
G	unten	oben	oben	beliebig	unten

Schalteranordnung

Schalter 1	d10 ○ d7
Schalter 2	d9 ○ d8
Schalter 3	○ d7
Schalter 4	d7 ○ d8
Schalter 5	○ d5

1.1.2 Modell 820/25 mit Chassis 207

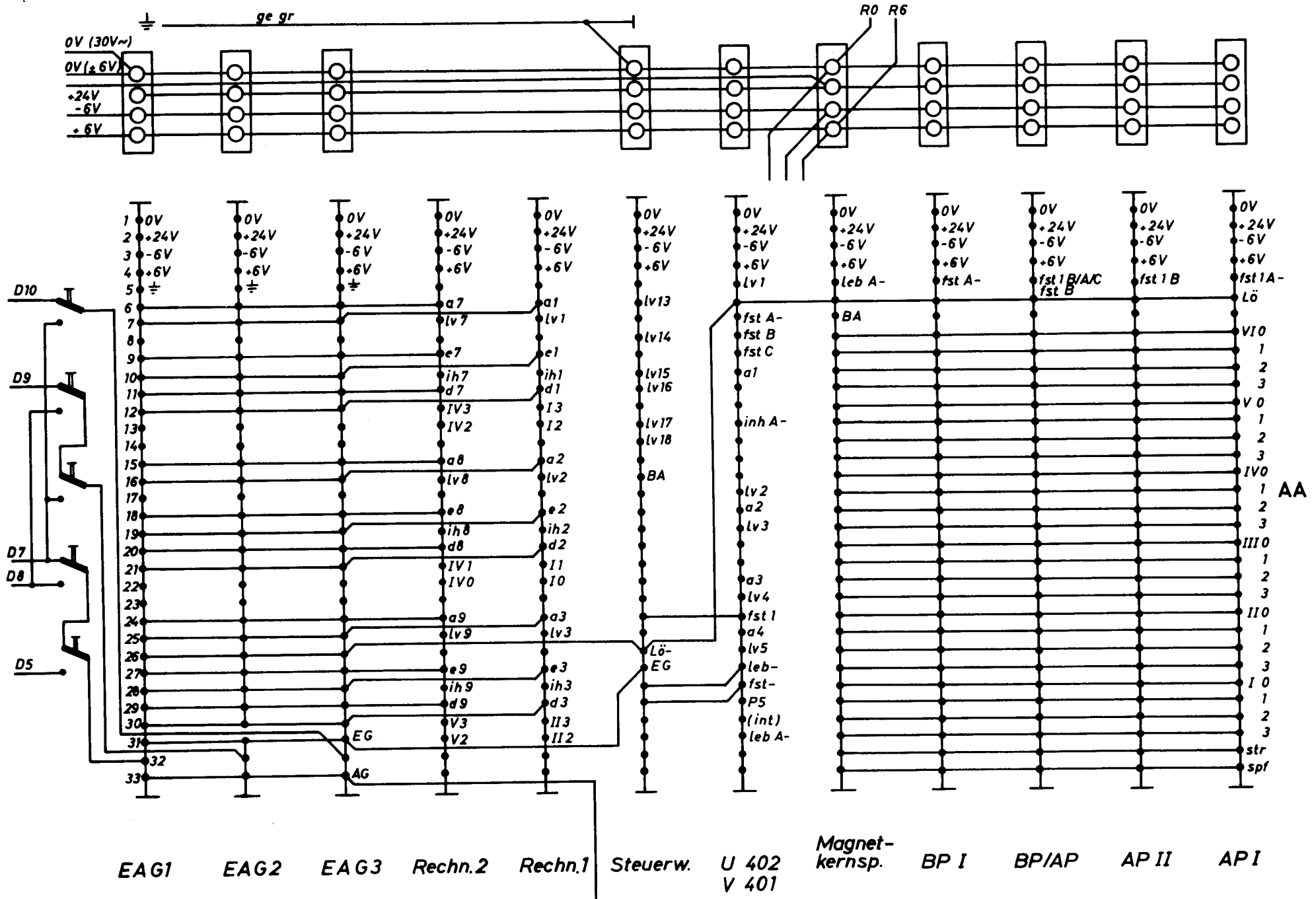
177	177	177	177	160-166	400 402	154						
AP	AP	MSKZ 3 AP	BP MSKZ 1 MSKZ 2/ SKZA 2	Mks	U- oder V-Platte	Rechner mit Standard E/A			E/A	E/A	E/A	
12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	

Die Chassisplätze 1, 2 und 3 können genauso bestückt werden, wie die beim Chassis 208.

Die Bestückung der Chassisplätze 7 - 12 ist aus nachfolgender Tabelle ersichtlich.

Platz 12 AP	Platz 11 AP	Platz 10 AP/BP	Platz 9 BP	Platz 8 Mks	Platz 7 V-Platte oder U-Platte	maximale Bestückung
AP BL 0 AP BL 1	frei	frei	MSKZ1 MSKZ 2/ SKZA 2	16-512SW	V-Platte 401	4096 BW/AP 4096 BW/BP 512 SW
AP BL 0 AP BL 1	frei	MSKZ3 frei	MSKZ1 MSKZ 2/ SKZA 2	16-512SW	U-Platte 402 St.420/06	4096 BW/AP 6144 BW/BP 512 SW
AP BL 0 AP BL 1	frei	MSKZ3 AP BL 3	MSKZ1 MSKZ 2/ SKZA 2	16-512SW	U-Platte 402 Stecker 420/06	6144 BW/AP 6144 BW/BP 512 SW
frei	frei	MSKZ3 AP BL 0	MSKZ1 MSKZ 2/ SKZA 2	16-512SW	U-Platte 402 Stecker 420/07	2048 BW/AP 6144 BW/BP 512 SW
AP BL 0 AP BL 1	AP BL 2 AP BL 3	AP BL 4 AP BL 5	MSKZ1 MSKZ 2/ SKZA 2	16-512SW	U-Platte 402 Stecker 420/09	12188 BW/AP 4096 BW/BP 512 SW
AP BL 0 AP BL 1	AP BL 2 AP BL 3	MSKZ3 AP BL 4	MSKZ1 MSKZ 2/ SKZA 2	16-512SW	U-Platte 402 Stecker 420/09	10240 BW/AP 6144 BW/BP 512 SW

Chassis Verdrahtung E 0207



EAG1

EAG2

EAG3

Rechn.2

Rechn.1

Steuerw.

U 402
V 401

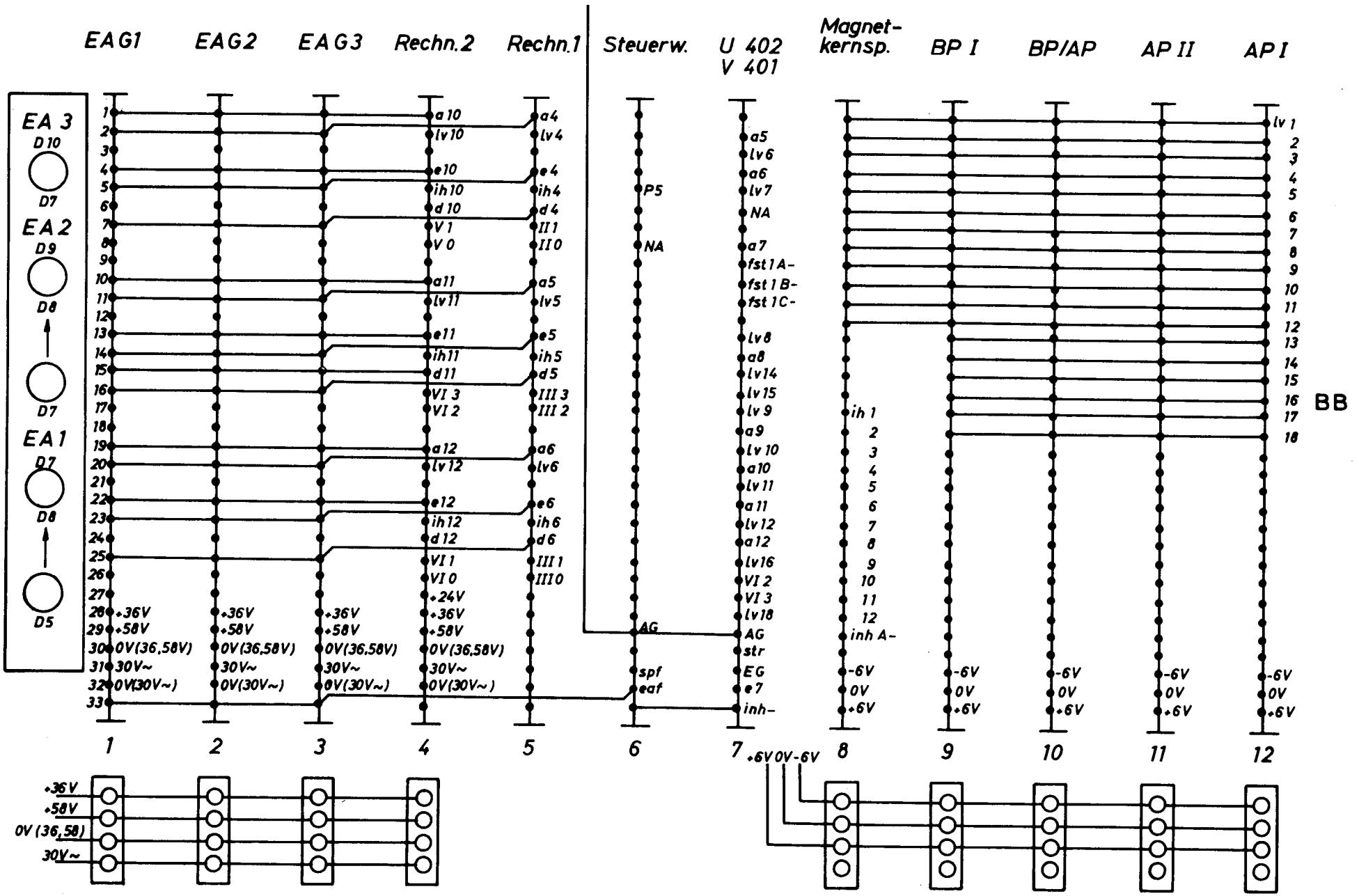
Magnet-
kernsp.

BP I

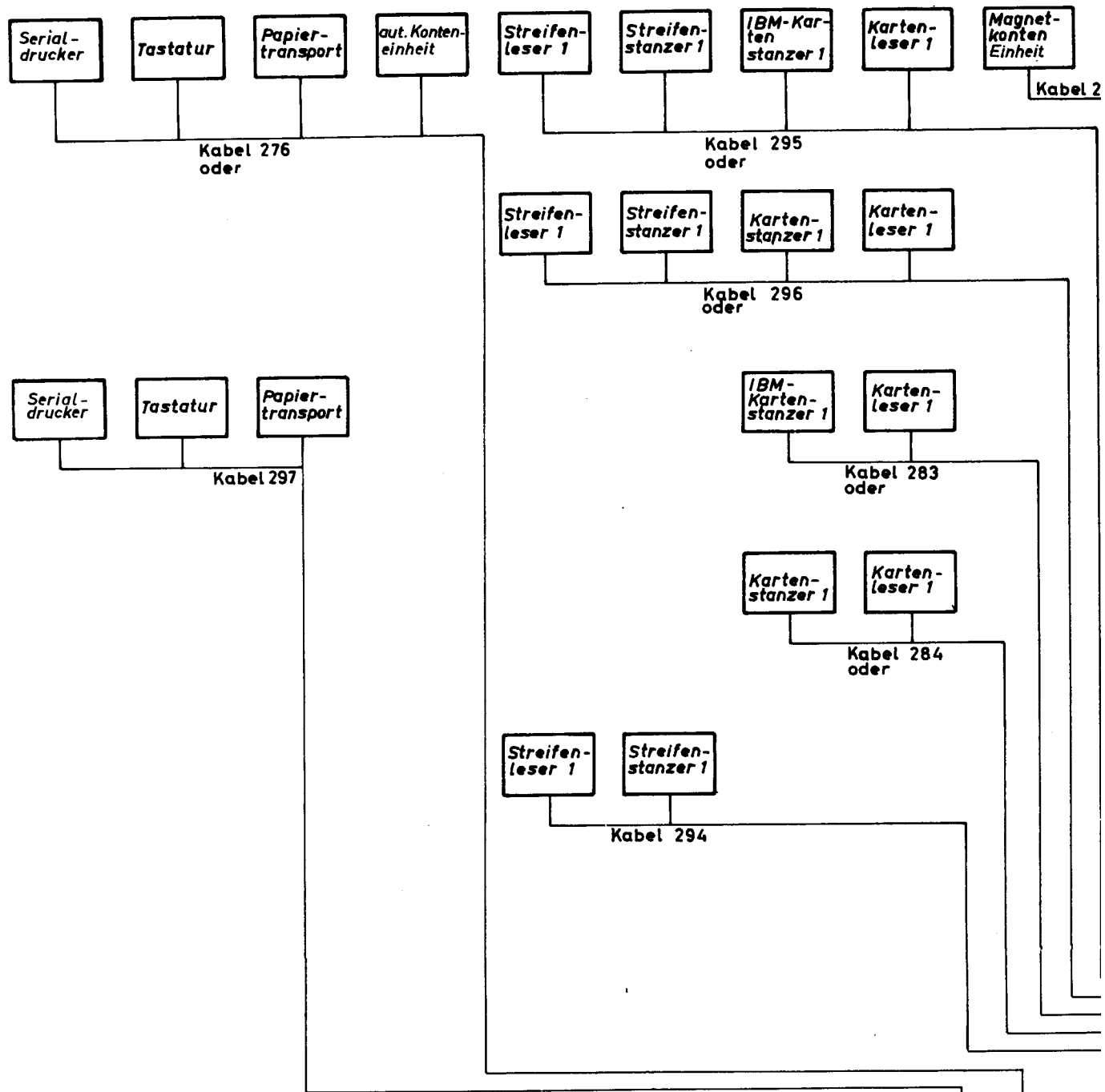
BP/AP

AP II

API

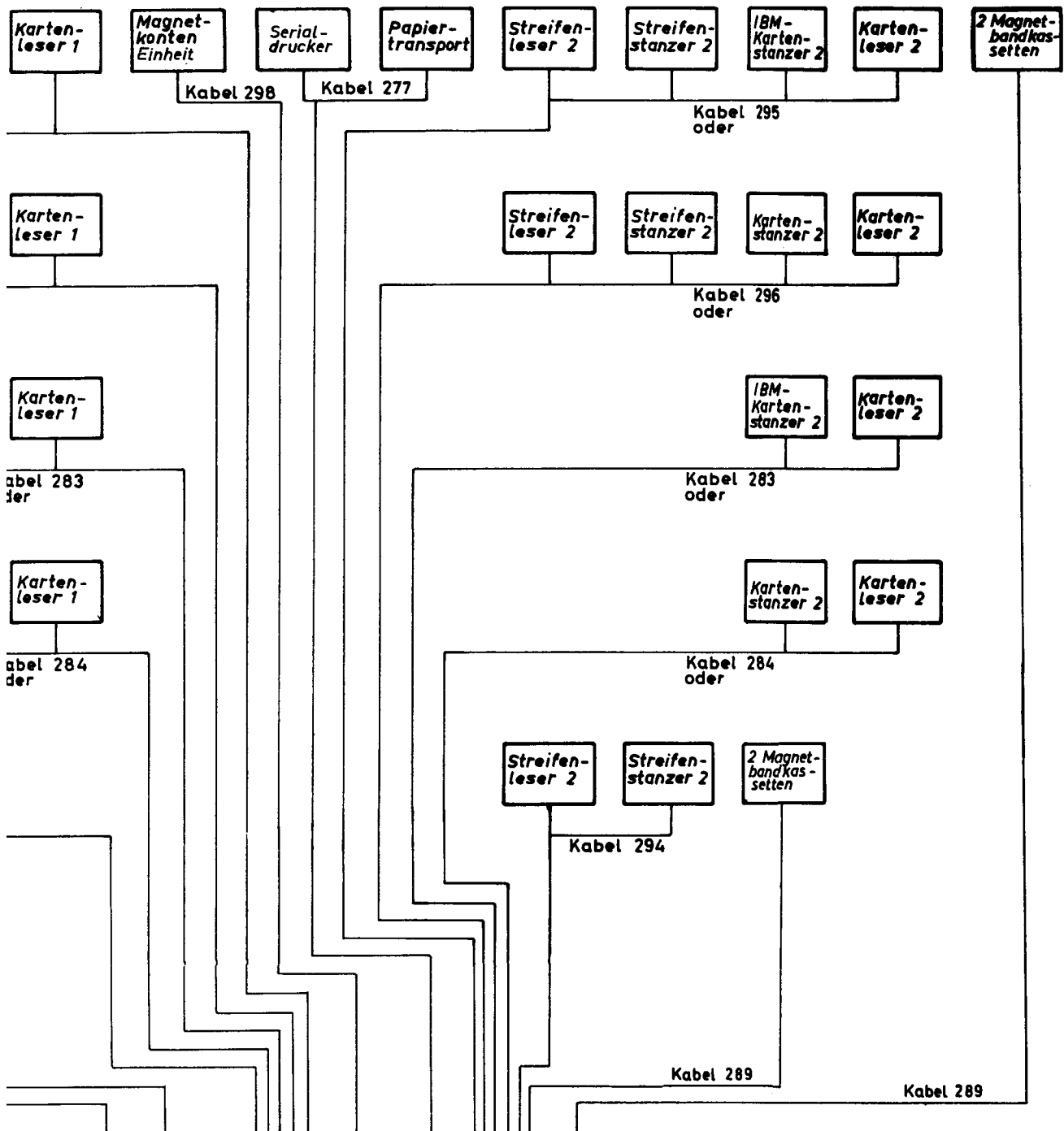


1.1.4 Modell 820/35 mit Chassis 195.06



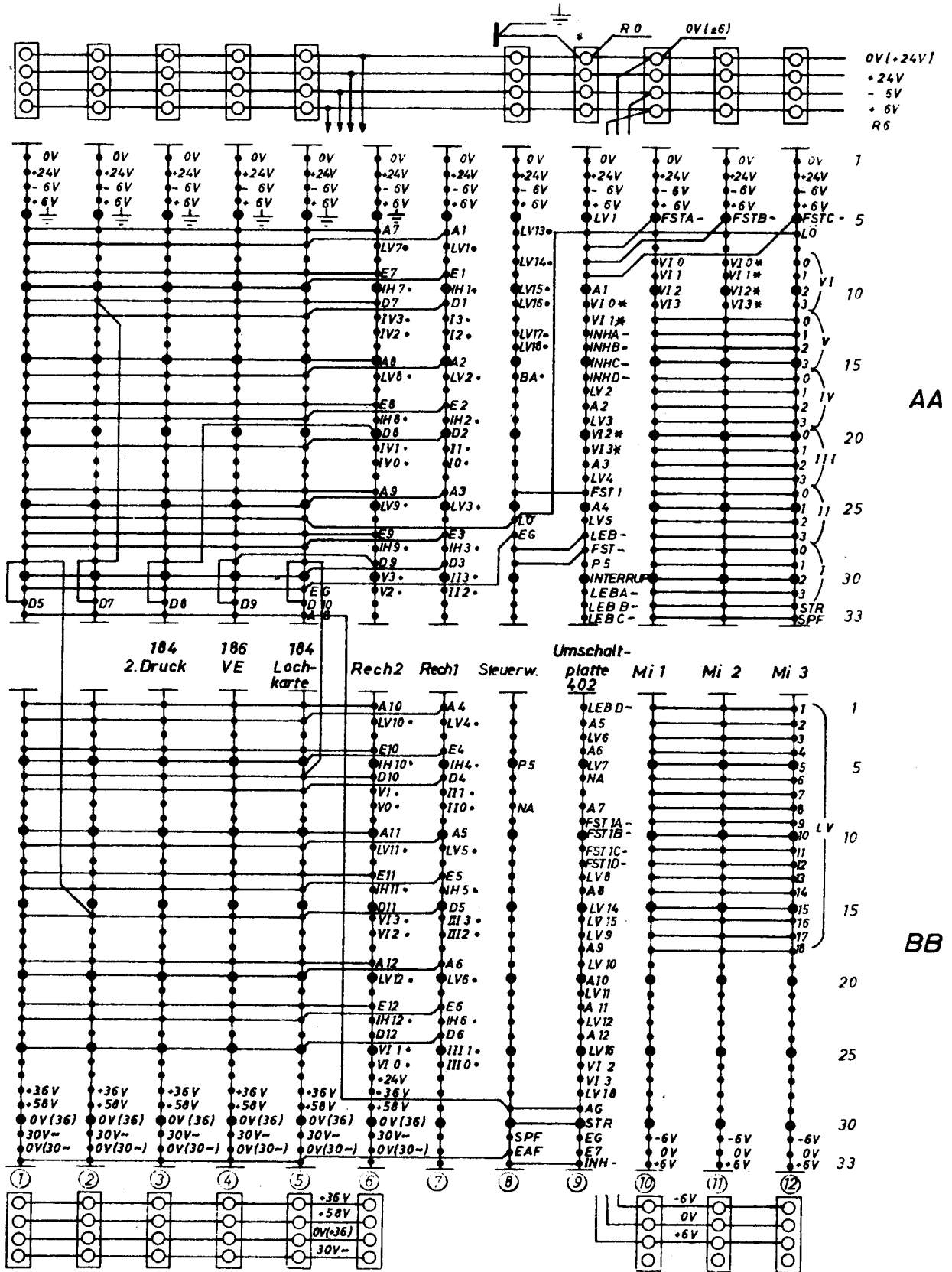
Chassis 195.06

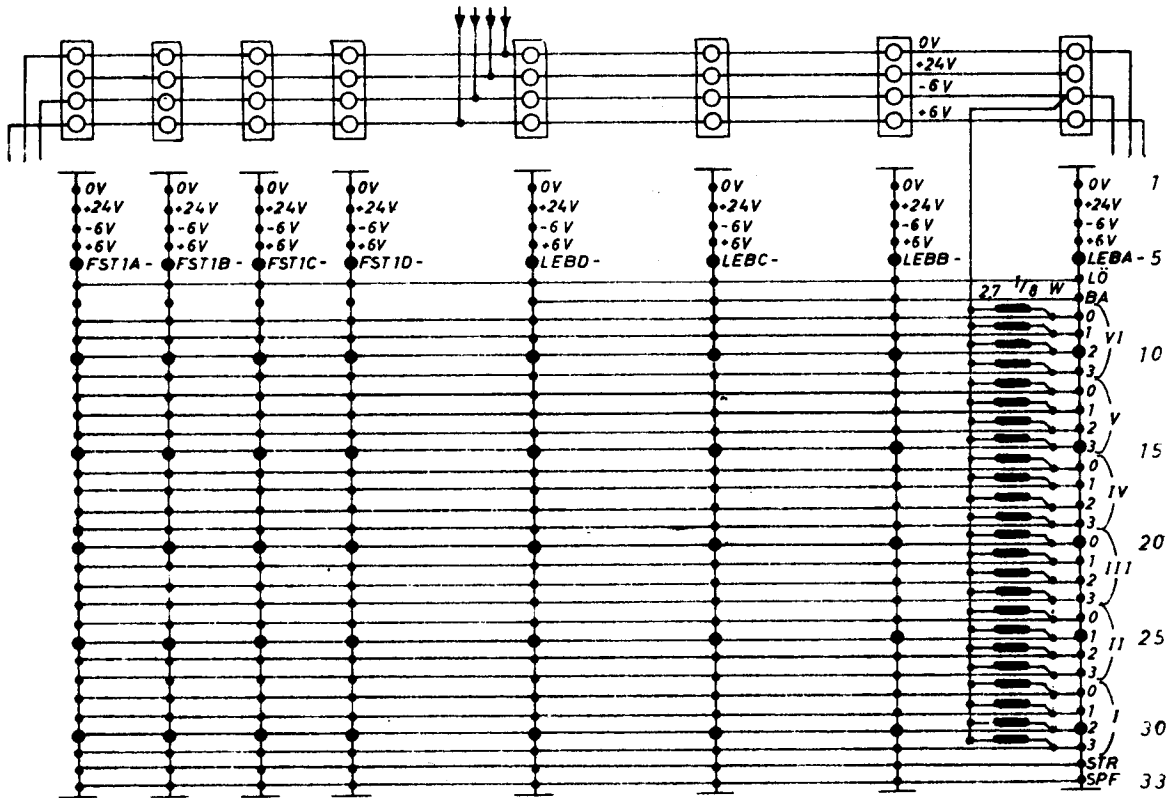
BP 177	BP 177	BP 177	U-Platte 402	Rechner mit Standard E/A 154		
MSKZ 5	MSKZ 3	MSKZ 1	Stecker 01			
MSKZ 6	MSKZ 4	MSKZ 2/ SKZ 2				
12	11	10	9	8	7	6
Mks 160-163, 165, 166		Mks 166 AP BL 2 oder SW 512-1023		Mks 166 AP BL 0		Mks 166 AP BL 1
SW 0-511						
20		19		18		17



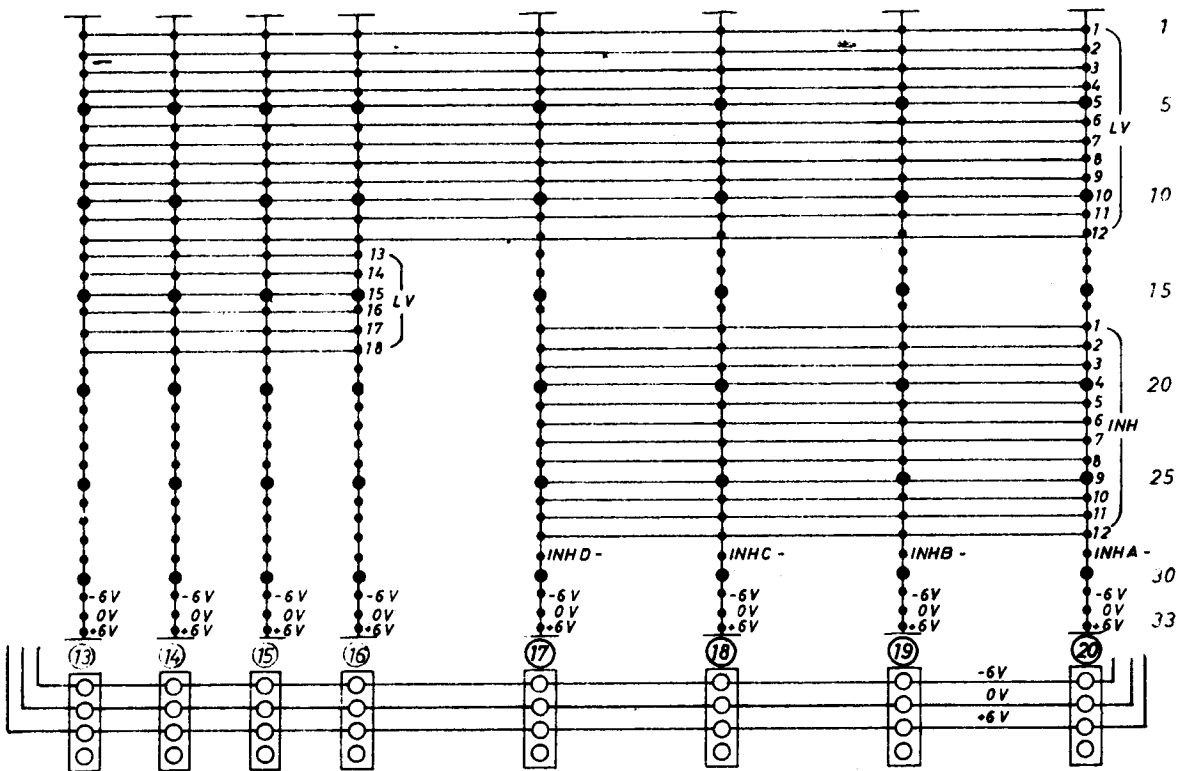
Rechner mit Standard E/A 154	E/A 184	E/A 186	E/A 184	E/A 310 oder E/A 184	E/A 310
8	7	6	5	4	3
Mks 166 AP BL 0	Mks 166 AP BL 1	AP 177 BL 6 BL 7	AP 177 BL 4 BL 5	AP 177 BL 2 BL 3	AP 177 BL 0 BL 1
18	17	16	15	14	13

Chassis - Verdrahtung E 0195.06



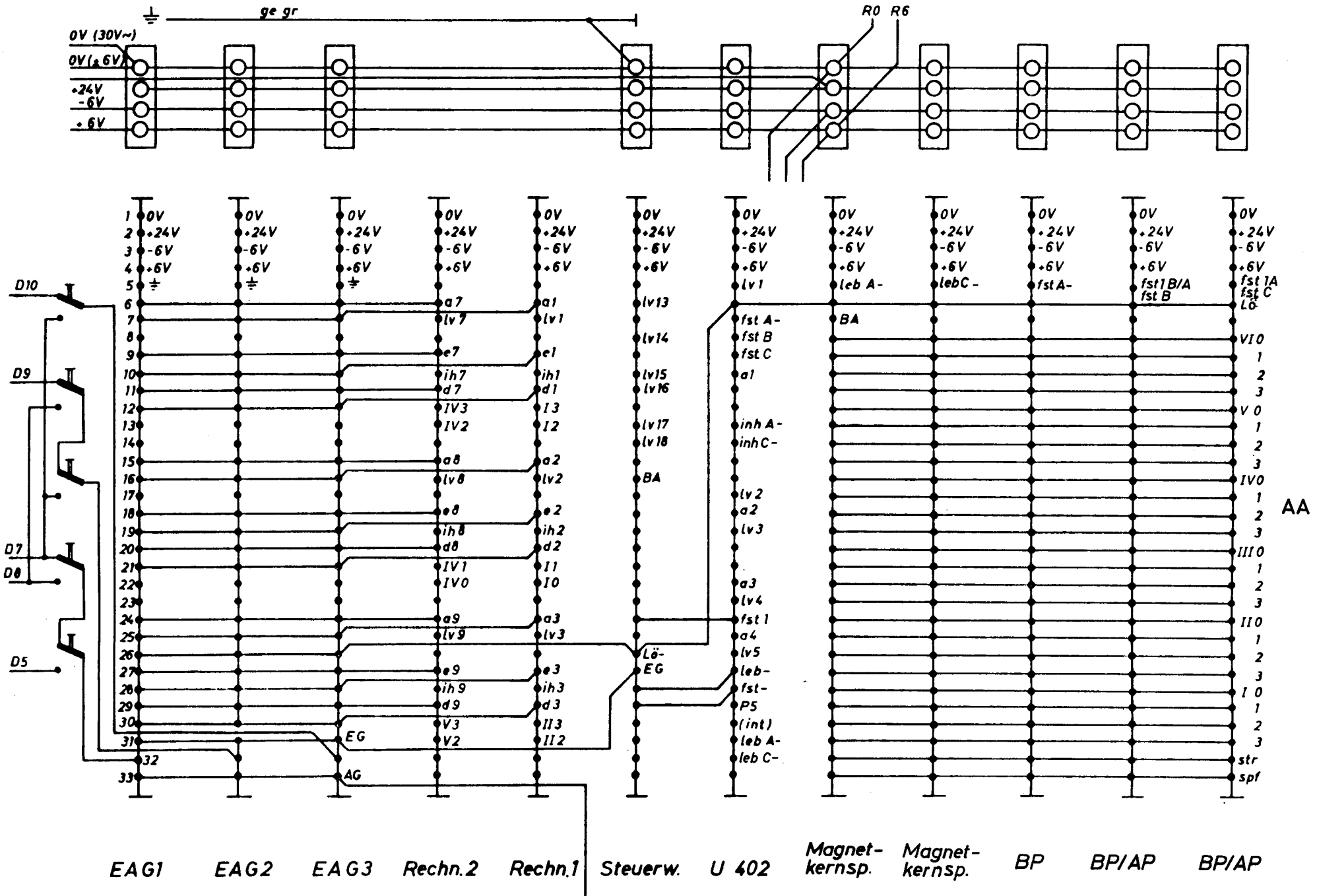


AA

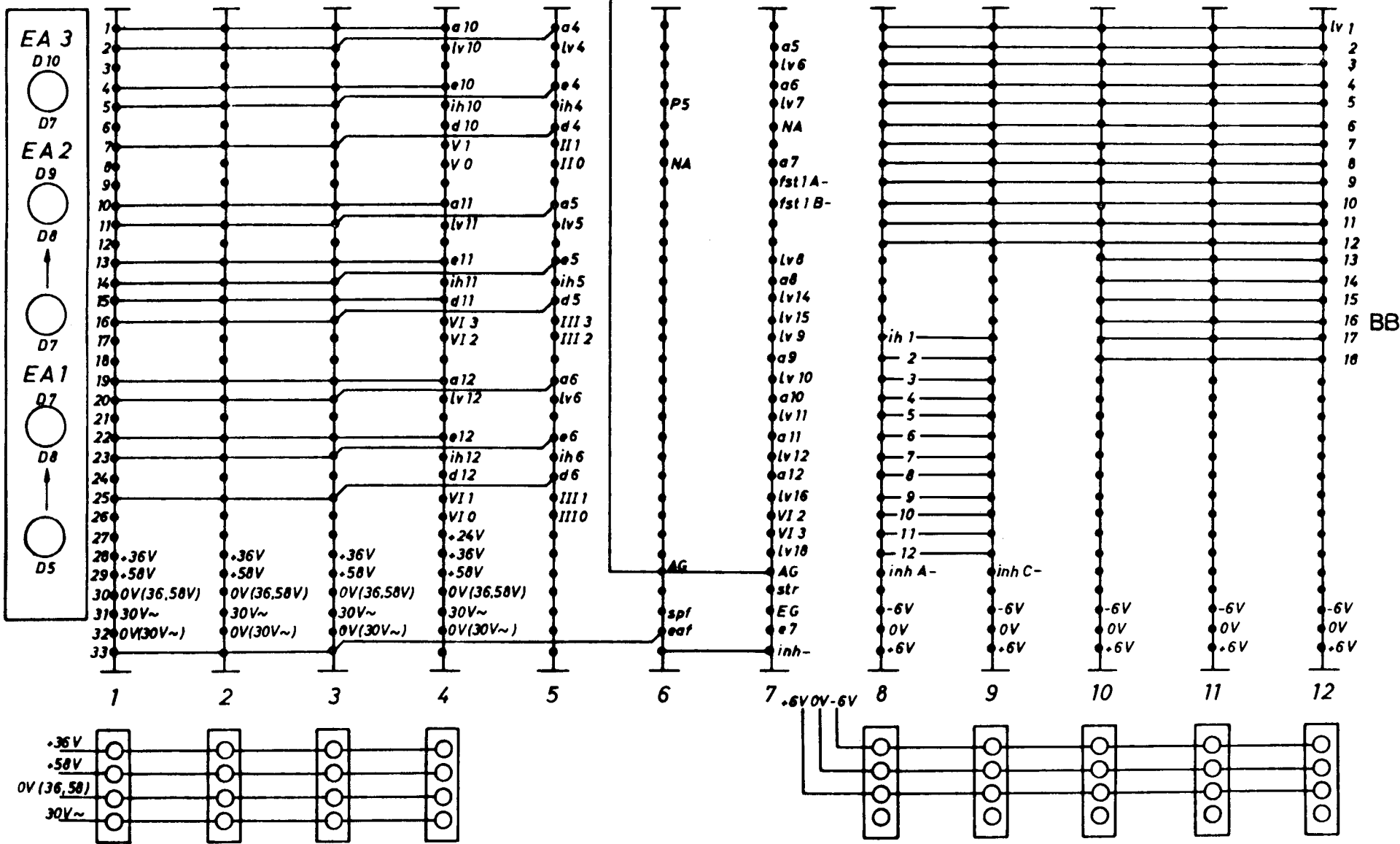


BB

Chassis Verdrahtung E 0208

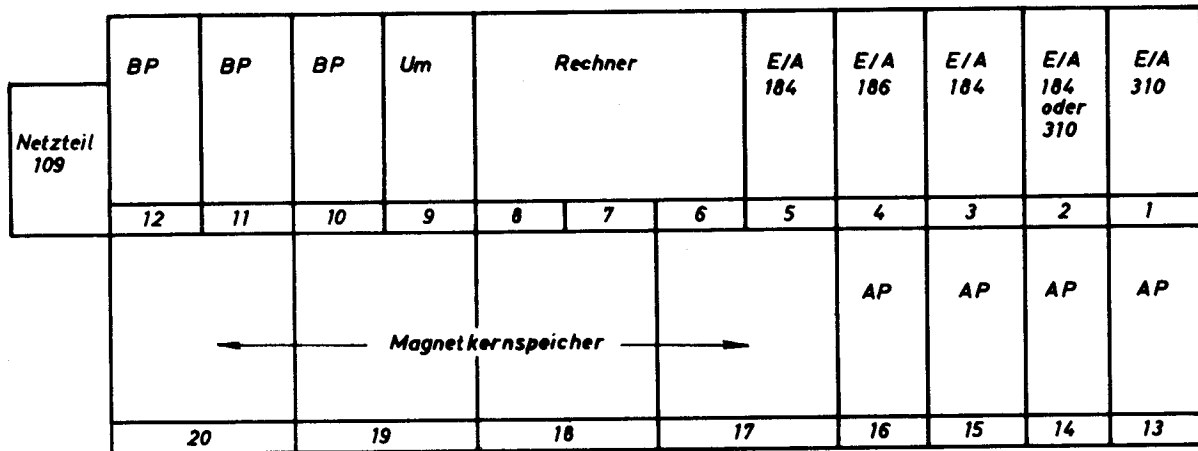


EAG1 EAG2 EAG3 Rechn.2 Rechn.1 Steuerw. U 402 Magnetkernsp. Magnetkernsp. BP BP/AP BP/AP



Netzanschlusskabel 695

Die folgende Abbildung zeigt wie das Chassis bestückt werden kann:



Bei dem Chassis 195.06 ergibt sich folgende Bestückung der einzelnen Chassisplätze:

- Platz 1: 2 Magnetbandkassetten
- 2: 2. Lochkartenstanzer, 2. Lochkartenleser, 2. Lochstreifenstanzer oder Lochstreifenkartenstanzer, 2. Lochstreifenleser oder Lochstreifenkartenleser oder 2 Magnetbandkassetten
- 3: 2. Serialdrucker
- 4: Magnetkonten-Einheit
- 5: 1. Lochkartenstanzer, 1. Lochkartenleser, 1. Lochstreifenstanzer oder Lochstreifenkartenstanzer, 1. Lochstreifenleser oder Lochstreifenkartenleser
- 6:
- 7: Rechner mit E/A für 1. Serialdrucker, Tastatur und Papiervorschub
- 8:
- 9: Umschaltplatte 402 / Stecker 01
- 10: Betriebsprogramm 177, 380 MSKZ 1 und 380 MSKZ 2/SKZA 2
- 11: Betriebsprogramm 177, 380 MSKZ 3
- 11: Assembler-Betriebsprogramm 177, 380 MSKZ 4
- 12: Assembler-Betriebsprogramm 177, 380 MSKZ 5
- 12: Monitor-Betriebsprogramm, 380 MSKZ 6

Platz 13:	1. Festwertspeicher für das Anwenderprogramm	Block 0, 1
14:	2. Festwertspeicher für das Anwenderprogramm	Block 2, 3
15:	3. Festwertspeicher für das Anwenderprogramm	Block 4, 5
16:	4. Festwertspeicher für das Anwenderprogramm	Block 6, 7
17:	Magnetkernspeicher für Befehle	Block 1
18:	Magnetkernspeicher für Befehle	Block 0
19:	Magnetkernsp. für Daten oder 3 Magnetkernsp. für Befehle	Block 2
20.	Magnetkernspeicher für Daten	

Beschriftung auf Maximalausstattung mit Stäbchenspeicher für das Anwenderprogramm ausgelegt.

Ist das Anwenderprogramm im Speicher 17/20 untergebracht, so können die Blöcke 0 - 3 auf den Plätzen 13, 14, 15 und 16 angesprochen werden.

Die Festlegung dafür erfolgt in der Umschaltplatte.

1.2 Kabel

Kabel verbinden die Randeinheiten mit den Ein-Ausgabe-Einheiten.

Die anzuschließenden Kabelarten sind abhängig von den Randeinheiten und den Ein-Ausgabe-Einheiten.

Die nachstehende Tabelle zeigt die Auswahlmöglichkeiten auf:

Verwendbar für:		erforderlich bei:															
		Magnetkontenschacht	MB Kassetteneinheit	autom. Konteneinzug	Papiervorschub	2. Drucker	Lochstreifenstanzer	Lochstreifenleser	Lochkartenstanzer	Lochkartenleser							
Fakturier- u. Abrechn.-Comp.	Magnetkonten-Computer															X	
	35		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	25		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	820/15				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	35	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
	25	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
	820/15	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
Bezeichnung																	
Baugr. - Nr.		276	277	283	284	285	289	293	294	295	296	297	298	299			

2. Aufbau und Funktion der Bauteile

2.1 Serialdrucker

Bei allen Modellen der Serie 820 wird der Serialdrucker IBM 72 verwendet.

Die Ausgabegeschwindigkeit beträgt 930 Zeichen/Minute.

Der Schreibkopf beinhaltet 74 Zeichen mit einer Typenbreite von 1/10 Zoll.

Es ist möglich, für die simultane Klartextausgabe einen zweiten Serialdrucker anzuschließen.

Über den Serialdrucker erfolgt:

1. das Ausdrucken aller auszugebenden Werte.
2. die Eingabe von alpha-Text in den Lebenspeicher.
3. das Schreiben von Text innerhalb der vom Anwenderprogramm dafür freigegebenen Spalten.
4. das Ein- und Ausschalten der Maschine.

Beachte: Wird beim Einschalten der Maschine Komma- und C-Taste gedrückt, so wartet die Maschine auf die Anwahl eines neuen Programms. Es ist darauf zu achten, daß die Komma-Taste vor der C-Taste losgelassen wird.

Wird nur die C-Taste gedrückt, so setzt die Maschine das Programm an derselben Stelle fort, an welcher sie zuvor abgeschaltet wurde.

Die Rücktaste des Serialdruckers bewirkt einen Rückschritt des Carriers bei gleichzeitiger Löschung des gespeicherten Zeichens, falls dies vom Anwenderprogramm vorgesehen ist.

2.2 Magnetkernspeicher

Bei der Serie 820 können folgende Speichertypen verwendet werden:

Typ 160	=	16 Speicherworte
Typ 163	=	32 Speicherworte
Typ 162	=	64 Speicherworte
Typ 161	=	128 Speicherworte
Typ 165	=	256 Speicherworte
Typ 166	=	512 Speicherworte

2.2.1 Einteilung des Magnetkernspeichers

Der Magnetkernspeicher ist in Speicherworte unterteilt, die aus 16 Stellen bestehen. Je nach Speichertyp sind diese Stellen entweder 12 Bit, 6 Bit oder 4 Bit tief. Je nach Belegung der Speicherworte werden die Stellenkapazitäten verschieden ausgenutzt.

- 12 Bit bei Arbeitsbereich für das Betriebsprogramm (Scratchpad).
Der Aufbau des Scratchpad ist abhängig vom jeweiligen Betriebsprogramm.
- 4 Bit bei Arbeitsbereich für das Anwenderprogramm.
Belegung mit numerischen Zeichen,
Belegung mit alphanumerischen Zeichen im 8 Bit-Code,
Belegung mit alphanumerischen Zeichen im 6 Bit-Code.
- 6 Bit und 12 Bit bei Befehlsbereich für das Anwenderprogramm.
Befehle im Magnetkernspeicher sind je nach Speichertyp bzw. Betriebsprogramm unterschiedlich aufgebaut.

Bei MFA 1 (Typ 160 bis 163 und 165)

Arbeitsbereich	Arbeitsbereich	Befehlsbereich
BP	AP	AP

Bei MFA GS 1 (Typ 166)

Arbeitsbereich	Arbeitsbereich	Befehlsbereich	Arbeitsbereich
BP	AP	AP	AP

Bei MSKZ 1, MSKZ2/SKZ2, MSKZ3 (Typ 160-163, 165, 166)
Einsatz als Datenspeicher (Speicherworte)

Arbeitsbereich	Arbeitsbereich
BP	AP

Bei MSKZ 1, MSKZ 2/SKZA 2, MSKZ 3 (Typ 166)
Einsatz als Programmspeicher (Befehls Worte)

Befehlsbereich
AP

2.2.2 Speicherworte mit numerischen Inhalt

Beim numerischen Inhalt nehmen die Stellen 1 bis 15 Ziffern von 0 bis 9 in binärer Darstellung auf, während die Speicherstelle 0 das Vorzeichen enthält.

o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
VZ	Ziffernteil														

Das Vorzeichen richtet sich nach der jeweiligen Bitkombination.

Eine ungerade Wertigkeit ergibt ein negatives und eine gerade Wertigkeit entsprechend ein positives Vorzeichen.

2.2.3 Speicherworte mit alphanumerischen Inhalt

- ALC-Tabelle

Alle druckbaren Zeichen werden bei Nixdorf in sedezimaler Verschlüsselung in einer sogenannten ALC-Tabelle zusammengefaßt (siehe Programmierhandbuch).

- Zeichen im 8 Bit-Code

Im 8 Bit-Code belegen alphanumerische Zeichen jeweils zwei Speicherstellen, so daß ein Speicherwort bis zu 8 alphanumerische Zeichen aufnimmt.

Ein Endezeichen schließt variabel lange Informationen ab. Die Endezeichen haben unterschiedliche Codierungen und lassen sich durch verschiedene Tasten erzeugen.

Endezeichen - Codes	
Taste	Codierung
TAB-Taste (alphanumerische Eingabetastatur)	6. 8
Auslösetaste (numerische Eingabetastatur)	6.11
WZ-Taste (alphanumerische Eingabetastatur)	6.12

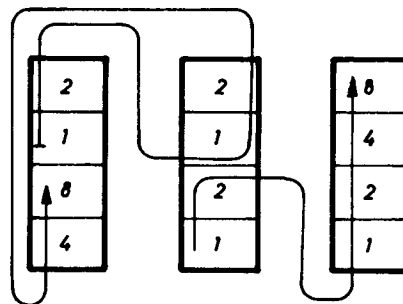
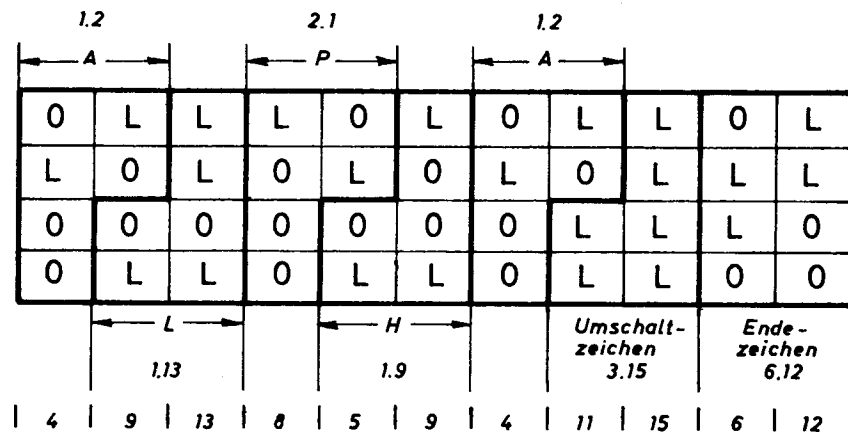
Mit speziellen Befehlen lassen sich alphanumerische Zeichen im 8 Bit-Code ab jeder beliebigen Stelle eines Speicherwortes unterbringen.

Die Verschlüsselung der einzugebenden Zeichen erfolgt mit Hilfe des ALC-Codes.

0	0	0	L	0	0	0	L	0	0	0	L
0	0	0	L	0	0	0	0	0	0	L	0
0	L	0	0	L	0	0	0	0	L	L	0
L	0	L	L	0	L	L	L	L	0	0	0
A	L	P	H	A	Endezeichen durch TAB-Taste						
1.2	1.13	2.1	1.9	1.2	6.8	ALC-Code					

- Zeichen im 6 Bit-Code

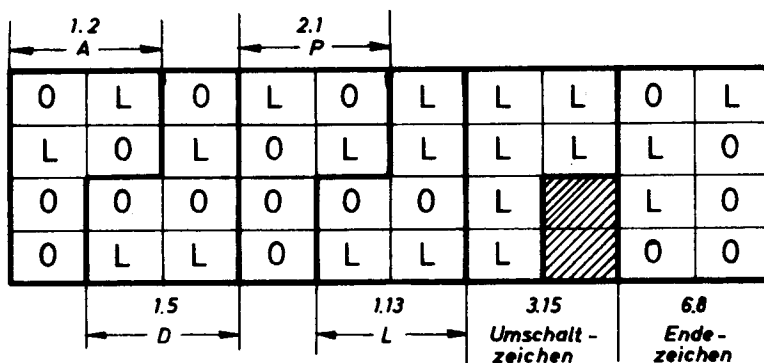
Im 6 Bit-Code belegt ein Zeichen in verzahnter Form 1 1/2 Speicherstellen. Das Betriebsprogramm setzt vor ein Endezeichen (vergl. vorstehende Tabelle) automatisch das Umschaltzeichen mit dem sedezimalen Code 3.15.



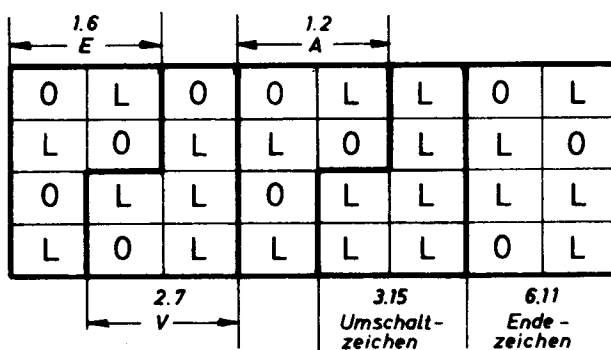
Verschlüsselte Darstellung der 6 Bit - Codierung

Immer dann, wenn eine Zeichenkette mit einer vollständig belegten Speicherstelle abgeschlossen ist, sind zwei Bits zwischen dem Endezeichen und dem Umschaltzeichen bedeutungslos, da das Umschaltzeichen nur 6 der vorhandenen 8 Bits belegt.

- Beispiel für gerade Zeichenanzahl der Informationskette



- Beispiel für ungerade Zeichenanzahl der Informationskette



Bei dem Modell 820/15 ist eine 6 Bit-Code Darstellung nicht möglich.

2.3 Aufbau und Adressierung des Magnetkernspeichers

Die Adressierung der Speicherworte unterscheidet sich nach der internen und der externen Adressierung. Das Betriebsprogramm benutzt die interne Adressierung. In diesem Fall entspricht der Anzahl der Adressen auch die Anzahl der Speicherworte. Das Anwenderprogramm arbeitet mit den externen Adressen.

Je nach Art des Betriebsprogrammes belegt das Scratchpad entweder die ersten 4 oder 5 internen Adressen des Lebenspeichers.

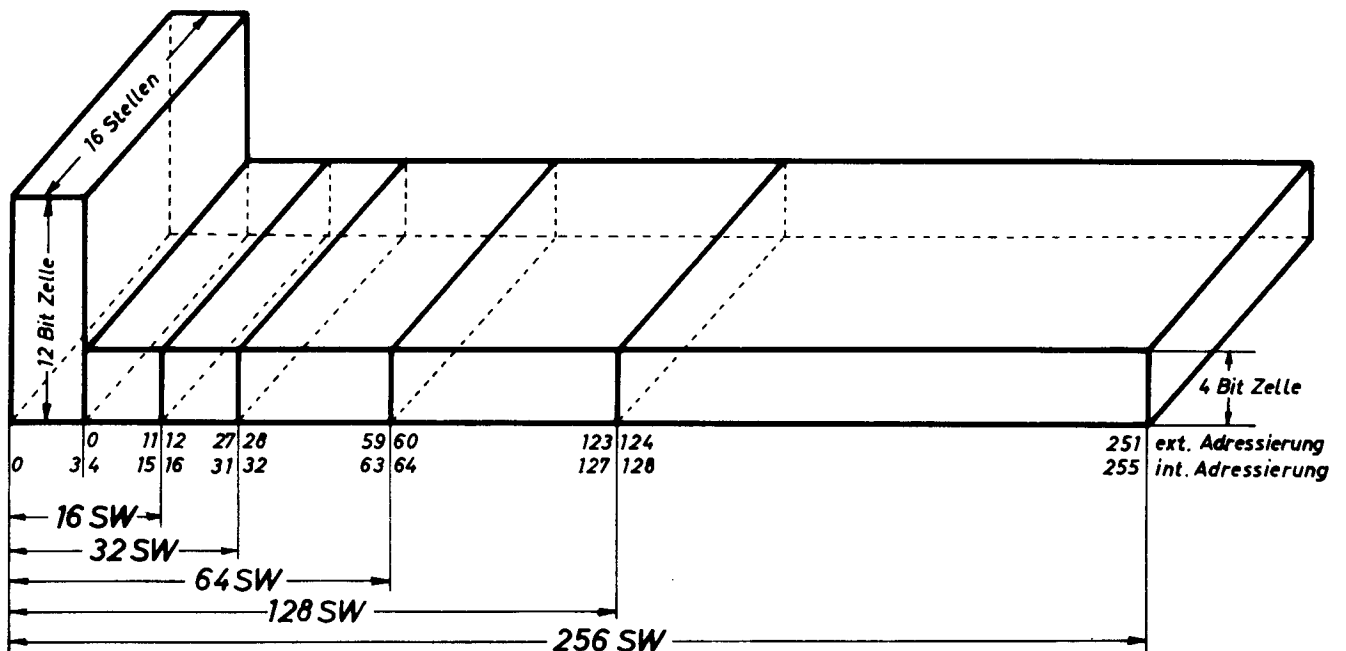
Infolgedessen beginnt die externe Adressierung (Speicherwort 0) nicht am Anfang des Magnetkernspeichers, sondern auf der internen Adresse 4 bzw. 5.

2.3.1 Modell 820/15

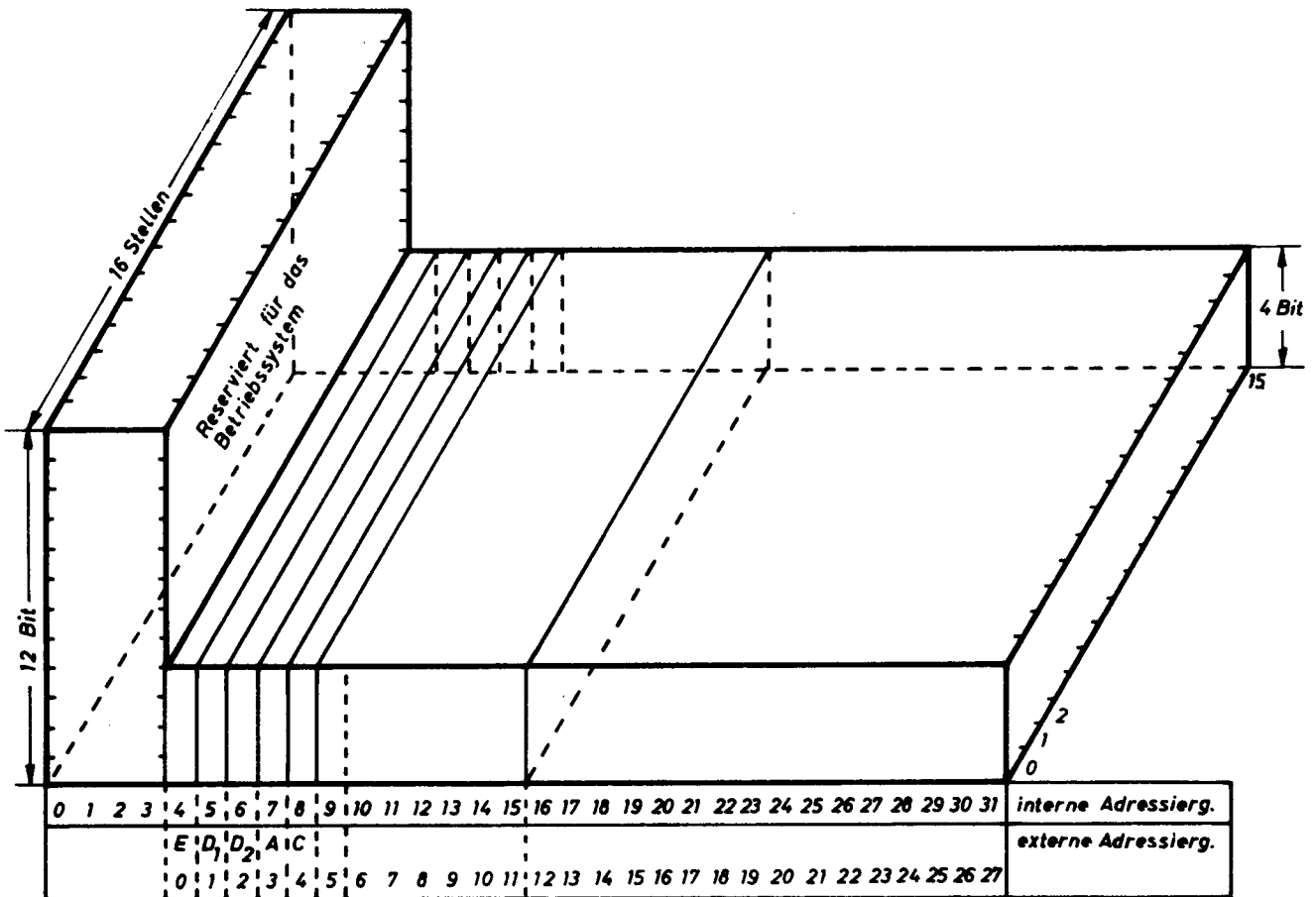
Das Modell 820/15 arbeitet in Verbindung mit dem Betriebsprogramm MFA 1 oder MFAGS 1. Diese Betriebsprogramme unterscheiden sich von allen übrigen Betriebsprogrammen darin, wie sie Befehle im Magnetkernspeicher ansprechen.

Befehle lassen sich beim Modell 820/15 nur dann im Magnetkernspeicher unterbringen wenn das Modul GP (general part) zur Verfügung steht.

Das MFA 1 nutzt die Magnetkernspeicher 160, 163, 162, 161 und 165 folgendermaßen aus:



- Schema der Adressierung für Speicher 160 und 163 mit dem MFA 1

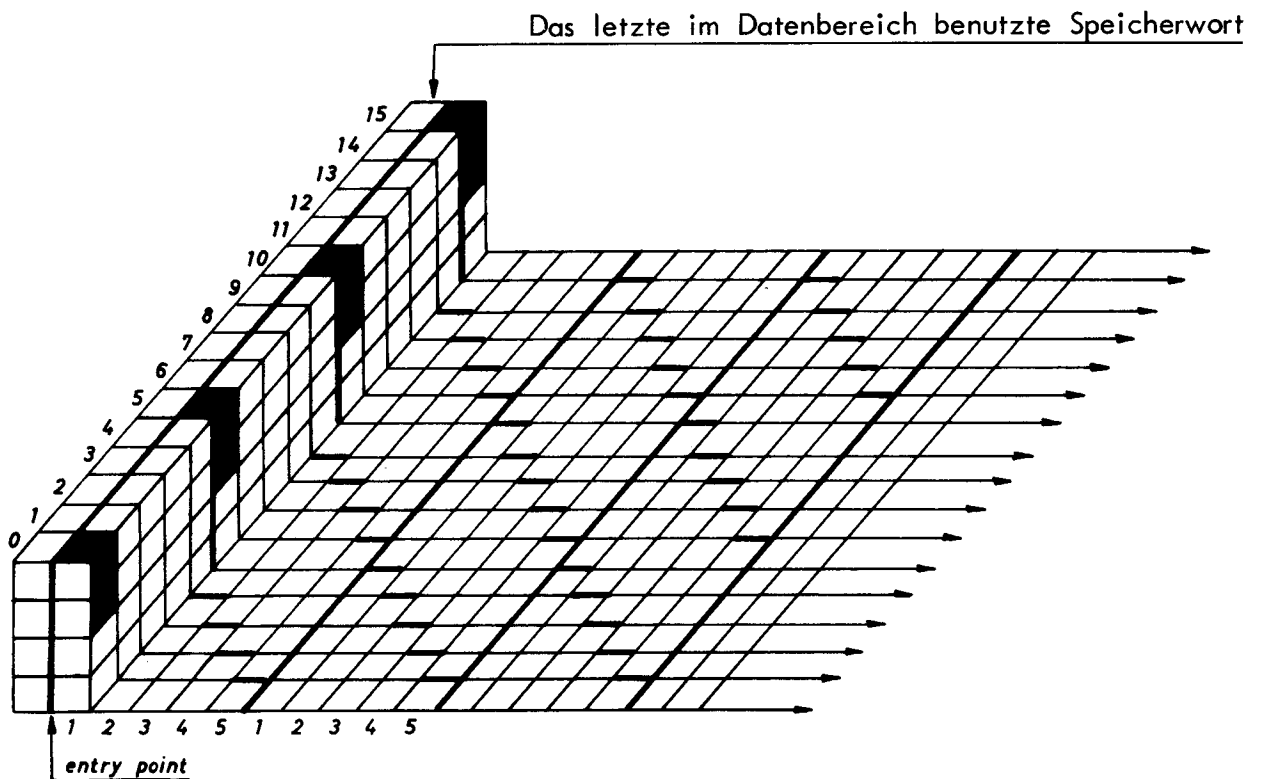


Die externe Adressierung, die für das Anwenderprogramm maßgebend ist, reserviert die ersten 4 Speicherworte als Scratchpad.
Dadurch beginnt die externe Adressierung hardwaremäßig auf dem fünften Speicherwort, d.h. die interne Adresse "4" bezeichnet dasselbe Speicherwort wie die externe Adresse "Null".

- Befehlsspeicherung mit dem MFA 1

Das MFA 1 erlaubt es, die Magnetkernspeicher 160 bis 165 jeweils in einen Arbeits- und einen Befehlsbereich einzuteilen. Es sind zwei Befehle im Anwenderprogramm notwendig, um die Grenze zwischen dem Arbeits- und Befehlsbereich festzulegen. Der Arbeitsbereich belegt immer die Speicherworte mit den unteren Adressen. Daran schließt sich der Befehlsbereich bis zum Ende des Magnetkernspeichers an.

Die Trennung zwischen beiden Bereichen heißt der Anfangspunkt (entry point). Der Anfangspunkt bezieht sich auf die höchste Adresse des Arbeitsbereiches. Der Programmbereich beginnt immer mit der Speicherstelle 0 eines Speicherwortes. Die 64 Bits des Speicherwortes nehmen $3 \frac{1}{5}$ Befehle auf, d.h. die 12 Bits des Operandenteiles belegen 3 Speicherstellen. Der Operationsteil belegt 2 Speicherstellen, wobei von den 8 Bits nur 6 ausgenutzt werden.



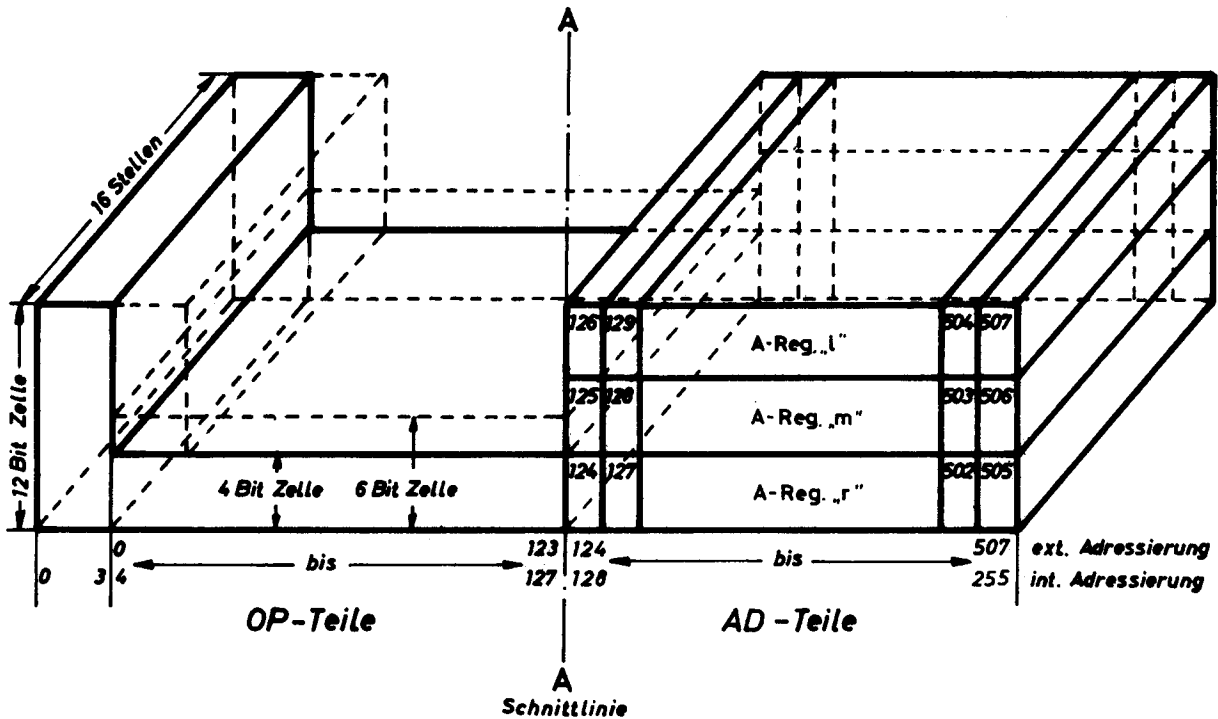
Die nachstehende Tabelle führt für jeden Speichertyp die Anzahl der Speicherworte und den externen Adressbereich auf:

Aufbau der Magnetkernspeicher Typ 160 bis 165

Typ	Anzahl SW	externe Adressierung	maximaler Betriebsbereich	
			Anzahl BW	durch BW belegte SW
160	16	0 bis 11	22	7
163	32	0 bis 27	73	23
162	64	0 bis 59	176	55
161	128	0 bis 123	380	119
165	256	0 bis 251	790	247

- Befehlsspeicherung mit dem MFAGS 1

Das MFAGS 1 nutzt die 512 Speicherworte des Magnetkernspeichers 166 folgendermaßen aus:



Die ersten vier Speicherworte sind für das Betriebsprogramm reserviert. Mit dem fünften hardwaremäßigen Speicherwort (interne Adresse 4) beginnt die externe Adressierung (Adresse 0). Das Scratchpad besteht aus 12 Bit-Zellen. Daran schließen sich die Speicherworte mit den externen Adressen von 0 bis 507 an. Die unteren externen Adressen von 0 bis 123 stellen zwar 6 Bit-Zellen zur Verfügung. Das MFAGS 1 nutzt diese 6 Bits nur dann voll aus, wenn Befehle gespeichert sind. Alphanumerische Zeichen belegen bei den unteren Adressen nur 4 Bits der 6 Bit-Zelle.

Bei Speicherworten über 123 läßt sich die interne Adresse nach folgender Formel berechnen:

$$\frac{AP - Adresse + 258}{3} = \text{interne Adresse} + \text{Rest}$$

Rest = 0 : interne Adresse A-Reg. "links"

Rest = 2 : interne Adresse + 1 A-Reg. "mitte"

Rest = 1 : interne Adresse + 1 A-Reg. "rechts"

An den Block mit den 6 Bit-Zellen schließen sich 2048 Zellen an, die wie das Scratchpad aus 12 Bit-Zellen bestehen.

Das MFAGS 1 interpretiert den Block mit 384 Speicherworten (Adressen 124 bis 507) folgendermaßen:

Jedes 12 Bit-Speicherwort ist in 3 Gruppen zu je 4 Bits eingeteilt.

Die Adressierung der Speicherworte 124 bis 507 geht räumlich (hardwaremäßig) gesehen folgendermaßen vor sich:

Innerhalb einer 12 Bit-Zelle von unten nach oben.

Innerhalb des Blockes der 12 Bit-Zellen von der Mitte (Schnittlinie) nach rechts.

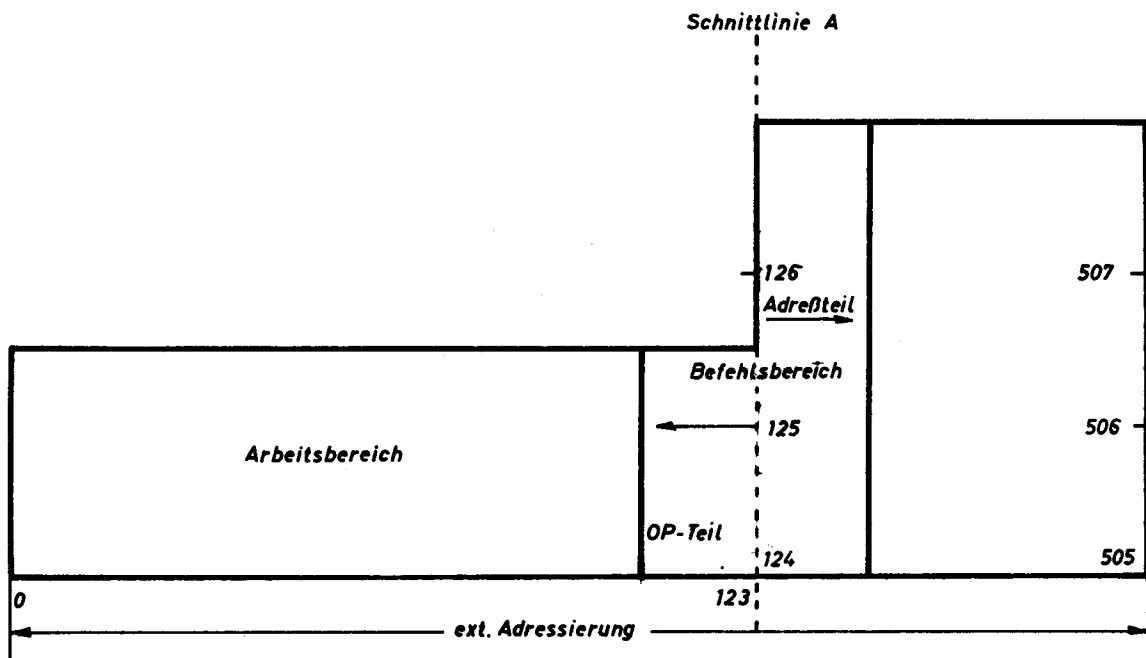
Der Befehlsbereich beginnt an der Schnittlinie "A" und dehnt sich gleichmäßig um jeweils eine Zelle nach rechts und links aus.

Die 6 Bit-Zellen der unteren Speicherworte von 123 abwärts nehmen jeweils den Operationscode der Befehle auf.

Je 3 Speicherworte von 124 an aufwärts nehmen jeweils die zugehörigen 16 Adressteile der Befehle auf.

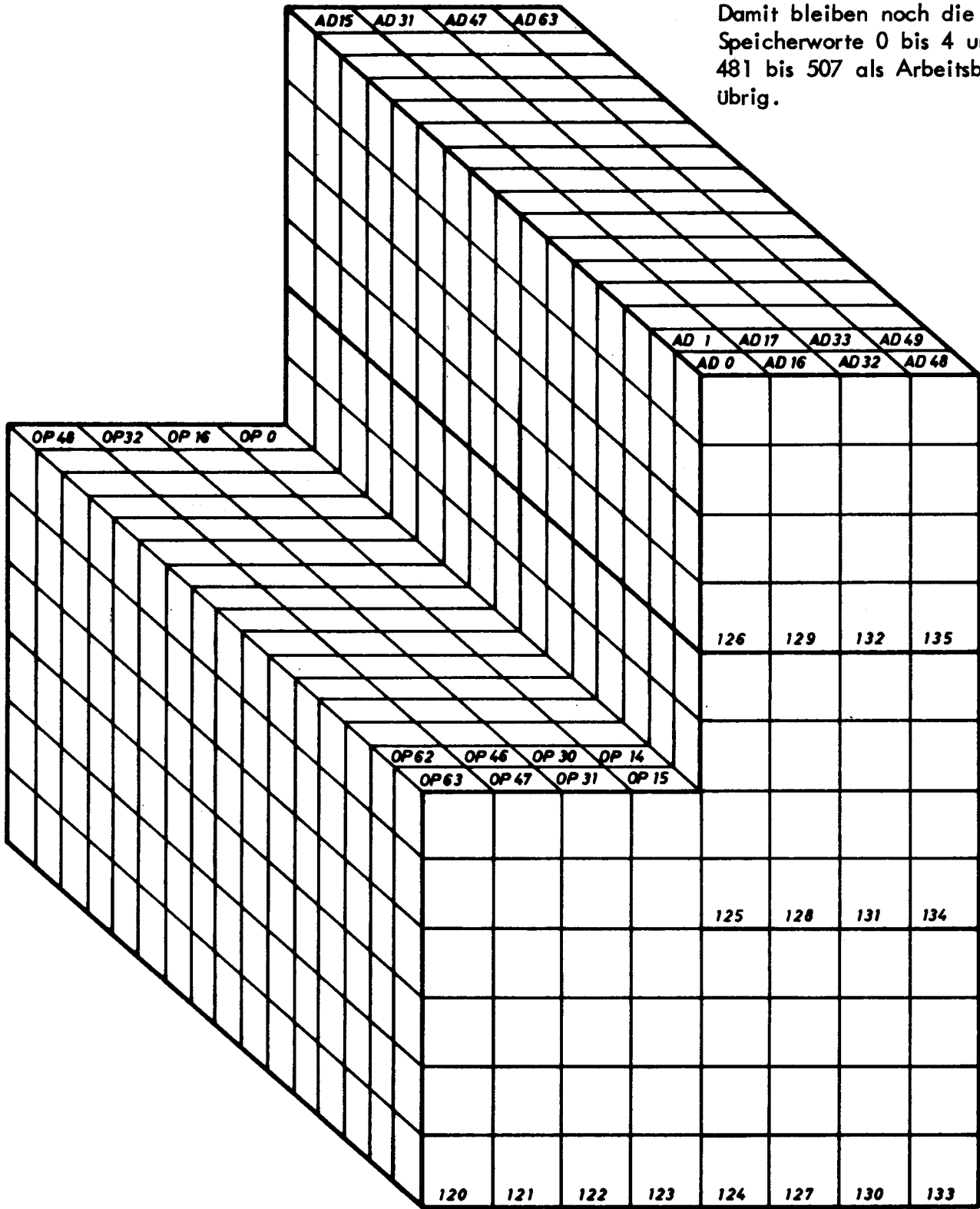
Auf diese Weise entstehen:

- 1 zusammenhängender Befehlsbereich,
- 2 getrennte Arbeitsbereiche, die den Befehlsbereich einschließen.



In einem 166 er Magnetkernspeicher lassen sich max. 1904 Befehle speichern, wobei die Speicherworte mit den Adressen von 123 bis 5 und 124 bis 480 den Befehlsbereich darstellen.

Damit bleiben noch die Speicherworte 0 bis 4 und 481 bis 507 als Arbeitsbereich übrig.



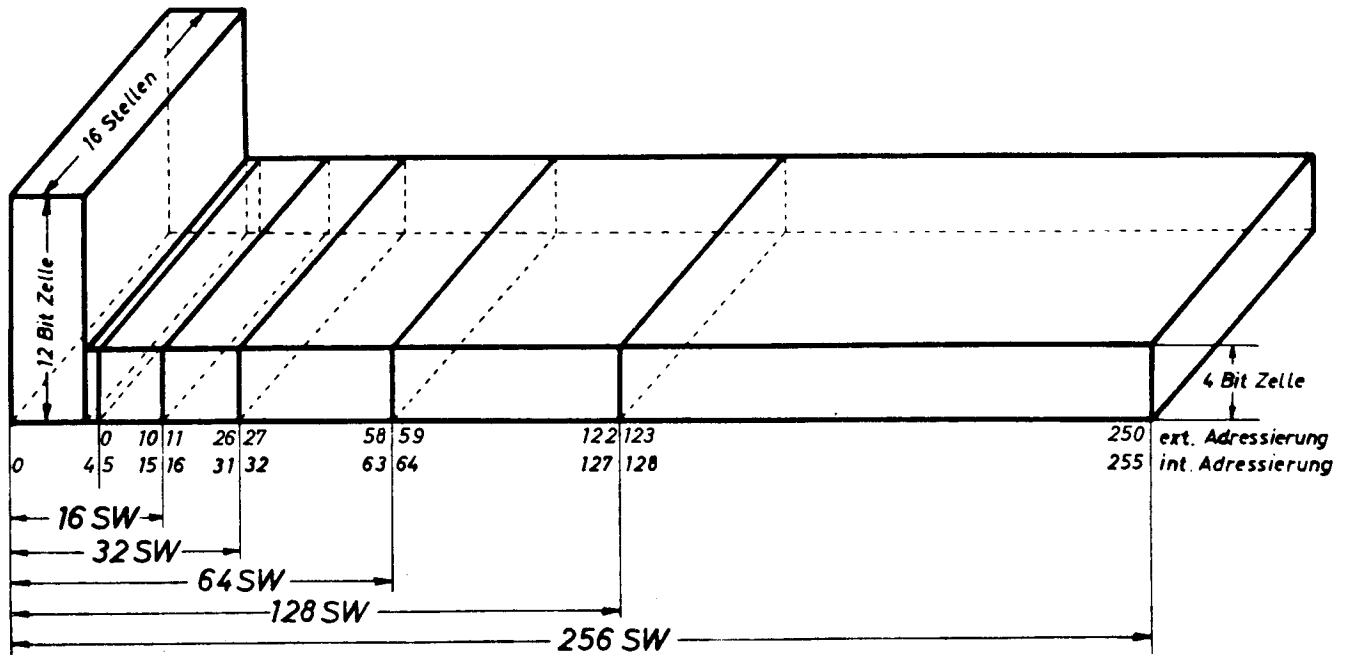
Schnittlinie "A"

2.3.2 Modell 820/25 und 820/35

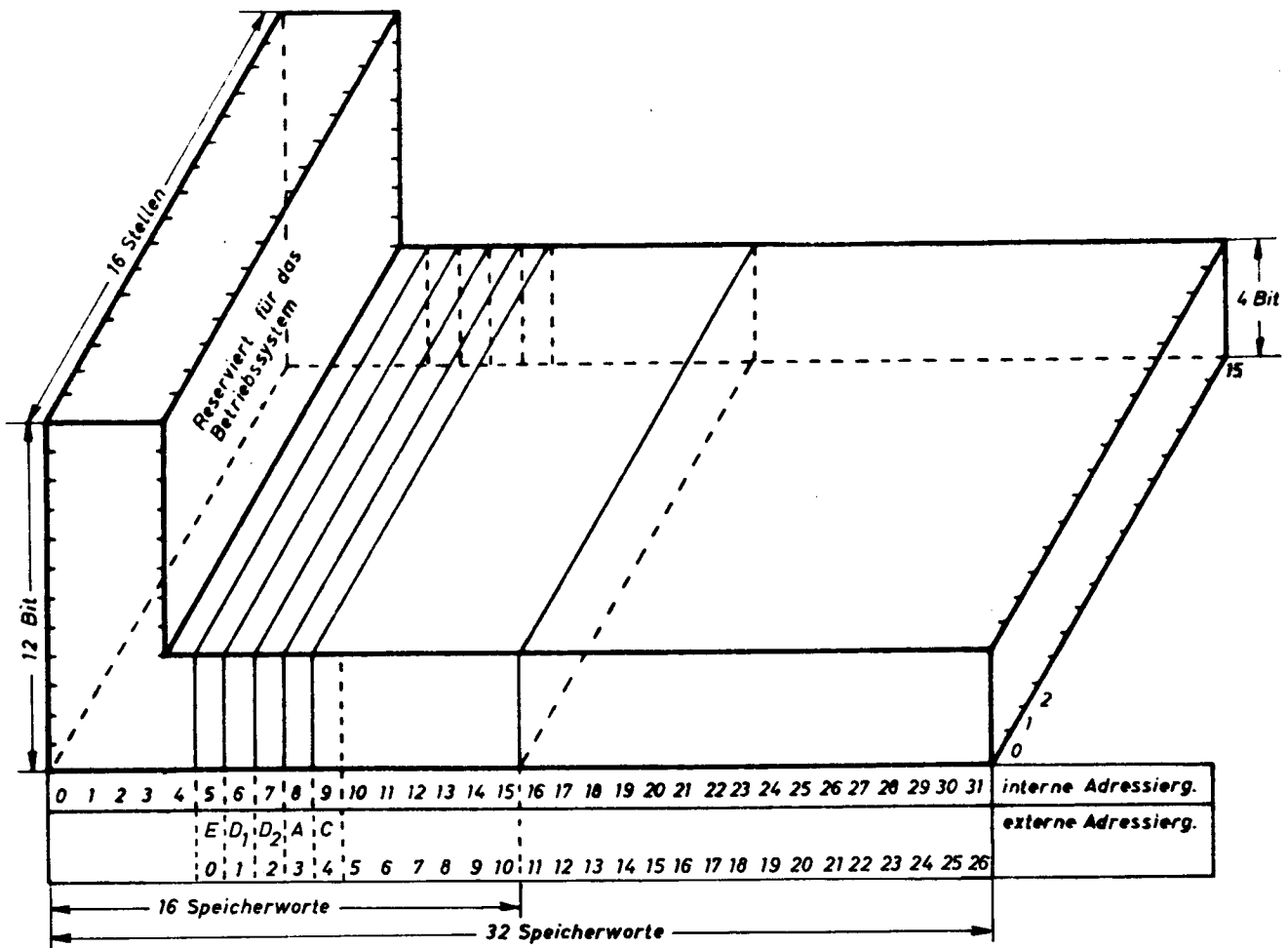
Bei den Modellen 820/25 und 820/35 lassen sich Befehle im Magnetkernspeicher nur im Typ 166 unterbringen.

Bei allen Typen (160 bis 166) belegt das Betriebsprogramm die internen Adressen 0 bis 4, so daß die externe Adresse 0 mit dem internen Speicherwort 5 beginnt.

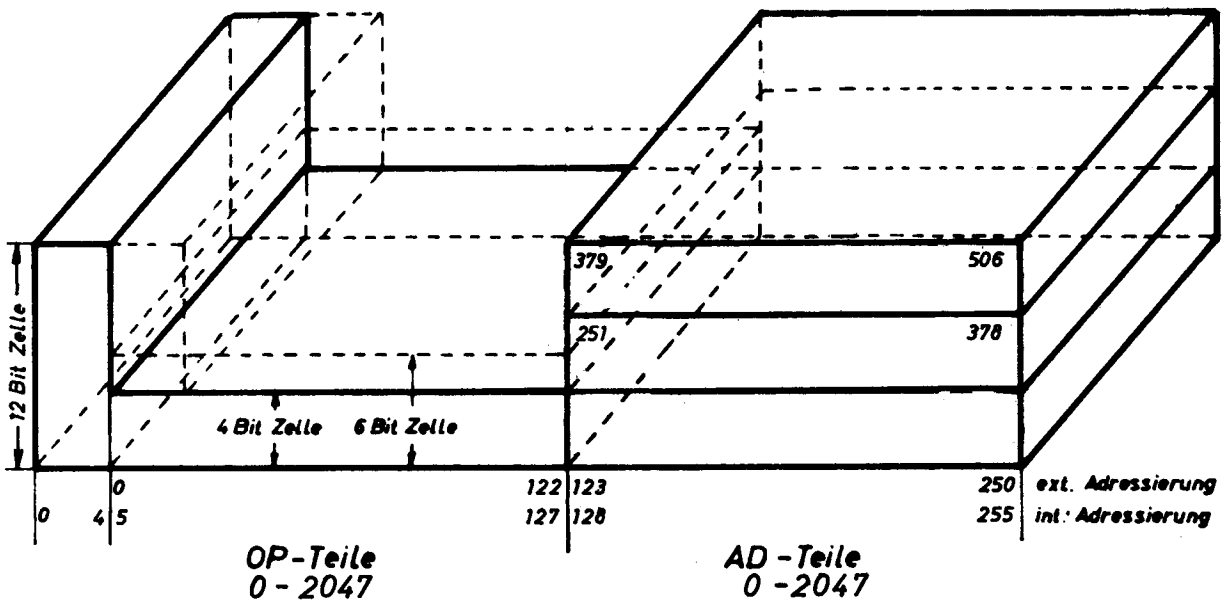
Die nachstehenden Abbildungen zeigen die interne und externe Adressierung.



- Schema und Adressierung für Speicher 160 und 163



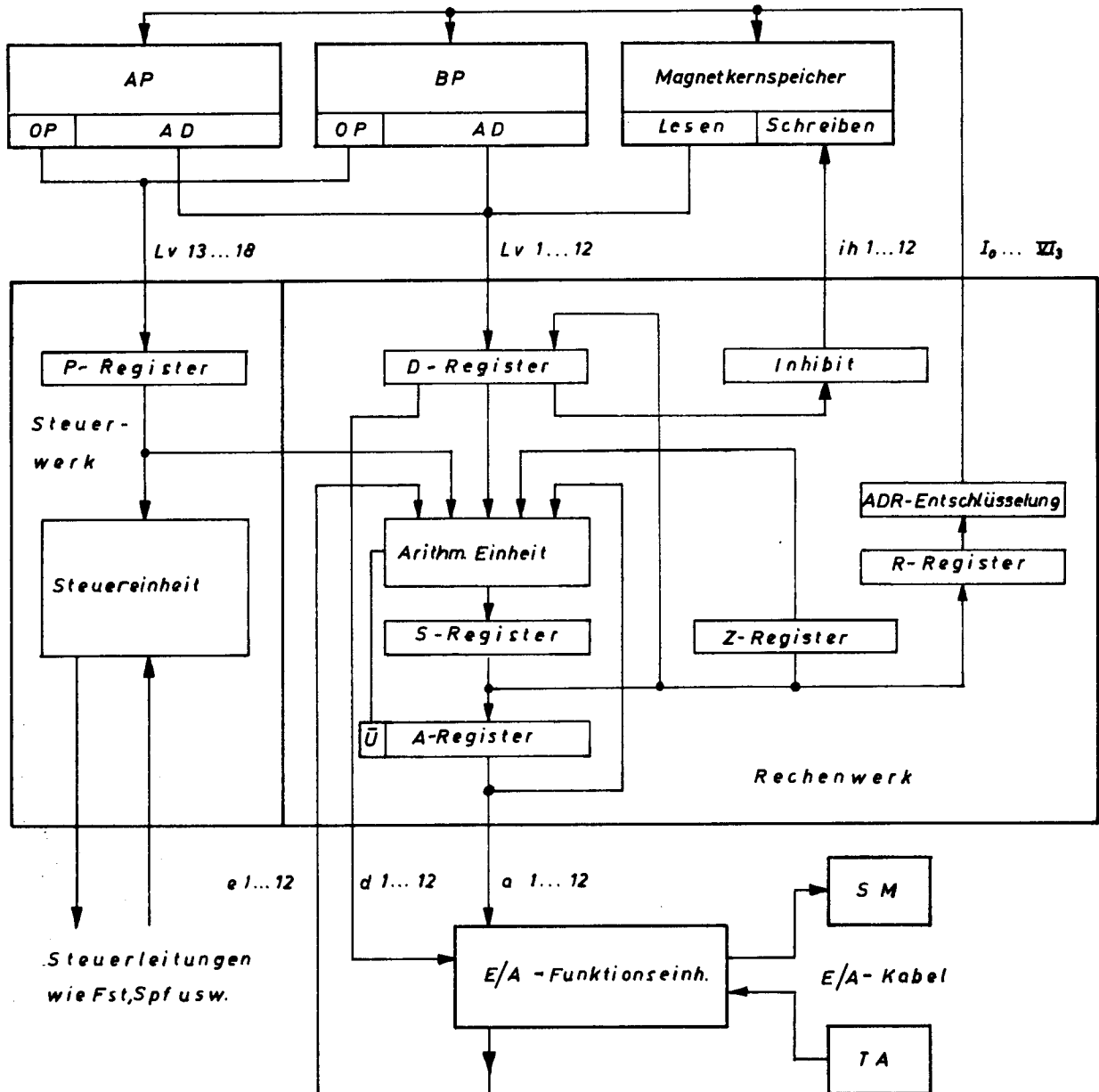
- Schema und Adressierung für Speicher 166



2.4 Der Rechner

Die als Rechner bezeichnete Funktionseinheit besteht aus:

- Steuerwerk mit Steuereinheit und P-Register
- Rechenwerk mit arithmetischer Einheit und den Registern A, D, S, R und Z
- Rechner - Ein/Ausgabe



- Das D - Register

Das D-Register übernimmt vom Festwertspeicher den Adressteil beim Lesen des Befehlswortes, vom Magnetkernspeicher die Bits 1- 12 beim Lesen der Daten.

Die Übernahme dieser Werte erfolgt nur dann, wenn ein von den Speichern gelieferter Strobe-Impuls "str" die Eingangsbedingungen "Isn · str" öffnet.

Das D-Register kann ebenfalls die Information vom S-Register übernehmen, wenn die dafür notwendigen Steuergrößen vorhanden sind.

Für das Rückschreiben bzw. neue Einschreiben der Daten in den Magnetkernspeicher sind die Inhibitleitungen am D-Register angeschlossen.

Für die Ein-Ausgabe ist das D-Register die Adresse der jeweiligen Zeile und Platte.

Das D-Register befindet sich auf dem Adapter in der oberen Lampenreihe.

- Das A - Register

Das A-Register kann die Information aus dem S-Register übernehmen, wenn die dazu notwendigen Steuergrößen vorhanden sind.

Für die Ausgabe ist der Inhalt des A-Registers die Adresse der jeweiligen Ausgabespalte. Bei der Eingabe übernimmt das A-Register den Inhalt der gerade vom D-Register angesteuerten Eingabezeile.

Auf dem Adapter befindet sich das A-Register in der mittleren Lampenreihe.

- Das Z - Register

Das Z-Register ist das Befehlszählregister, d.h. am Ende eines Befehlszyklus ist der Inhalt des Z-Registers die Adresse des nächsten aus dem Festwertspeicher zu lesenden Befehlswortes.

Bei einem Sprungbefehl kann das Z-Register die Information aus dem S-Register übernehmen.

- Das R - Register

Im R-Register befindet sich die Adresse derjenigen Speicherzelle (Fest- oder Magnetkernspeicher), aus der die Information gelesen werden soll.

An das R-Register ist die Adressentschlüsselung angeschlossen. Jeweils 2 Stellen (= 2 Bit) werden für eine Adressgruppe verwendet (I_{0-3} bis V_{0-3}).

Diese entschlüsselte Adresse wird den Speichern zugeführt.

- Das S - Register

Das S-Register ist das Speicherregister der arithmetischen Einheit.

Es kann die Informationen der arithmetischen Einheit übernehmen, wenn die Steuergröße "SU" (S-Register-Übernahme) vorhanden ist.

2.5 Die arithmetische Einheit

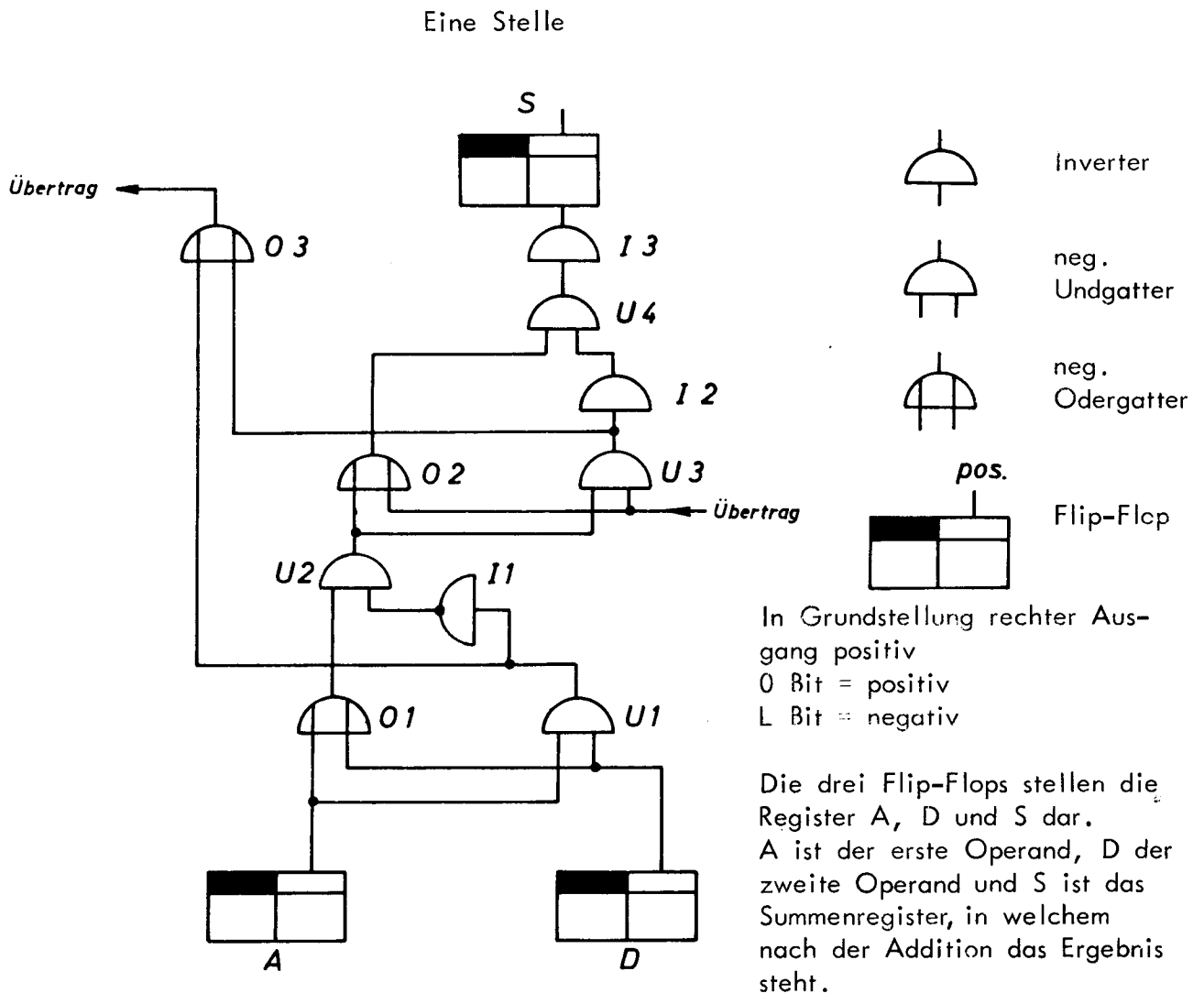
Die arithmetische Einheit besteht im Prinzip aus zwei hintereinander geschalteten Halbaddierwerken pro Stelle.

Im ersten Halbaddierer werden die Werte vom A- und D-Register verarbeitet, und im zweiten Halbaddierer wird der Übertrag der vorherigen Stelle mit übernommen.

An der arithmetischen Einheit ist das Ü-FF angeschlossen.

Es übernimmt den Übertrag aus der arithmetischen Einheit.

Prinzipschaltbild der arithmetischen Einheit



- Adreßentschlüsselung

An das R-Register ist die Adreßentschlüsselung angeschlossen. Jeweils 2 Bits des R-Registers werden zu einer 1- aus 4-Entschlüsselung verwendet und bilden eine Adreßgruppe.

- Steuerwerk

Das Steuerwerk hat die Aufgabe, je nach Befehlsart (P-Register) und dem Zeitpunkt des Befehlsablaufes die im Rechenwerk benötigten Steuergrößen zu liefern, damit die Verarbeitung der Daten richtig erfolgen kann.

Außerdem wird die Arbeit des Festwert-, des Magnetkernspeichers und der Ein-Ausgabe gesteuert.

- P - Register

Das P-Register übernimmt den OP-Teil eines Befehlswortes (lv 13 - 18) und speichert es zur Bildung der notwendigen Steuergröße in seinem Flip-Flop ab.

- Inhibitkonjunktion

Für das Zurückschreiben bzw. neue Einschreiben von Daten in den Magnetkernspeicher wird der Inhalt des D-Registers mit dem vom Magnetkernspeicher kommenden Signal "Inh" konjunktiv verknüpft.

- Taktkette

Damit die Operationen in dem Rechner nach einer zeitlichen Reihenfolge ablaufen, müssen abgegrenzte Zeiträume gebildet werden.

Diese Aufgabe übernimmt die Taktkette. Sie bildet Taktzeiten, die je nach Befehlsart verschieden lang sein müssen, und deren Reihenfolge ebenfalls von der Befehlsart abhängt.

3. Betriebsprogramme

3.1 Befehlswort

Bei dem System 820 ist ein Befehlswort 18 Bits lang.

Bit 1 - 12 bilden den Adreßteil "Y".

Bit 13 - 18 bilden den Operationteil "MX".

Befehlswort																	
Operationsteil						Adreßteil											
M		X				Y											
P6	P5	P4	P3	P2	P1	d12	d11	d10	d9	d8	d7	d6	d5	d4	d3	d2	d1

Der Operationsteil ist wiederum in 2 Teile aufgeteilt:

Bit 17, 18 nennt man M

Bit 13 -16 nennt man X

Durch M sind die Befehle in 4 verschiedene Befehlsgruppen aufgeteilt (Modifikation).

p6	p5			Beschreibung	Wirkung
0	0	0	K	konstanter Befehl	$Y = : D$
0	L	1	F	Interpretierungsbefehl	Adreßteil = : A Operationsteil = : A
L	0	2	D	direkt adressierte Adresse	$(Y) = : D$
L	L	3	I	indirekt adressierte Adresse	$((Y)) = : D$

In jeder Befehlsgruppe gibt es 16 verschiedene Befehlsmöglichkeiten.
Diese sind bei den Befehlsgruppen K, D und I voll ausgenutzt. Bei der Gruppe F (Interpretierungsbefehle) sind nur die zwei Befehle 1.2 und 1.3 vorhanden.

Die vier Befehlsgruppen mit ihren zum Teil 16 Möglichkeiten sind in der Betriebsprogramm-Befehlsliste zusammengefaßt. Diese Liste gibt an, welche Wirkung jeder einzelne Betriebsbefehl in dem Rechner auslöst.

Es bedeuten dabei

- A Inhalt des Akkumulator-Registers der Recheneinheit
- D Inhalt des Operanden-Registers der Recheneinheit
- Y — Adreßteil

3.2 Betriebsprogramm - Befehlsliste

M.X	Symbol: Code "K"	M.X	Symbol: Code "D"	M.X	Symbol: Code "I"	Symbol: Code
0.0	Y+1 =: A =: D	2.0	(Y)+1 =: A =: D =: (Y)	3.0	((Y))+1 =: A =: D =: ((Y))	ER
0.1*	Y-1 =: A =: D	2.1	(Y)-1 =: A =: D =: (Y)	3.1	((Y))-1 =: A =: D =: ((Y))	VM
0.2	A =: A =: D	2.2	A =: A =: D =: (Y)	3.2	A =: A =: A =: D =: ((Y))	WG
0.3	Y+A+Ü=:ÜA=:A	2.3	(Y)+A+Ü=:ÜA=:D=: (Y)	3.3	((Y))+A+Ü=:ÜA=:D=:((Y))	AU
0.4	Y =: A	2.4	(Y) =: A	3.4	((Y)) =: A	LS
0.5	Y ⊕ A =: A	2.5	(Y) ⊕ A =: A	3.5	((Y)) ⊕ A =: A	ZY
0.6	Y A =: A	2.6	(Y) A =: A	3.6	((Y)) A =: A	UN
0.7	Y + A =: ÜA	2.7	(Y) + A =: ÜA	3.7	((Y)) + A =: ÜA	AA
0.8	A ≠ 0 ? → Y	2.8	A ≠ 0 ? → (Y)	3.8	A ≠ 0 ? → ((Y))	SN
0.9	A = 0 ? → Y	2.9	A = 0 ? → (Y)	3.9	A = 0 ? → ((Y))	SZ
0.10	A > 9 ? → Y	2.10	A > 9 ? → (Y)	3.10	A > 9 ? → ((Y))	SD
0.11	Ü = 0 ? → Y	2.11	Ü = 0 ? → (Y)	3.11	Ü = 0 ? → ((Y))	SC
0.12	Z + 1 =: A, → Y	2.12	Z + 1 =: A, → (Y)	3.12	Z + 1 =: A, → ((Y))	SU
0.13	A4..1 ≠ 0 ? → Y	2.13	A4..1 ≠ 0 ? → (Y)	3.13	A4..1 ≠ 0 ? → ((Y))	S4
0.14	→ Y	2.14	→ (Y)	3.14	→ ((Y))	SP
0.15**	Ein-Ausgabe mit Y	2.15	Ein-Ausgabe mit (Y)	3.15	Ein-Ausgabe mit ((Y))	EA
M.X	Y	Symbol: Code "F"			Symbol: Code	
1.2	0.0.0	aus Block 0 (mit Fst)			(A) 12.. 1 =: A	WG 0
1.2	0.0.1	aus Block 1 (mit Fst 1)			(A) 12.. 1 =: A	WG 1
1.3	2 · k	Y+A+Ü =: ÜA, dann aus Block 0 (mit Fst)			(A) 13..13 =: A	AU 2 · k
1.3	2 · k + 1	Y+A+Ü =: ÜA, dann aus Block 1 (mit Fst 1)			(A) 13..13 =: A	AU 2 · k + 1

Anmerkung: * Der Befehl 0.1 wird nur im Chip-Rechner entsprechend dieser Befehlsliste ausgeführt.

Im Transistor-Rechner geschieht statt dessen: Y+A =: A =: D

- ** 0.15.8.2. 1 Löschbefehl: Rechnerzustand, 0 =: P, S, R, Z
- 0.15.8.2. 8 Einschaltung der autom. Netzüberwachung
- 0.15.8.2.10 Abschaltung der autom. Netzüberwachung

3.3 Der Befehlsablauf

3.3.1 Konstantenbefehle "K"

Die Gruppe der Konstantenbefehle umfaßt 16 verschiedene Befehle.

Jeder Befehl hat 2 Phasen.

Beschrieben wird der Befehl 0.4

- Arbeitstakt $T_{10} = 0$
 - Y =: D Die Information "Y" gelangt mit dem Signal "str" in das D-Register und wird in der arithmetischen Einheit verarbeitet.
 - D =: A Bei dem Befehl 0.4 wird D nach A gebracht.

- Adreßtakt $T_{10} = L$
 - Z =: b,
 - b+1 =: S Der Inhalt Z des Befehlszählers wird durch UO um 1 erhöht und über das S-Register in das R- und Z-Register gebracht.
 - =: R, Z

3.3.2 Sprungbefehle

Die Sprungbefehle geben dem Programmierer die Möglichkeit innerhalb eines Programmes Sprünge auszuführen.

Es werden 3 Arten von Sprungbefehlen unterschieden:

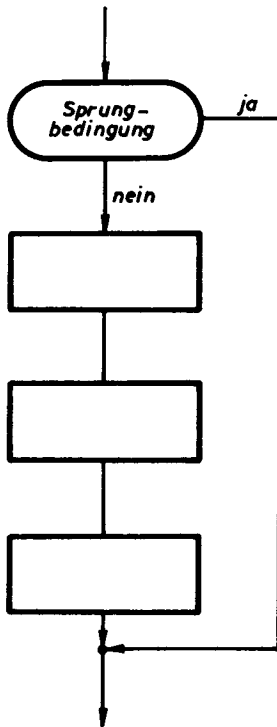
- Bedingter Sprungbefehl 0.8, 0.9, 0.10, 0.11, 0.13
- Unbedingter Sprungbefehl 0.14
- Unterprogrammprungbefehl 0.12

- Bedingter Sprungbefehl

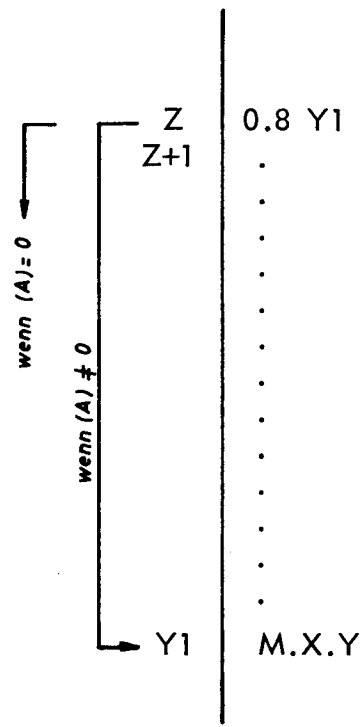
Bei den bedingten Sprungbefehlen ist der Sprung von einer Bedingung abhängig. Ist diese Bedingung erfüllt, wird gesprungen.

Ist die Bedingung nicht erfüllt, wird das Programm normal fortgesetzt.

Flußdiagramm



Programm



Beispiel: Befehl 0.8

Als Beispiel sei der Befehl 0.8 näher betrachtet.

I. Die Sprungbedingung ist nicht erfüllt, $A = 0$.

Arbeitstakt $T_{10} = 0$

$Y = : D$ Die Adresse "Y" gelangt mit dem Signal "str" in das D-Register.

Adreßtakt $T_{10} = L$

$Z + 1 = : R, Z$ Da die Sprungbedingung nicht erfüllt ist, wird wie in dem Abschnitt "unbedingter Sprungbefehl" der Inhalt des Z-Registers um "1" erhöht in das R- und Z-Register gebracht.

II. Die Sprungbedingung ist erfüllt, $A \neq 0$

Arbeitstakt $T_{10} = 0$

$Y = : D$ Die Sprungadresse "Y" gelangt in das D-Register.

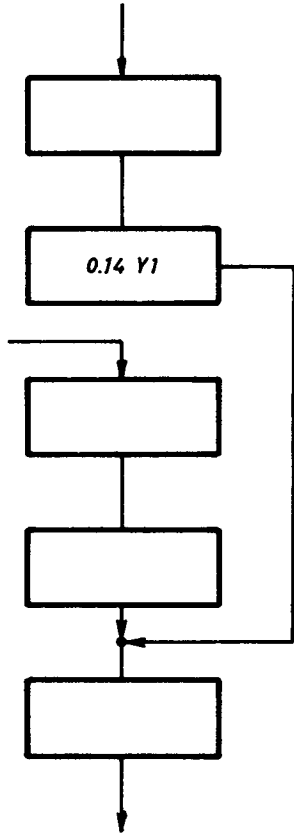
Adreßtakt $T_{10} = L$

$D = : S = : R, Z$ Der Inhalt des D-Registers (Sprungadresse) gelangt über die arithmetische Einheit in das S-Register und von dort in das R- und Z-Register.

- Unbedingter Sprungbefehl 0.14

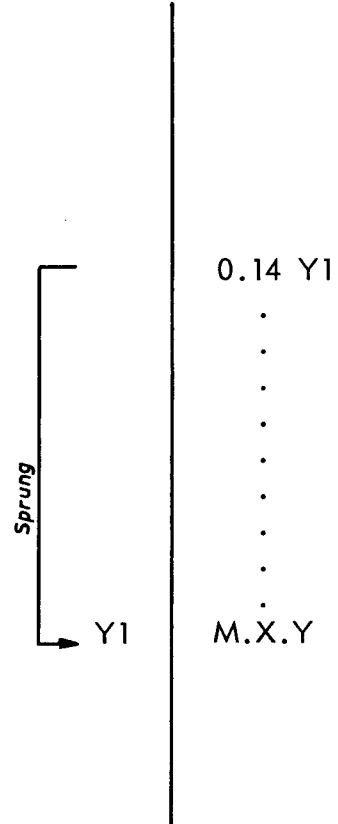
Der unbedingte Sprung ist von keiner Bedingung abhängig, es wird immer gesprungen.

Flußdiagramm



Y 1 Sprungadresse

Programm



- Unterprogramm sprung 0.12

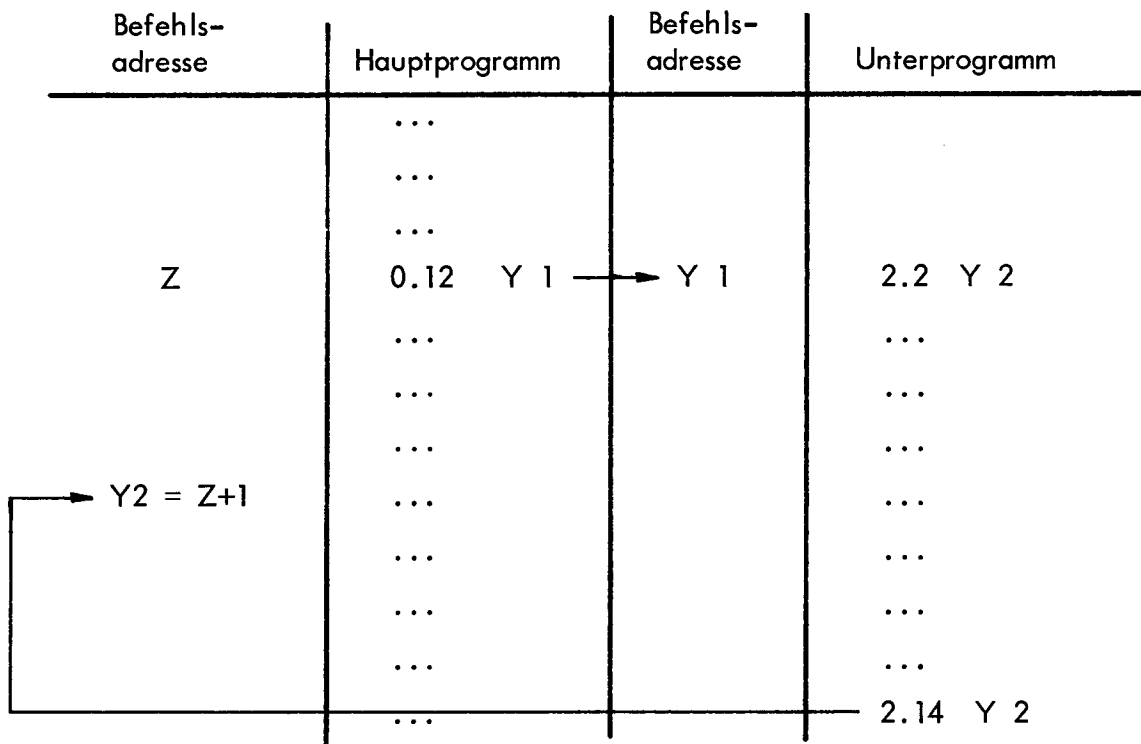
Bei dem Unterprogramm sprung wird von dem Hauptprogramm in ein Unterprogramm gesprungen.

Hierbei merkt sich der Rechner die Rückkehradresse $Z + 1$ im A-Register.

$$Z + 1 = : A, \quad D = : R$$

Am Anfang eines Unterprogrammes muß die Rückkehradresse $A = Z + 1$ sichergestellt werden.

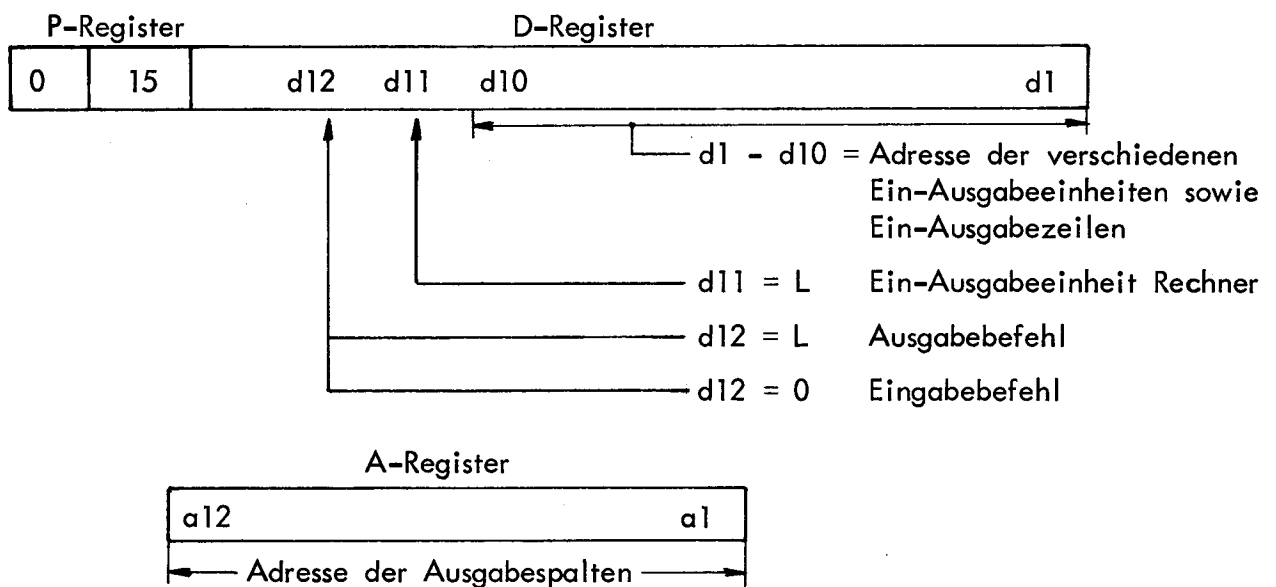
Am Ende wird mit einem direkten Sprung wieder zu der Rückkehradresse im Hauptprogramm zurückgesprungen.



- Y 1 = Anfangsadresse des Unterprogrammes
- Y 2 = Arbeitsspeicheradresse
- (Y2) = A = Z + 1 = Rücksprungadresse im Hauptprogramm

3.3.3 Ein - Ausgabebefehle 0.15

Die Ein-Ausgabebefehle dienen zur Korrespondenz des Rechners mit den Randeinheiten. Da die Ein-Ausgabeelemente in den Ein-Ausgabeeinheiten matrizenartig in Zeilen und Spalten angeordnet sind, ist für die Ausführung eines Ein-Ausgabebefehls eine entsprechende Adressierung von Spalten und Zeilen notwendig. Diese Adreßfunktionen übernehmen das A- und D-Register.



- Eingabebefehle z.B. 0.15.4.2.0
Bei den Eingabebefehlen geben die Stellen d1 - d7 die gewünschte Eingabezeile an. Die Eingabe erfolgt direkt in die arithmetische Einheit. Die Information steht am Ende des Arbeitstaktes im A-Register.
- Ausgabebefehle z.B. 0.15.12.0.4
Vor jedem Ausgabebefehl muß im A-Register die Information stehen, die ausgegeben werden soll.
Diese Information wirkt als Adresse für die Ausgabespalten. Die Auswahl der Zeilen erfolgt durch das D-Register.
Die zum sicheren Zünden oder Löschen der Thyristoren notwendige Zeit wird durch das Signal Eaf_{EA} gewährleistet.
In dieser Zeit wartet der Rechner auf die Ausgabe.

3.3.4 Der Interpretierungsbefehl 1.2.0.0.0

Vor jedem Interpretierungsbefehl muß die Adresse der zu interpretierenden Festspeicherzelle im A-Register stehen.

Der Befehl besteht aus 4 Phasen:

- Arbeitstakt $T_{10} = 0$
A \leftarrow D
Der Befehl läuft wie ein Konstantenbefehl 0.2 ab.
Es wird der Inhalt des A-Registers in das D-Register gebracht.

- 1. Interpretierungsphase
D \leftarrow R
Die Adresse der zu interpretierenden Festspeicherzelle gelangt vom D-Register in das R-Register.

- 2. Interpretierungsbefehl
(R) 12..1 \leftarrow A
Der Adreßteil der zu interpretierenden Festspeicherzelle gelangt über das D- und S-Register in das A-Register.

- Adreßtakt
Z + 1 \leftarrow R, Z

- Der Interpretierungsbefehl 1.3.0.0.0

Wie bei dem 1.2.0.0.0 - Befehl muß auch hier die Adresse der zu interpretierenden Festspeicherzelle im A-Register stehen.

Das Ü-FF sollte gelöscht werden, da sonst der Rechner die Adresse der gewünschten Zelle um "1" erhöht.

- Arbeitstakt T 10 = 0
A+D+Ü =: ÜA =: D Der Rechner führt den Befehl 0.3 aus.

- 1. Interpretierungsphase T 10 = L
D =: R Im R-Register steht die Adresse der Festspeicherzelle, deren Operationsteil interpretiert werden soll.

- 2. Interpretierungsphase T 10 = 0
(R)18..13 =: A Der Operationsteil der zu interpretierenden Festspeicherzelle gelangt über das P- und das S-Register in das A-Register.
d.h. 0 =: A12..7,
(R)18..13 =: A6..1

- Adreßtakt T 10 = L
Z+1 =: R =: Z

Bei den Befehlen 1.2.0.0.1 sowie 1.3.0.0.1 wird das EW-FF gekippt und ein Fst 1 -Signal statt eines Fst-Signals gebildet.

Damit wird aus dem erweiterten Festspeicherbereich (Block 1) interpretiert.

Bei dem Befehl 1.3.0.0.1 ist darauf zu achten, daß die um "1" verminderte Interpretierungsadresse im A-Register steht, wenn Ü = 0 ist, (dagegen die um "2" verminderte Interpretierungsadresse, wenn Ü = 1 ist).

3.3.5 Direkt adressierte Befehle "D"

Diese Befehlsgruppe umfaßt wieder 16 verschiedene Befehle.
Jeder Befehl läuft in drei Phasen ab.

Beschrieben wird der Befehl 2.2

- Lesen der direkten Adresse $T_{10} = 0$
 $Y =: D =: R$
 Der Rechner liest aus dem Betriebsprogramm-
 speicher den Befehl 2.2 und bringt den Adreßteil
 als neue Adresse für den Magnetkernspeicher
 in das R-Register.

- Arbeitstakt $T_{10} = 0$
 $A =: D =: A =: (R) =: (Y)$
 Mit dem Signal "Leb" startet der Rechner einen
 Magnetkernspeicherzyklus.
 Der Inhalt des A-Registers gelangt in die adres-
 sierte Magnetkernspeicherzelle.

- Adreßtakt $T_{10} = L$
 $Z + ; =: R =: Z$

3.3.6 Indirekt adressierte Befehle

Auch in dieser Befehlsgruppe unterscheidet man 16 verschiedene Befehle.

Jeder Befehl läuft in 4 Phasen ab.

Es wird der Befehl 3.3 beschrieben.

- Lesen der indirekten Adresse $T_{10} = 0$

$$Y =: D =: R$$

Aus dem Betriebsprogrammspeicher liest der Rechner z.B. den Befehl 3.3.0.0.9.

Die Adresse 0.0.9 einer Datenspeicherzelle gelangt damit in das D- und das R-Register. In dieser Zelle 0.0.9 befindet sich die Adresse einer weiteren Datenspeicherzelle, z.B. 0.1.15, deren Inhalt vom Rechner verarbeitet werden soll.

- Lesen der direkten Adresse $T_{10} = L$

$$(Y) = (R) =: D =: R, \text{ dann ist } R = (Y)$$

Mit dem Signal "Leb" startet der Rechner den ersten Magnetkernspeicherzyklus.

Der Rechner liest dann den Inhalt der Datenspeicherzelle 0.0.9 und bringt ihn als neue Adresse in das R-Register.

- Arbeitstakt $T_{10} = 0$

$$((Y)) = (R) =: D$$

$$D+A+\dot{U} =: \dot{U}A =: D =: (R) = ((Y))$$

Mit dem Signal "Leb" startet der Rechner den zweiten Magnetkernspeicherzyklus.

Der Inhalt der Datenspeicherzelle 0.1.15 gelangt in das D-Register und wird im Rechner verarbeitet.

- Adreßtakt $T_{10} = L$

$$Z + 1 =: R =: Z$$

3.4 Betriebsprogramme für das Modell 820/15

Für das Modell 820/15 gibt es zwei Betriebsprogramme:

Das MFA 1, das bei Magnetkernspeichern mit 16, 32, 64, 128 oder 256 Speicherworten eingesetzt wird und das MFAGS 1, welches in Verbindung mit dem Magnetkernspeicher bei 512 Speicherworten einzusetzen ist.

Für die Steuergrößen von Randeinheiten werden Ergänzungen zum Betriebsprogramm benötigt. Diese werden mit Moduln bezeichnet.

Diese Moduln sind auf vorgeschriebenen Adressen auf dem zweiten Programmträger des Festwertspeichers, der auch den ersten Programmträger mit dem Betriebsprogramm enthält, zu verdrahten.

Dieser zweite Programmträger beinhaltet also sowohl Befehle des Betriebs- als auch des Anwenderprogrammes.

Die nachfolgende Aufstellung zeigt die Speicherbelegung der vorhandenen Moduln:

Befehlswordadressen für das Anwenderprogramm	Modul	Anzahl der Befehle
0. 0. 8 - 1. 9.11	MC	404
0. 9. 2 - 0.12. 3	ST	50
0. 9. 2 - 0.14.10	IN	89
1. 9.12 - 3.10. 7	PC	524
2.14. 9 - 4.15. 9	PT	529
4.15.10 - 6.11.10	TC	449
7. 5. 8 - 7. 9.15	GP	72
7.10. 0 - 7.15.15	TW	96

Die Moduln überlappen sich teilweise, da zur Ansteuerung mancher Randeinheiten Befehle benötigt werden, die den gleichen Operationscode besitzen.

Alle Befehlswordadressen, die nicht von Moduln belegt sind, stehen dem Anwenderprogramm zur Verfügung. Es ist jedoch zweckmäßig, die letzten (freien) 16 Befehlswordadressen für nachträgliche Erweiterungen des Betriebsprogrammes nicht zu belegen.

Der TW-Modul muß immer vorhanden sein.

Der GP-Modul ist immer dann erforderlich,
wenn Befehle im Magnetkernspeicher stehen oder
wenn eines der nachstehend aufgeführten Moduln vorhanden ist:
MC, PC, PT, TC.

Die Moduln ST und IN kommen ohne den GP-Modul aus.

3.4.1 Belegung des Scratchpad

XX 0	0. 0	Indexregister 0	F
XX 1	0. 1	Indexregister 1	F
XX 2	0. 2	Indexregister 2	F
XX 3	0. 3	Indexregister 3	F
X INP 0	0. 4	Befehlszähler 0	F
X INP 1	0. 5	Befehlszähler 1	F
X INP 2	0. 6	Befehlszähler 2	F
X INP 3	0. 7	Befehlszähler 3	F
X INP 4	0. 8	Befehlszähler 4	F
X INP 5	0. 9	Befehlszähler 5	F
X MERK	0.10	Merkerspeicher, Merker 1 Bit 2 usw. Netzausfall Bitt 11, Uhr Bit 12	
X SIM	0.11	Speicher für Simultanarbeit	
X U 1	0.12	Allgemeiner Unterprogramm Keller	B
X U 2	0.13	Allgemeiner Unterprogramm Keller für Simo	S
X UHR 1	0.14		S
X UHR 2	0.15		S
X OP	1. 0	Operationsteil	B
X AD	1. 1	Adressteil	B
X QU	1. 2	Quelle	B
X ZI	1. 3	Ziel	B
X Z 1	1. 4	Im Simultanprogramm	S,D
X UM	1. 7	Speicherumschaltung zusätzlich	F
X U 4	1. 8	Unterprogramm Keller, Simultanarbeit Stufe 1	D
X U 5	1. 9	Unterprogramm Keller, Simultanarbeit Stufe 2	D
X ZCH 1	1.10	Ausgabespeicher für	D
X Z 3	3. 1	Zählspeicher 3	B
X SORT	1. 6	Sortimat	
X Z 2	1. 5	Zählspeicher 2	B
X ZCH 2	1.11	Ausgabespeicher für Drucker 2	F

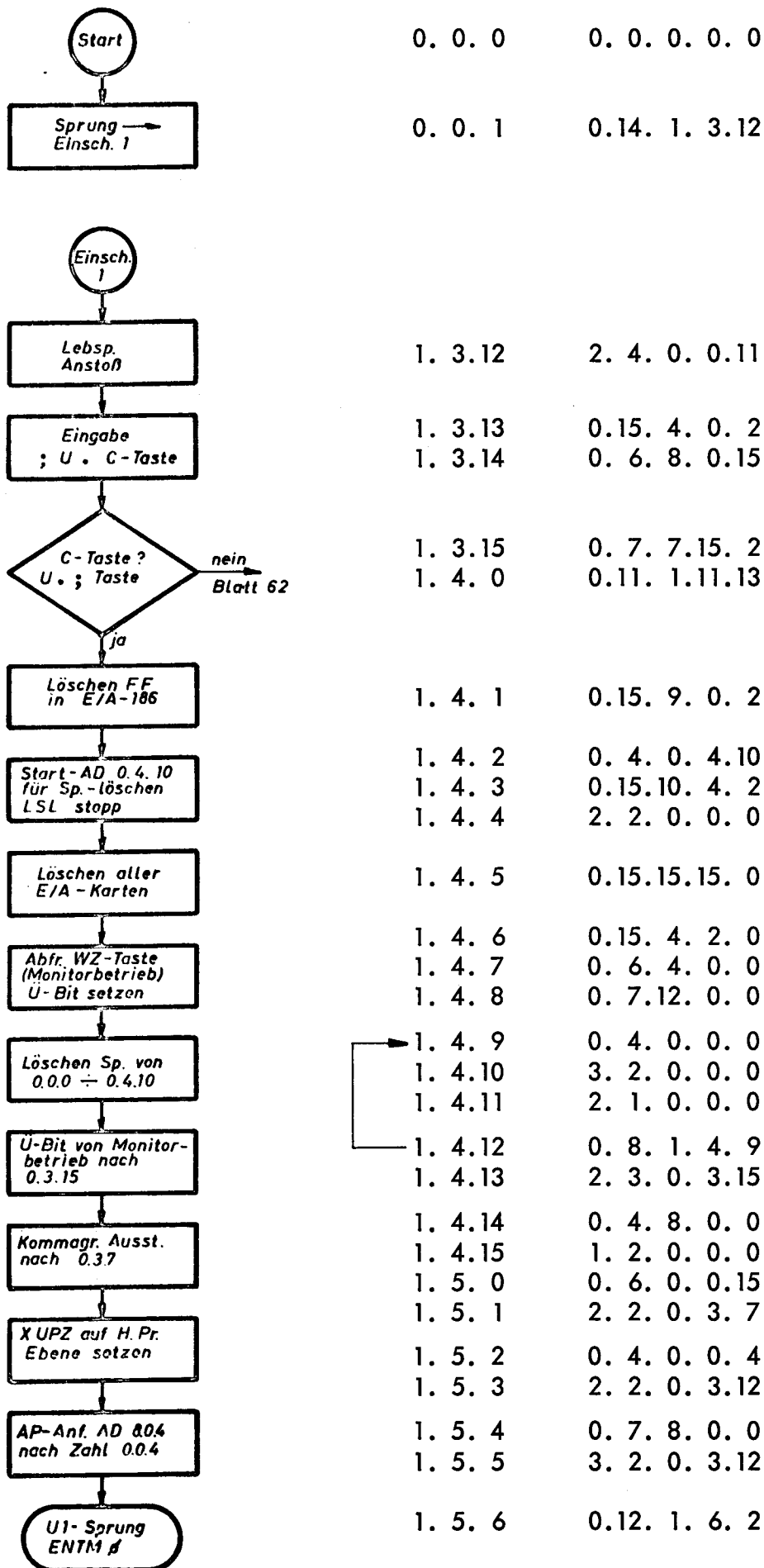
X SOLL 1	1.12	Positionsspeicher für Drucker 1	F
X SOLL 2	1.13	Positionsspeicher für Drucker 2	D
X DVB 1	1.14	Vorbefehl für Drucker 1	D
X DVB 2	1.15	Vorbefehl für Simultangeräte 2	D
X USI 1	2. 1	Einsprung in die Simultanebene 1	
X USI 2	2. 2	Einsprung in die Simultanebene 2	F
X UD 1	2. 3	UP Keller, SIMEB	D
X UD 2	2. 4	UP Keller, SIMEB 2	D
X DRP 1	2. 5	Druckpuffer 1	D
X DRP 2	2. 6	Druckpuffer 2	D
X AP 1	2. 7	Anfang Puffer 1	F
X AP 2	2. 8	Anfang Puffer 2	F
X LPZ 1	2. 9	Lochkartenpufferzeiger 1	F
X LPZ 2	2.10	Lochkartenpufferzeiger 2	F
X ZE	2.14	Zeiger für Eingabe	F
X OX	2.11	Indexregister für Operation	F
X XX	2.12	Indexregister für	F
X GRENZ	2.13	Grenze Datenbefehle Indizierung	
X D 2	2.15	2. Rechnerausgabezeile	F
X HZ 0	3. 0	Hilfszeilenzähler 0	F
X U 3	3. 0	Unterprogramm Keller	B
X HZ 1	3. 1	Hilfszeilenzähler 1	F
X HZ 2	3. 2	Hilfszeilenzähler 2	F
X HZ 3	3. 3	Hilfszeilenzähler 3	F
X TAST	3. 3	Tastatur	F
X EALT	3. 5	Eingabe, alt, Tastatur	F
X HZ 6	3. 6	Hilfszeilenzähler 6	F
X KA	3. 7	Kommagrundausrüstung	F
X ZZ 0	3. 8	Zeilenzähler 0	F
X KH	3. 8	Kartenhöhe	F
X ZZ 1	3. 9	Zeilenzähler 1	F
X ZZ 2	3.10	Zeilenzähler 2	F

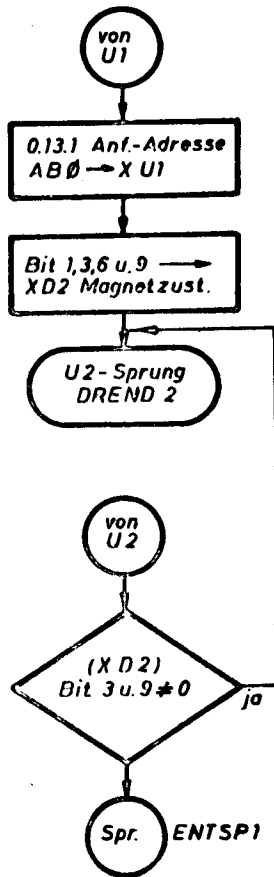
X ZZ 3	3.11	Zeilenzähler 3	F
X UPZ	3.12	Unterprogrammstufenzähler	F
X BLOC	3.13	Blockzähler	F
X ZZ 6	3.14	Zeilenzähler 6	F
X ABL	3.15	Aktueller Blockzähler	
X DZ 1V	1. 3	Vorbereitung X DZ	B
X HZ 1H	1. 5	Zusätzlicher Hilfszeilenzähler Schacht 1	B
X ALT	1. 0	Zustand Meldung Zeilenschaltung	B
X ALTM	1. 3	Alter Zustand Meldung Zeilenschaltung	S
X DZ 1	1. 2	Ausgabekombination, Zeilenschaltung am 1. Serialdrucker	B
X NKS 1	1. 8	Wie X U 4	
X KOEIN	2. 0		
X ST 8	1. 0	Stellung im Speicherwort A	B
X KOM	4.15	Komma	
X END	1. 3	Endezeichen beim Streifenleser	B
X BP	1. 2	Streifenpufferzeiger	B
X ZLL	1. 4	Zeichenanzahl lesen beim Streifenleser	S, D
X BUZI	1. 0	Buchstabe oder Ziffer	B
X NKS 2	1. 9	Nachkommastellen	D
X STA	1. 0	Stellung im Register A	B
X ERG	1. 2	Ergebnis der Division	
X REST	1. 0	Divisionsrest bei Division durch 3	
X D 10	5. 0	Speicherwort D1	
X D 11	5. 1	Speicherwort D1	
X D 20	6. 0	Speicherwort D2	
X D 21	6. 1	Speicherwort D2	
X A 0	7. 0		
X A 1	7. 1		
X A 15	7. 15		
X C 0	8. 0		
X C 1	8. 1		

X C 12	8.12	
X C 13	8.13	Anzahl der Vorkommastellen
X C 14	8.14	
X C 15	8.15	Anzahl der Nachkommastellen
X N	1. 0	Anzahl Zeichen
X ANFG	1. 3	Anfang Karten-Streifen-Tabelle
X DCZ	1. 5	Decodiertes Zeichen
X ZCH	3. 1	Zeichen
X CHP	1.13	Pufferzeichen der zu stanzenden Zeichen
X ANZ	1. 9	Anzahl zu stanzender Zeichen
X ITAKT	1.15	Taktstellung beim Lochkartenstanzer 0091/0092 (ICL)
X CHR	2. 4	Pufferzeichen beim Lesen der zuvor gestanzten Lochkarte
X VORL	2. 4	Anzahl der Vorlegeversuche
X BPS	2. 6	Beim 0091/0092 Pufferzeiger beim Stanzen
X BUF	1. 2	Pufferzeiger
X SYN	1. 4	Synchronisation mit Takt
X FTAKT	1. 3	Takt Lochkartenleser 0031 (Forster)
X ENDK	1.15	
X KSIM 1	2. 2	
AG D2	8. 1. 2	
AG D1	8. 1. 1	
EG D1	1. 1	
X SEZ	1.11	= X ZCH 2
X ZAHL 2	2. 6	= X DRP 2
X LPCRS	2. 4	= X CHR
AG D3	8. 1. 4	
EG D2	1. 2	
X KSIM 2	1.13	= X SOLL 2
X ZAEHL	1. 9	= X U 5
X MV	2. 8	= Magnetkonten-Vorbefehl
X AM	1. 0	Ausgabemuster
X D 1P	1. 9	

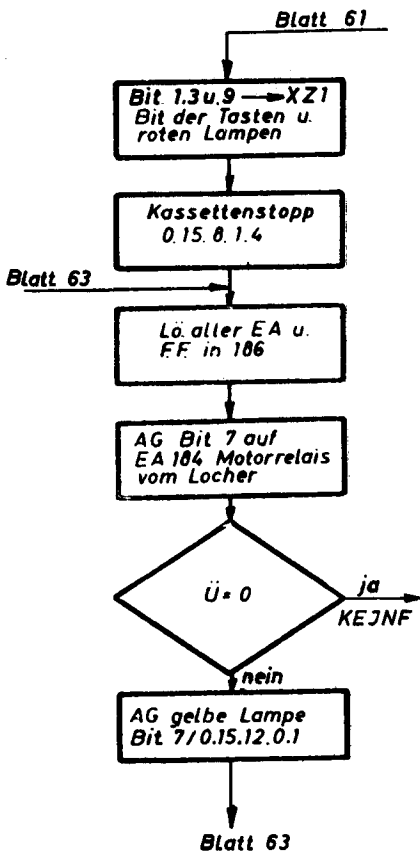
X BIB 1	1. 2	Aufang Informationspuffer
X EIBRW	1.12	Ende Informationspuffer Lesen Schreiben
X EIB	1.10	Ende Informationspuffer
X ECB 1	1.11	Ende Prüfpuffer
X POS	2. 3	Sollposition der Karte
X CRC	1. 8	CRC-Zeichen pro Register
X FM	2. 6	Fehlermerkerspeicher
X UPKRD	2. 4	Unterprogrammkernel Lesen
X E 15	4.15	
X D1 15	5.15	
X D2 7	6. 7	
X D2 8	6. 8	
X ZAL	1. 3	Anzahl
X ECBR	1.13	

3.4.2 Einschaltphase MFA

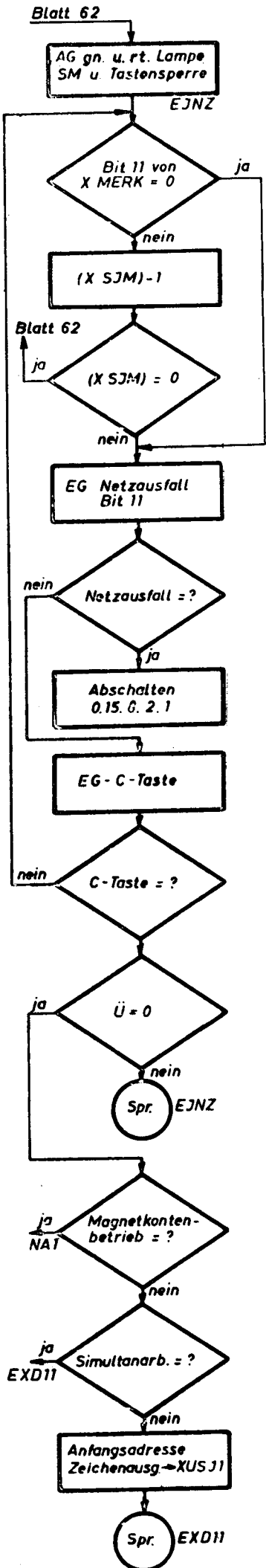




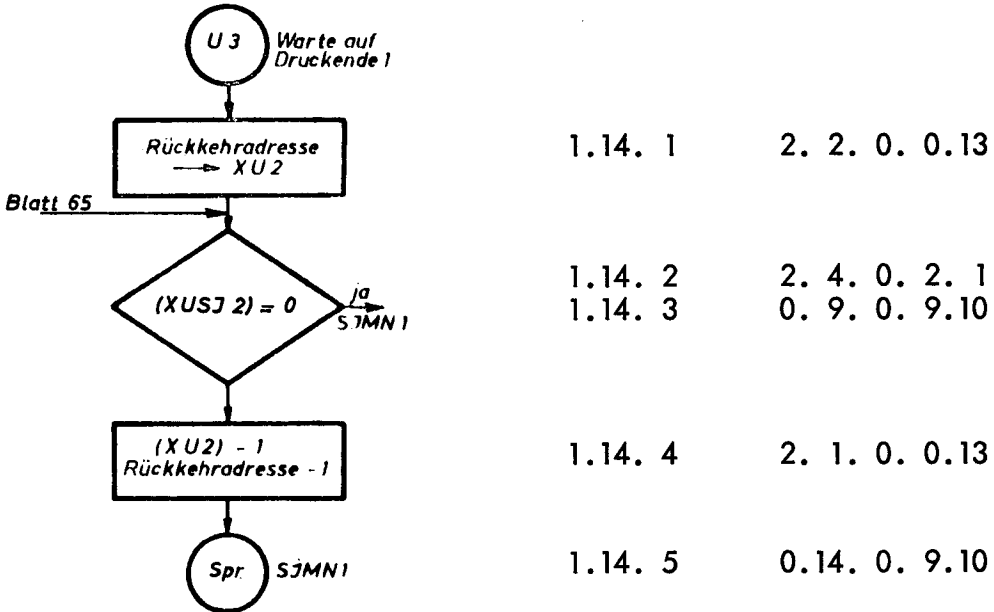
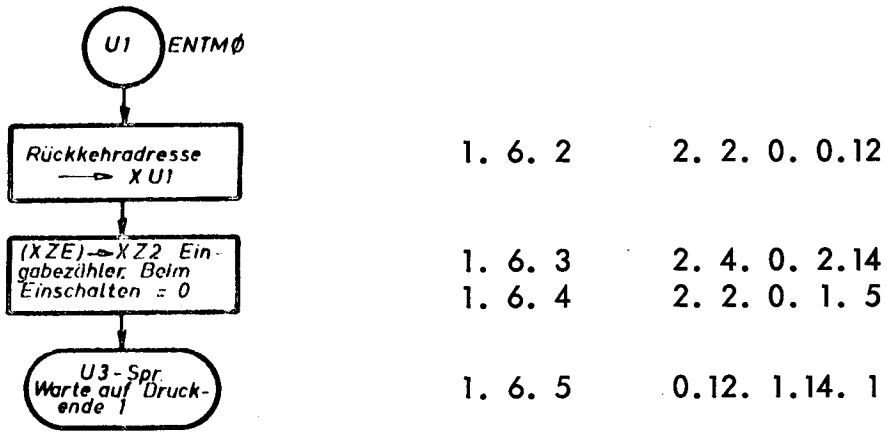
1. 5. 7	0. 4. 0.13. 1
1. 5. 8	2. 2. 0. 0.12
1. 5. 9	0. 4.14.13.10
1. 5.10	2. 6. 0. 2.15
1. 5.11	0. 7. 1. 2. 5
1. 5.12	2. 2. 0. 2.15
1. 5.13	0.12. 1.14. 6
1. 5.14	0. 4. 1. 0. 4
1. 5.15	2. 6. 0. 2.15
1. 6. 0	0. 8. 1. 5.13
1. 6. 1	0.14. 1. 6. 3

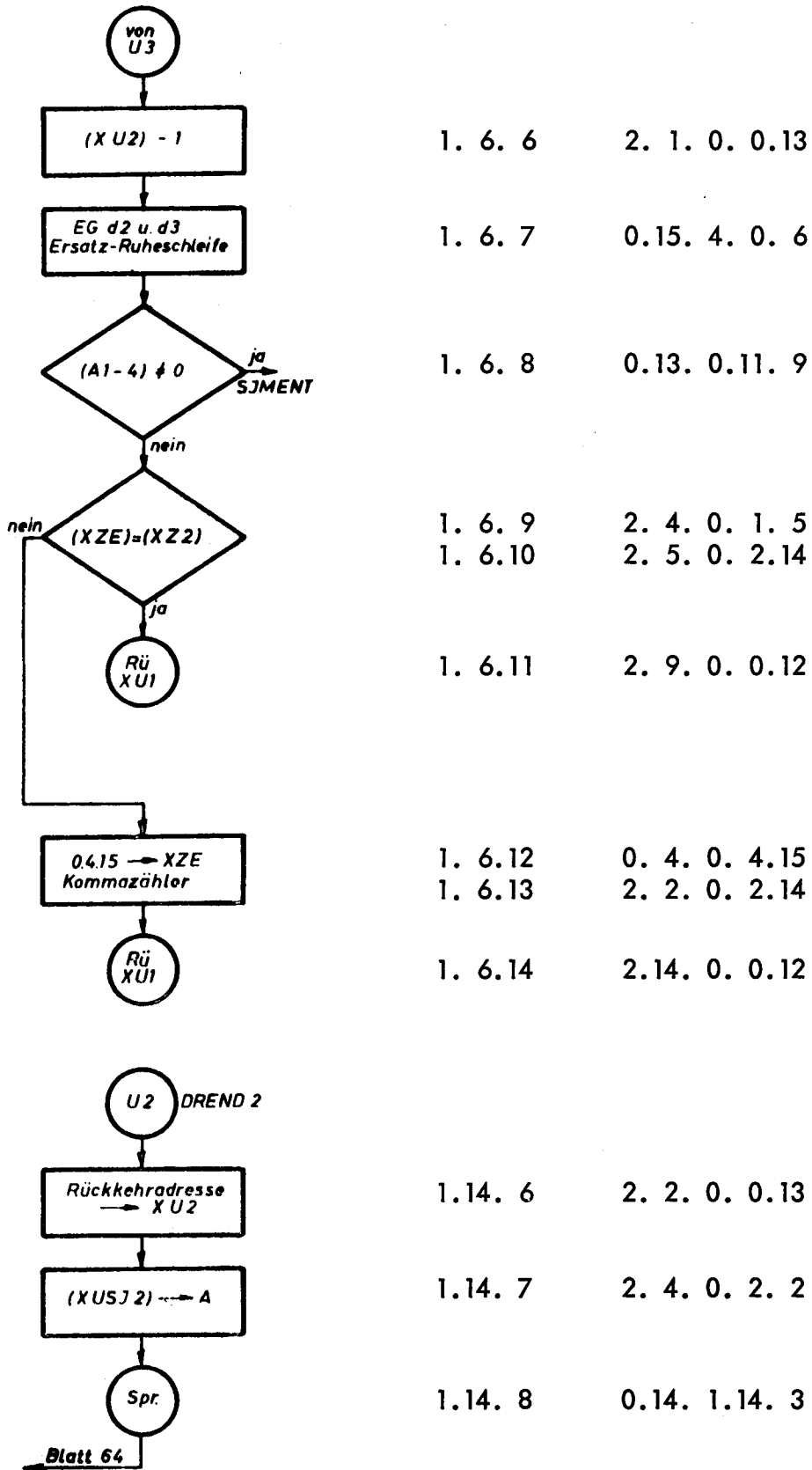


1.11.13	0. 4. 1. 0. 5
1.11.14	2. 2. 0. 1. 4
1.11.15	0. 4. 0. 0. 0
1.12. 0	0.15. 8. 1. 4
1.12. 1	0.15.15.15. 2
1.12. 2	0. 4. 0. 4. 0
1.12. 3	0.15.10. 0. 2
1.12. 4	0.11. 1.12. 6
1.12. 5	0.15.12. 0. 1

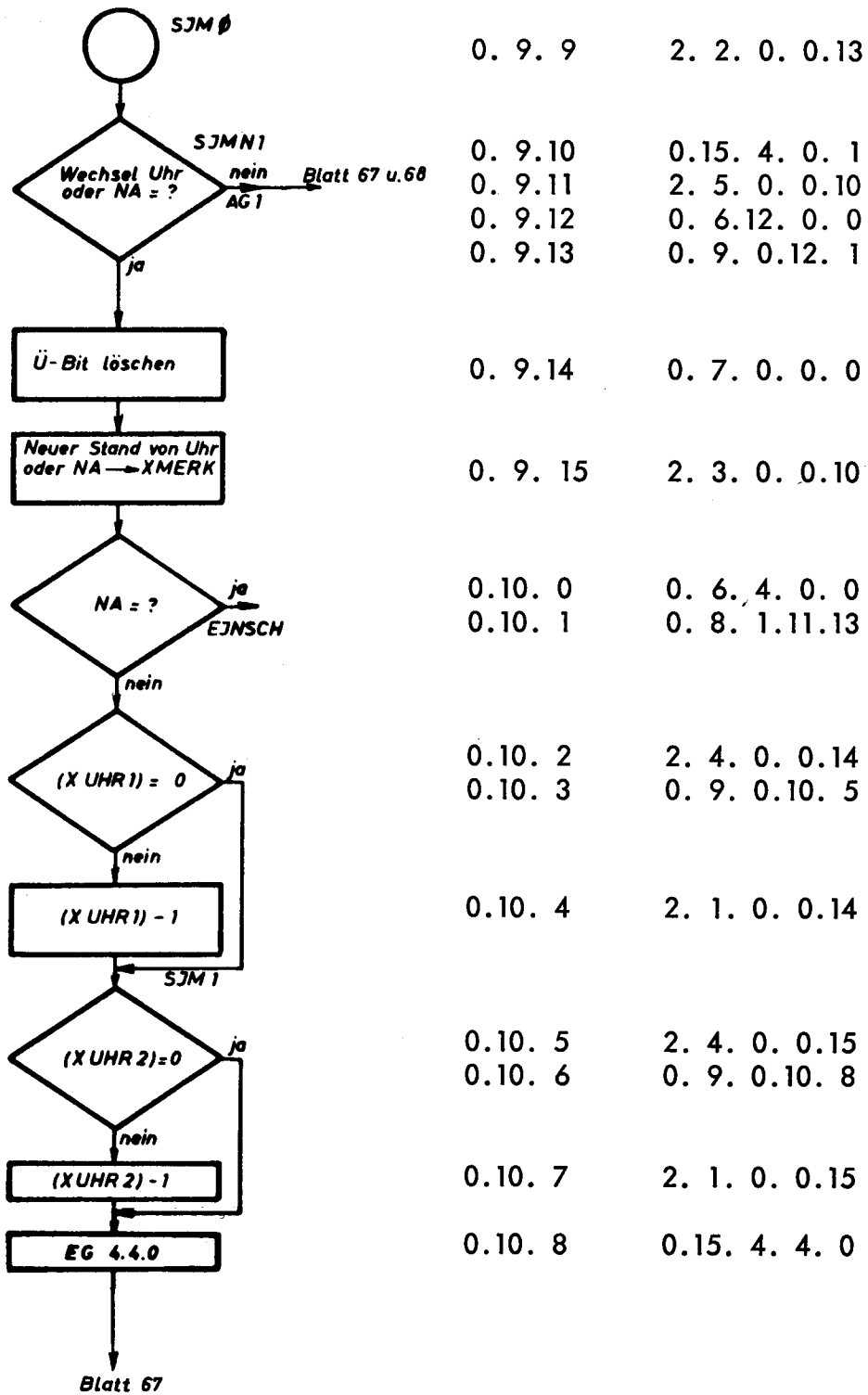


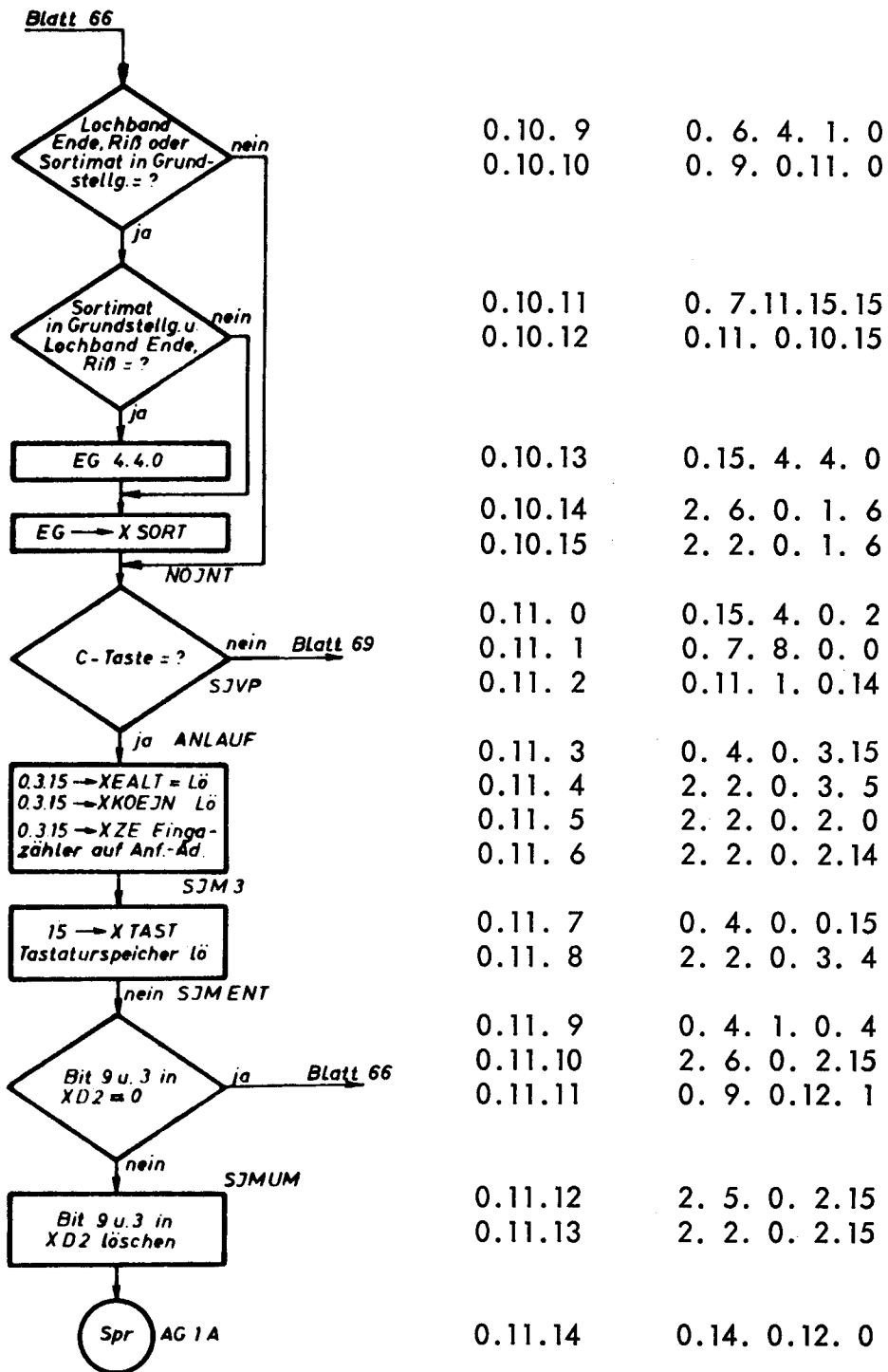
1.12. 6	2. 4. 0. 1. 4
1.12. 7	0. 5. 0. 2. 0
1.12. 8	2. 2. 0. 1. 4
1.12. 9	0.15.12. 0. 2
1.12.10	2. 4. 0. 0.10
1.12.11	0. 6. 4. 0. 0
1.12.12	0. 9. 1.12.15
1.12.13	2. 1. 0. 0.11
1.12.14	0. 9. 1.12. 1
1.12.15	0.15. 4. 0. 1
1.13. 0	0. 6. 4. 0. 0
1.13. 1	0. 9. 1.13. 3
1.13. 2	0.15. 8. 2. 1
1.13. 3	0.15. 4. 0. 2
1.13. 4	0. 6. 8. 0. 0
1.13. 5	0. 9. 1.12.10
1.13. 6	0.11. 1.13. 8
1.13. 7	0.14. 1.12.10
1.13. 8	2. 4. 0. 0.10
1.13. 9	0. 6. 2. 0. 0
1.13.10	0. 8. 8. 7.12
1.13.11	2. 4. 0. 2. 1
1.13.12	0. 5. 6. 7. 1
1.13.13	0. 8. 2. 0. 1
1.13.14	0. 4. 6. 6. 4
1.13.15	2. 2. 0. 2. 1
1.14. 0	0.14. 2. 0. 1

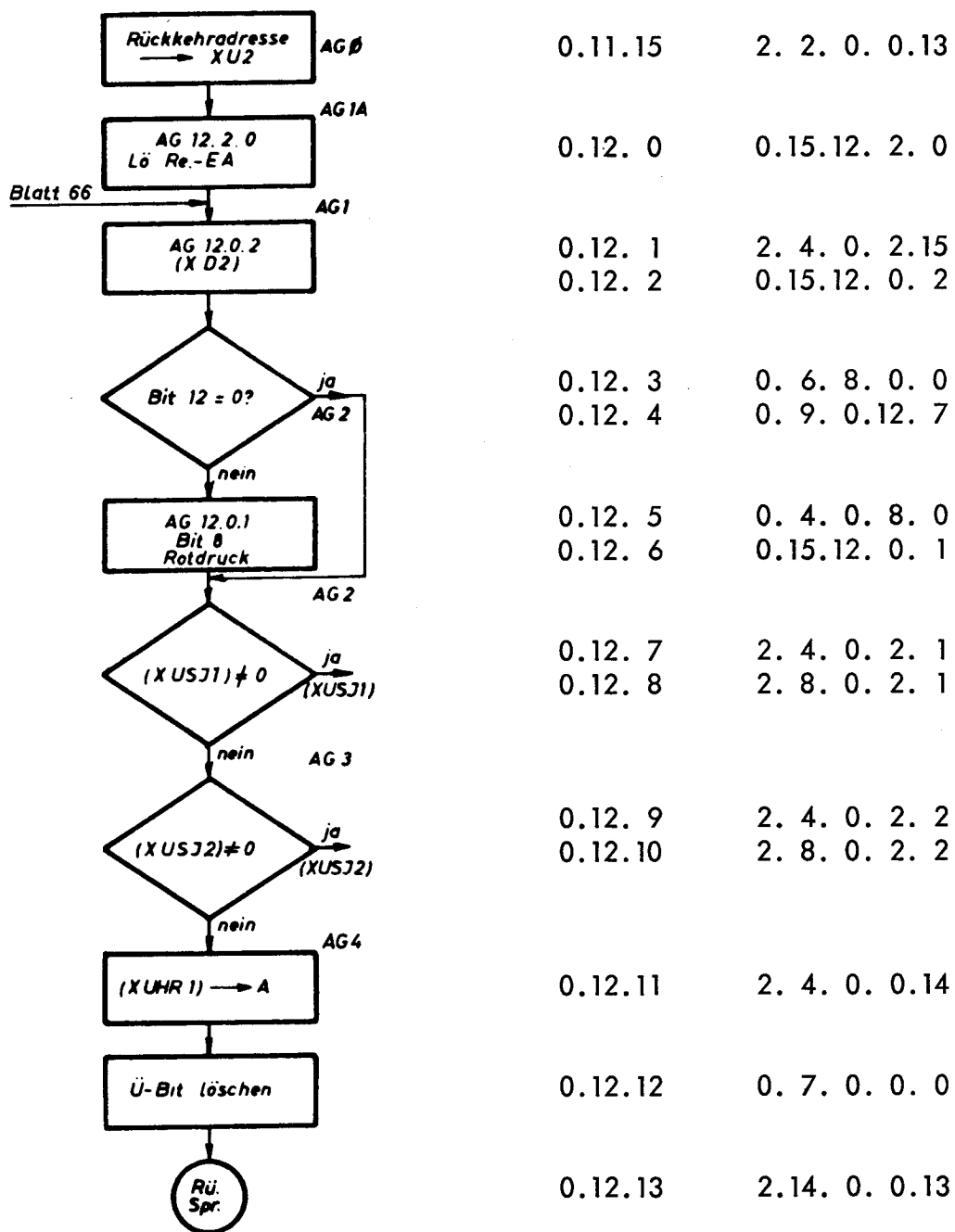


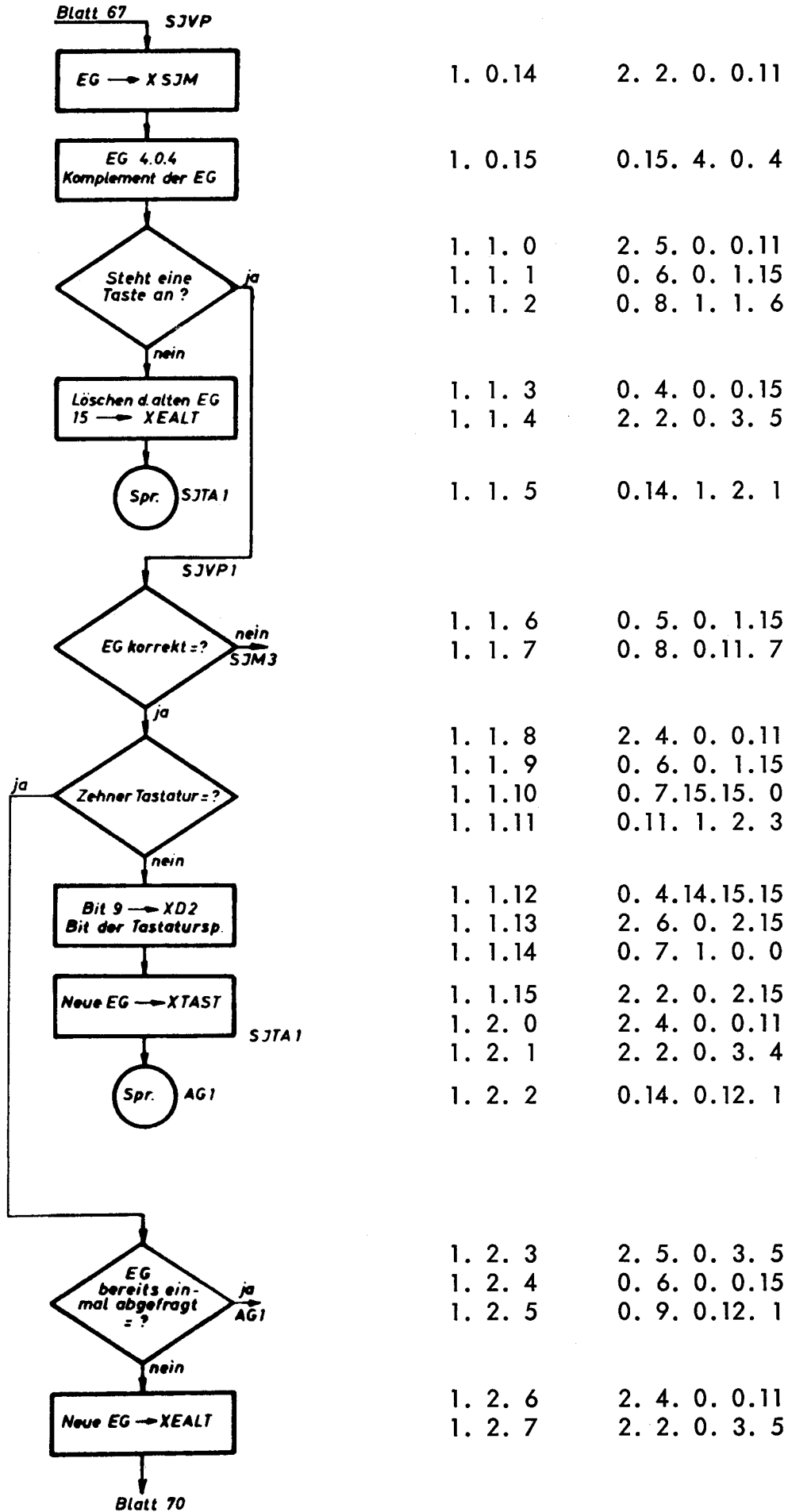


3.4.3 Simultanprogramm MFA

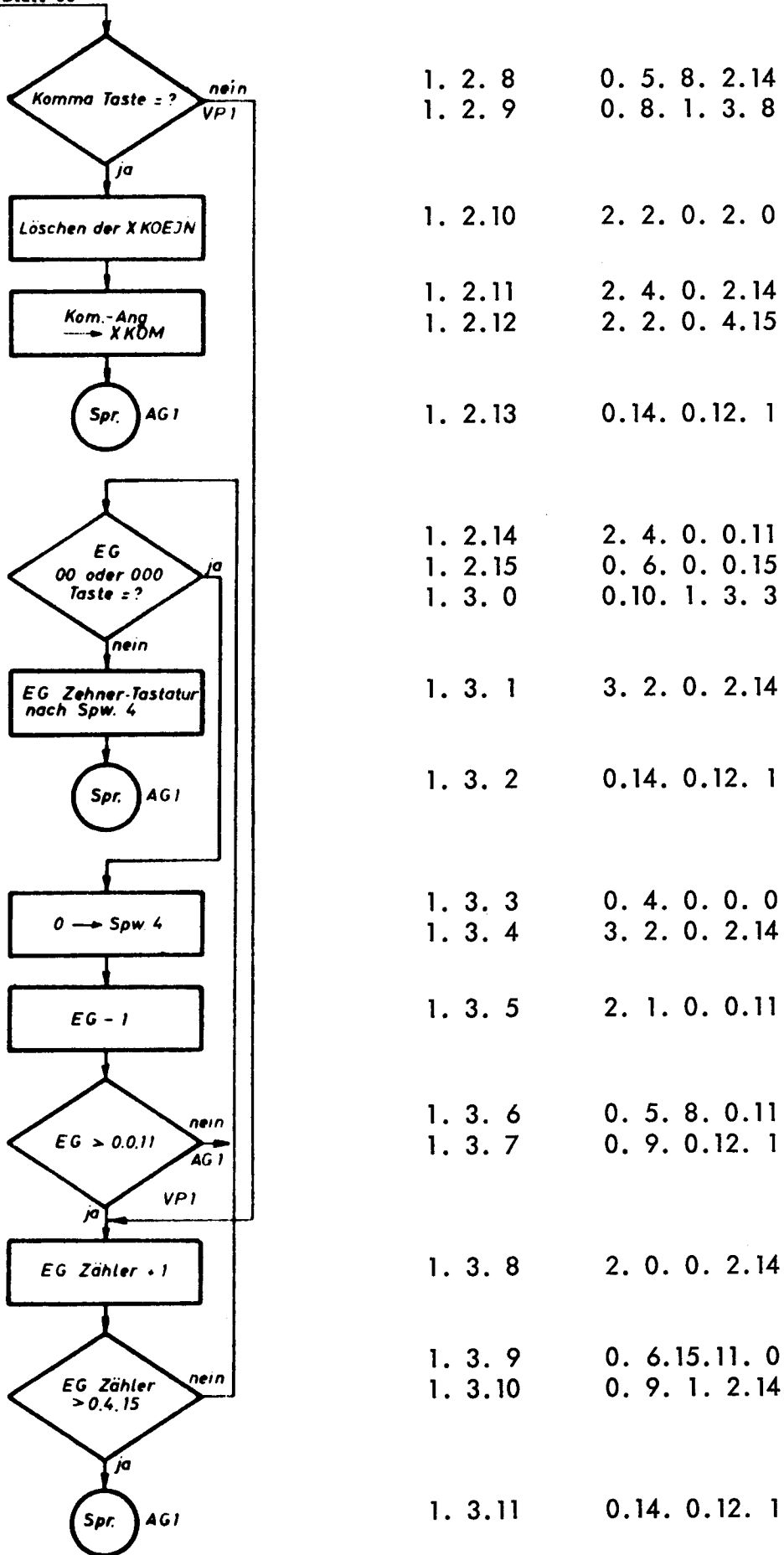




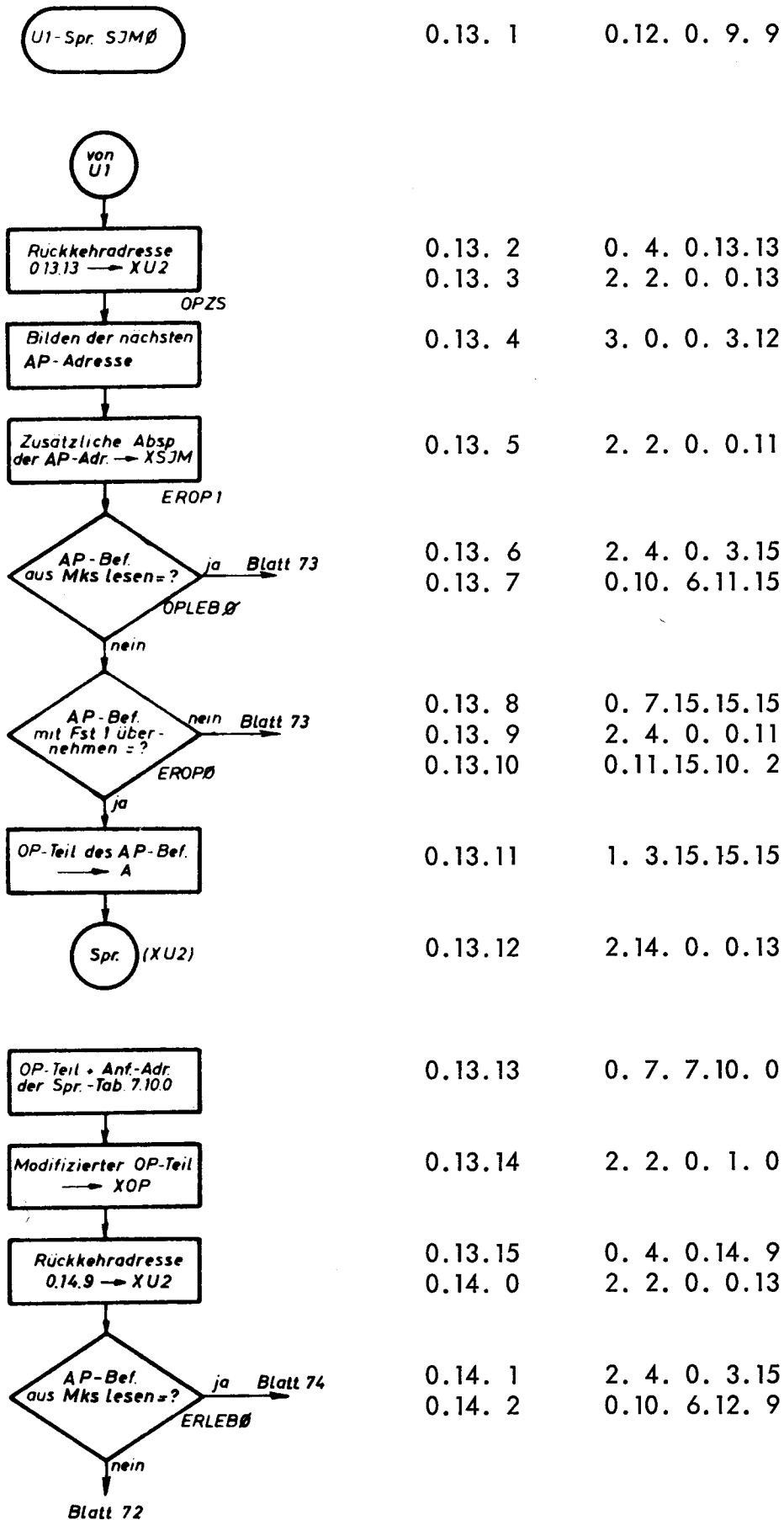


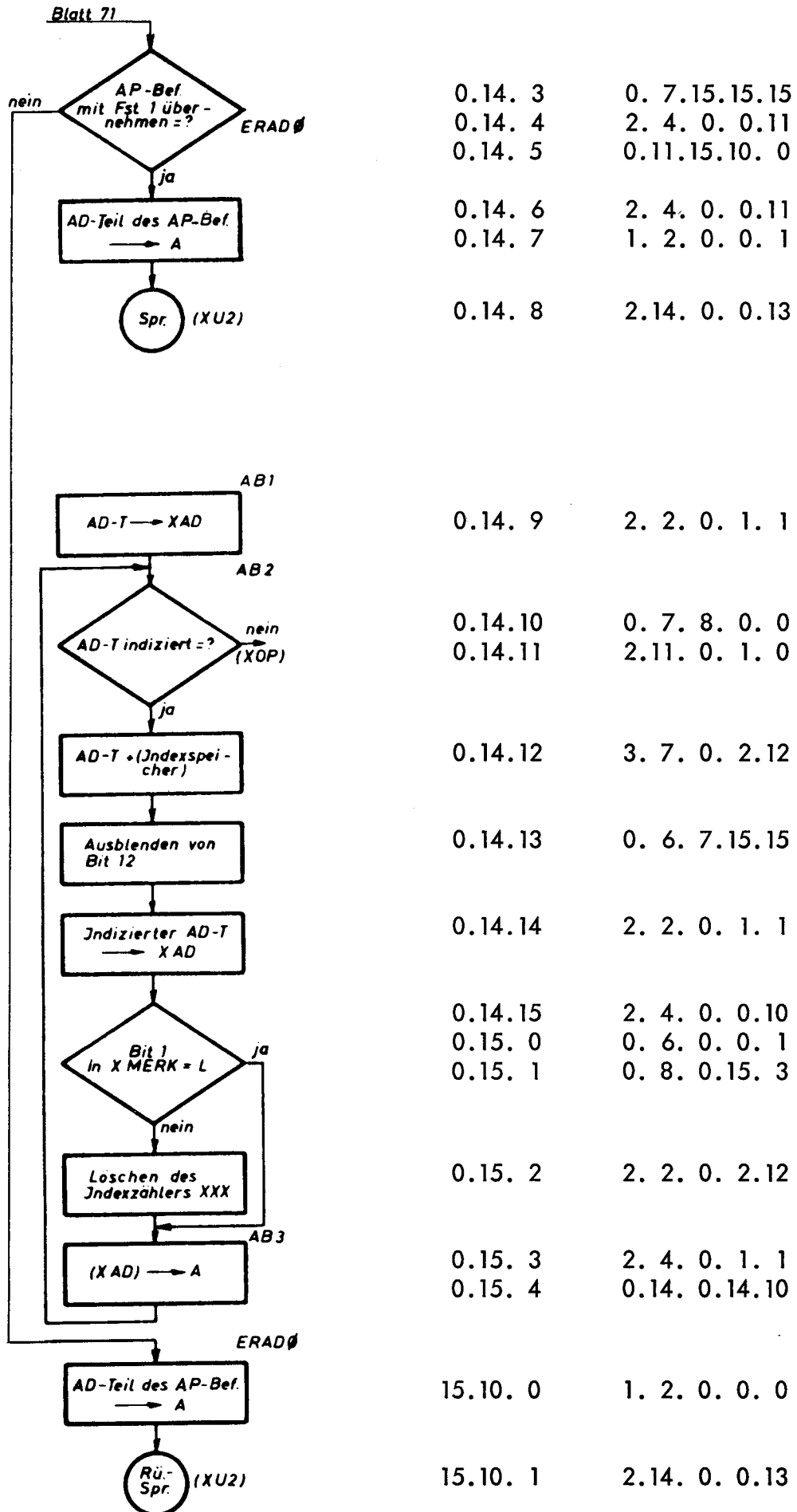


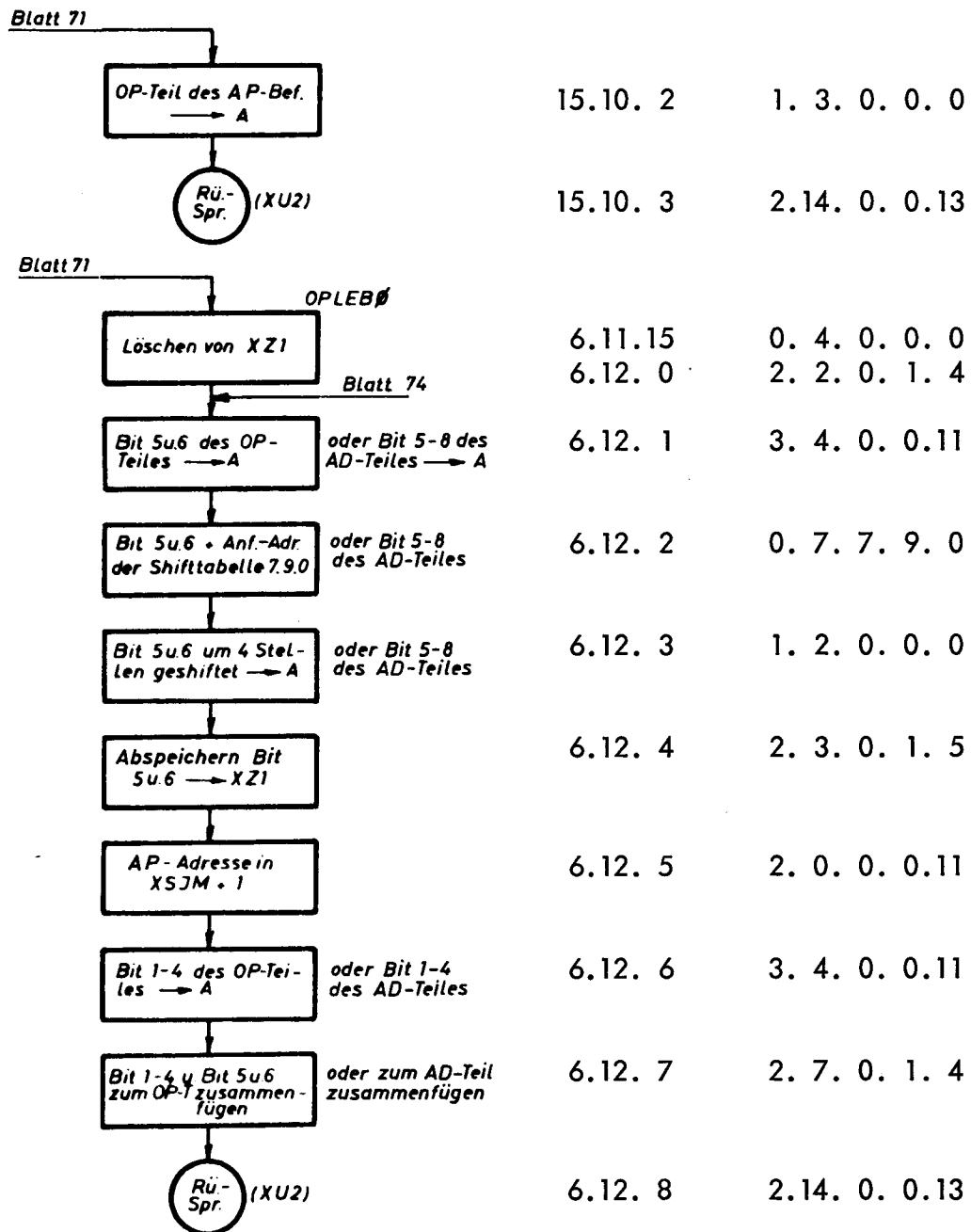
Blatt 69

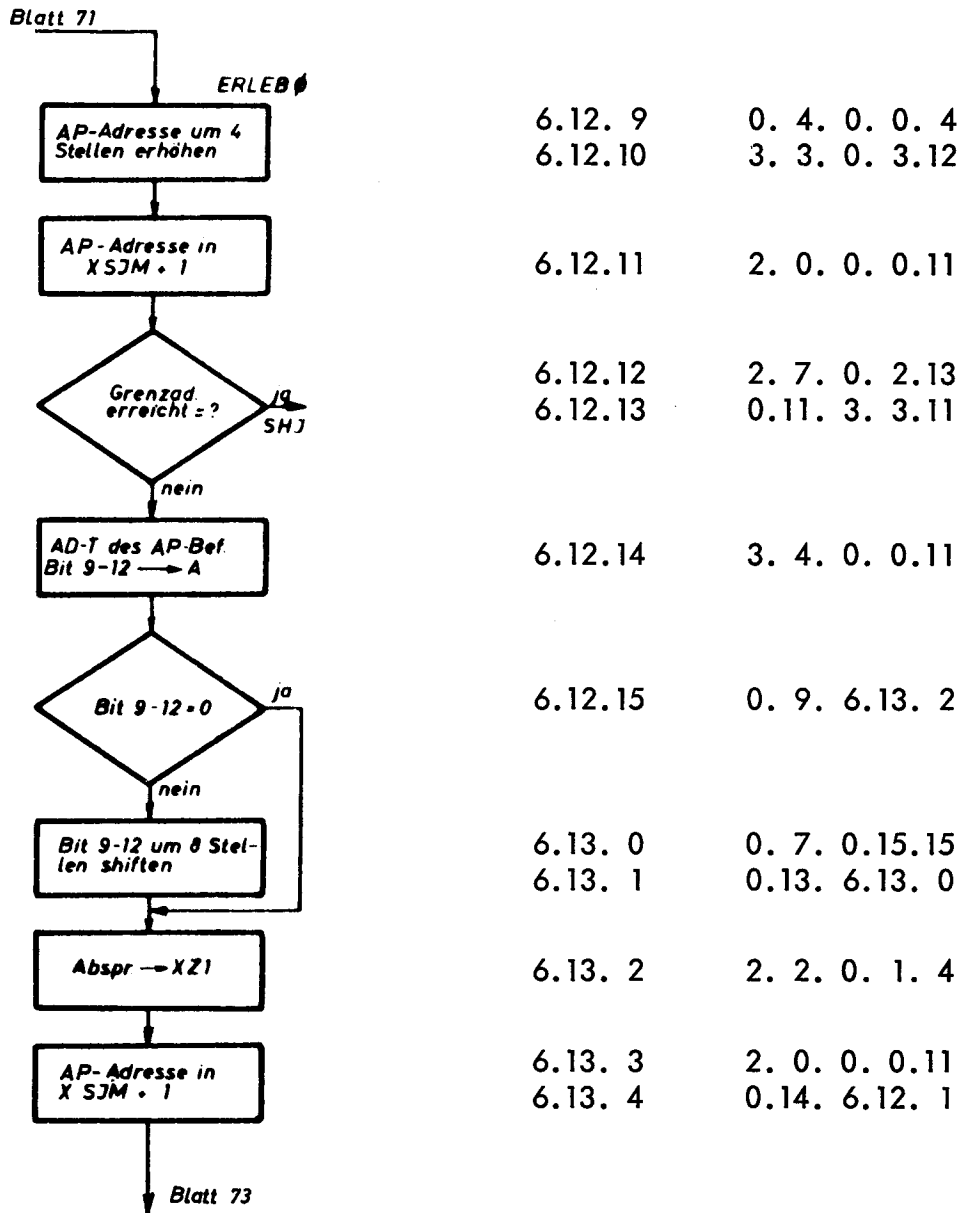


3.4.4 Abrufphase MFA









3.5 Modell 820/25 und 820/35

3.5.1 Aufbau der Betriebsprogramme MSKZ 1 und 2

- Einschaltphase ohne Unterprogramme

0.0.0 bis 0.1.13

Aufgaben:

C-, Komma- und WZ-Taste abfragen,

FF der E/A 186 in Grundstellung bringen,

Speicher 0.4.10 bis 0.0.0 löschen,

Unterprogrammstufenzähler und Befehlszähler in die Ausgangsposition bringen,

Abfrage ab Dezimalpunkt oder -Komma.

- Abrufphase

Ab \emptyset 0.6.0 bis 0.7.15

Ab Mks 0.8.0 bis 0.9.5

Aufgaben:

Adressen der zuständigen Befehlszähler und Blockzähler bilden,

Umschaltadressen bereitstellen und umschalten,

Befehle des AP abrufen und in die Speicher X OP und X AD stellen,

Anfangsadresse der Sprungtabelle auf den OP-Teil addieren,

Abfrage auf Indizierung,

Bei Indizierungen den zuständigen Indexregisterinhalt auf den AD-Teil addieren,

Sprung in die Verarbeitungsphase.

- Simultanprogramm
0.11.11 bis 1.1.7

Aufgaben:

NA-Abfrage,

Uhr-Abfrage,

Operieren mit Uhr- und Simultanspeichern,

Überwachung der Eingaben,

Nachbildung der Ruheschleife für die Tastatur,

Ausgabemaske für Rotdruck bilden.

- Sprungtabelle
7.12.0 bis 7.15.15

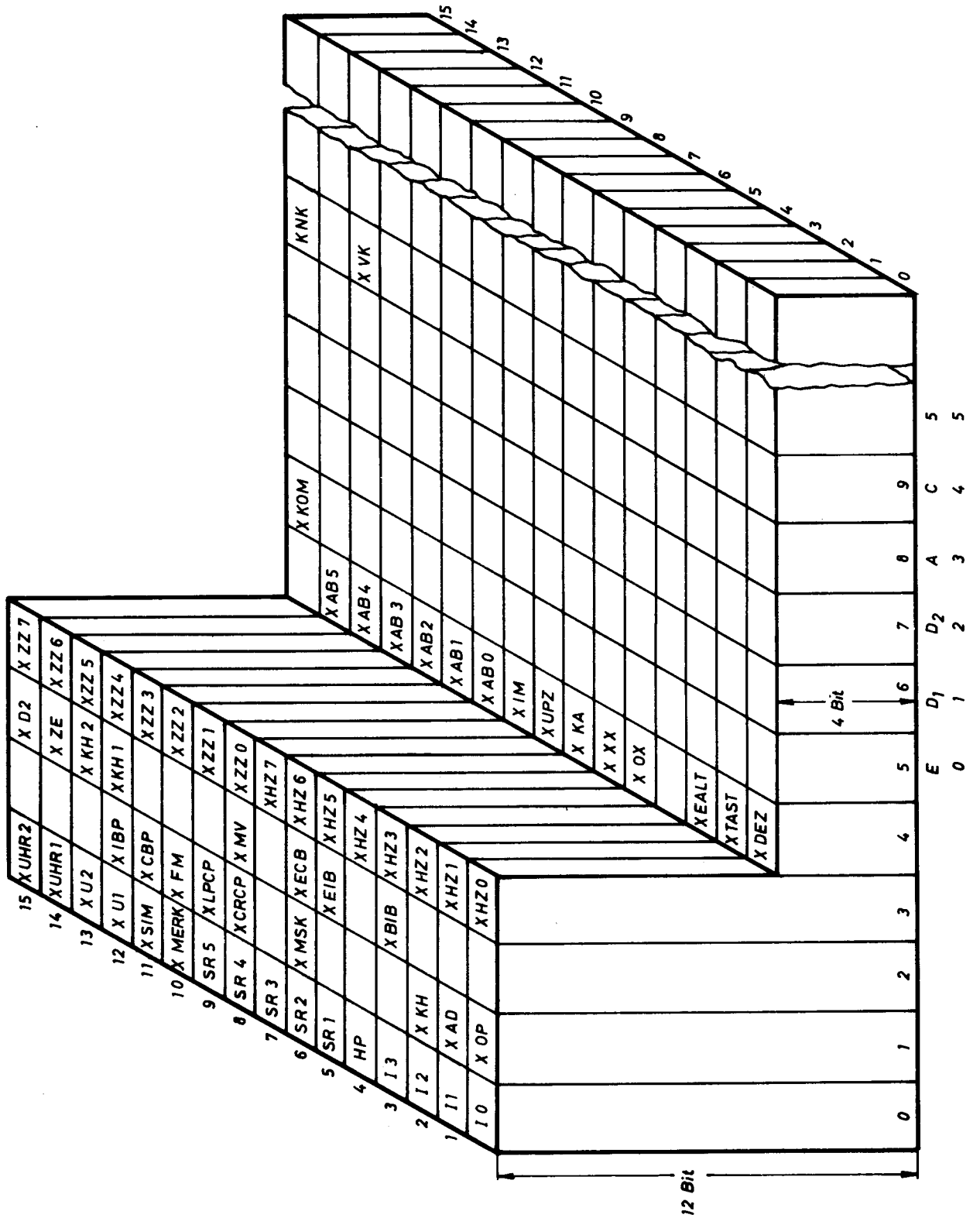
Sprungbefehle in die Verarbeitungsphase.

- Verarbeitungsphase

Alle bisher nicht genannten Adressen sind von den Verarbeitungsphasen für die AP-Befehle belegt.

Der jeweilige Anfang einer Verarbeitungsphase kann aus der Sprungtabelle entnommen werden.

3.5.2 Belegung des Scratchpad



B = bei Anruf des Anwenderprogrammes frei

F = feste Speicherzuordnung

S = im Simultanprogramm belegt

D = nach Druckende frei

XX 0	0. 0	Indexregister 0	F
XX 1	0. 1	Indexregister 1	F
XX 2	0. 2	Indexregister 2	F
XX 3	0. 3	Indexregister 3	F
X INC 0	0. 4	Befehlszähler 0	F
X INC 1	0. 5	Befehlszähler 1	F
X INC 2	0. 6	Befehlszähler 2	F
X INC 3	0. 7	Befehlszähler 3	F
X INC 4	0. 8	Befehlszähler 4	F
X INC 5	0. 9	Befehlszähler 5	F
X MERK	0.10	Merkerspeicher, Merker 1 Bit 2 usw., Netzausfall Bit 11, Uhr Bit 12	F
X SIM	0.11	Speicher für Simultanarbeit	F
X U 1	0.12	Allgemeiner Unterprogramm Keller	B
X U 2	0.13	Allgemeiner Unterprogramm Keller auf Simo	S
X UHR 1	0.14		S
X UHR 2	0.15		S
X OP	1.	Operationsteil	B
X AD	1. 1	Adreßteil	B
X QU	1. 2	Quelle	B
X ZI	1. 3	Ziel	B
X Z 1	1. 4	Im Simultanprogramm belegt, Zählspeicher 1	S,D
X Z 2	1. 5	Zählspeicher 2	B
X Z 3	1. 6	Zählspeicher 3	B
X U 3	1. 7	Unterprogramm Keller, zusätzlich	D
X U 4	1. 8	Unterprogramm Keller, Simultanarbeit Stufe 1	D

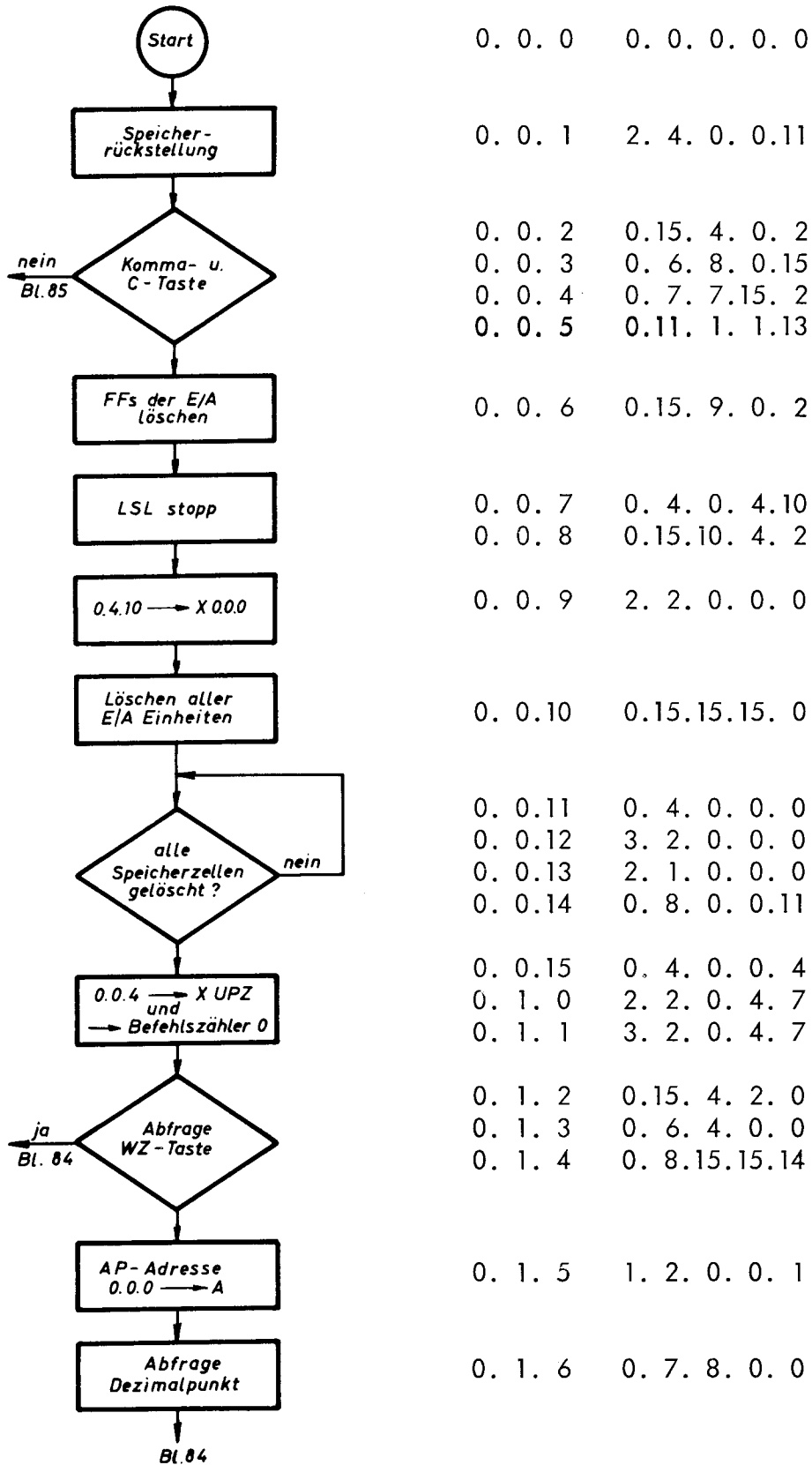
X U 5	1. 9	Unterprogrammkeller, Simultanarbeit Stufe 2	D
X ZCH 1	1.10	Ausgabespeicher für Drucker 1	D
X ZCH 2	1.11	Ausgabespeicher für Drucker 2	D
X SOLL 1	1.12	Positionsspeicher für Drucker 1	D
X SOLL 2	1.13	Positionsspeicher für Drucker 2	D
X SOL 1	1.12	Gleich X SOLL 1	D
X SOL 2	1.13	Gleich X SOLL 2	D
X DVB 1	1.14	Vorbefehl für Drucker 1	D
X DVB 2	1.15	Vorbefehl für Simultangeräte 2	D
X DV 1	1.14	Gleich X DVB 1	D
X DV 2	1.15	Gleich X DVB 2	D
X U	2.	Speicherung der Mikroplattenansteuerung während Simultanarbeit	F
X USI 1	2. 1	Einsprung Simultanebene 1	F
X USI 2	2. 2	Einsprung Simultanebene 2	F
X USI 3	2. 3	Unterprogrammkeller, Simultanebene 1	D
X UD 1	2. 3	Gleich X USI 3	D
X USI 4	2. 4	Unterprogrammkeller, Simultanebene 2	D
X UD 2	2. 4	Gleich X USI 4	D
X DRP 1	2. 5	Druckpuffer 1	D
X DRP 2	2. 6	Druckpuffer 2	D
X DP 1	2. 5	Gleich X DRP 1	D
X DP 2	2. 6	Gleich X DRP 2	D
X AP 1	2. 7	Anfang Puffer 1	F
X AP 2	2. 8	Anfang Puffer 2	F
X MV	2. 8	Magnetkontenvorbefehl	F
X LPZ 1	2. 9	Lochkartenpufferzeiger 1	F
X LPZ 2	2.10	Lochkartenpufferzeiger 2	F
X KH 1	2.12	Kartenhöhe 1	F
X KH 2	2.13	Kartenhöhe 2	F
X ZE	2.14	Zeiger für Eingabe	F
X D 2	2.15	Ausgabezustände für 2. Ausgabezeile Rechner	F

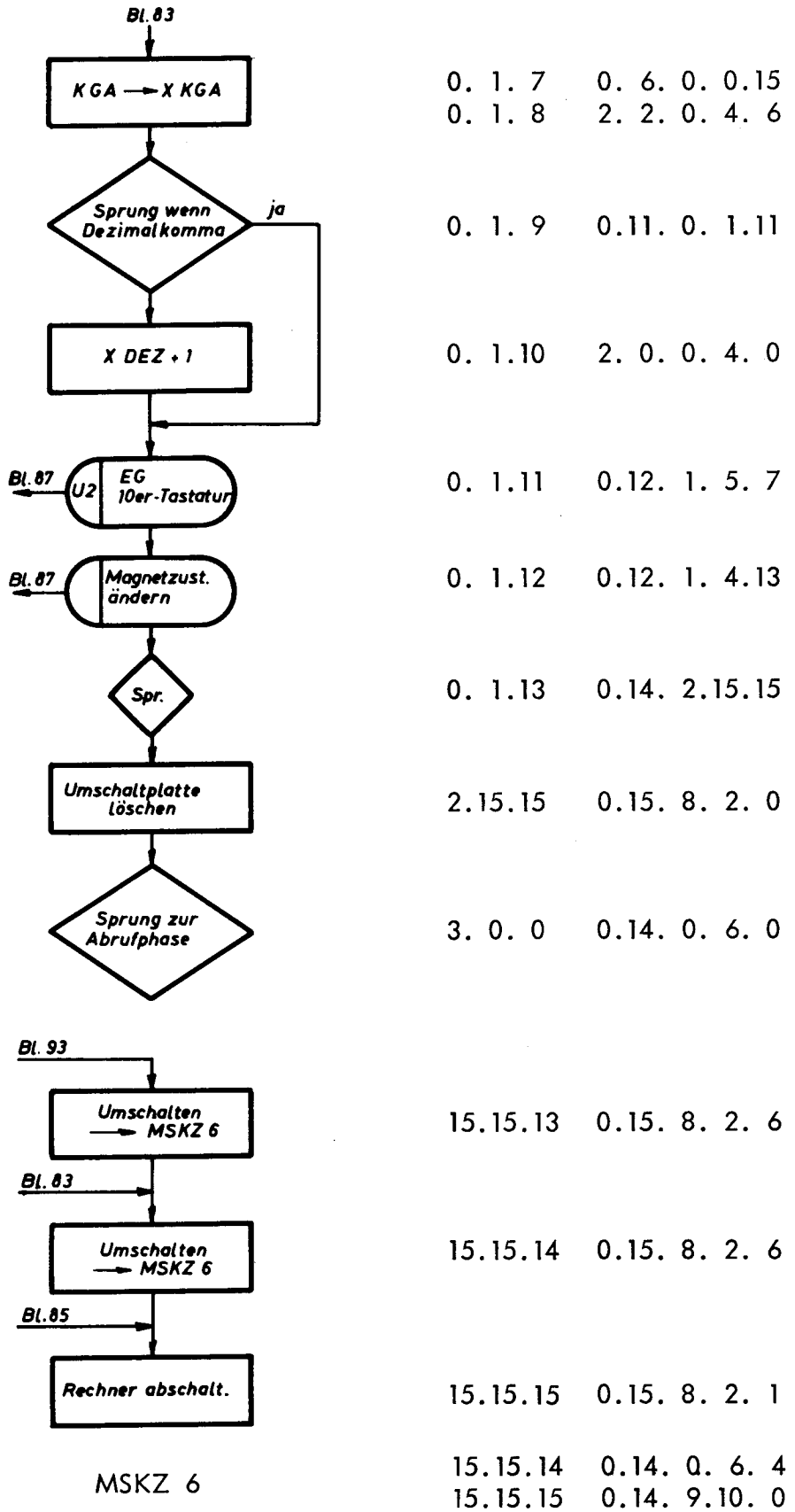
X HZ 0	3. 0	Hilfszeilenzähler 0	Schacht 1	F
X HZ 1	3. 1	Hilfszeilenzähler 1	Schacht 2	F
X HZ 2	3. 2	Hilfszeilenzähler 2		F
X HZ 3	3. 3	Hilfszeilenzähler 3		F
X HZ 4	3. 4	Hilfszeilenzähler 4		F
X HZ 5	3. 5	Hilfszeilenzähler 5		F
X HZ 6	3. 6	Hilfszeilenzähler 6		F
X HZ 7	3. 7	Hilfszeilenzähler 7		F
X ZZ 0	3. 8	Zeilenzähler 0	Schacht 1	F
X ZZ 1	3. 9	Zeilenzähler 1	Schacht 2	F
X ZZ 2	3.10	Zeilenzähler 2		F
X ZZ 3	3.11	Zeilenzähler 3		F
X ZZ 4	3.12	Zeilenzähler 4		F
X ZZ 5	3.13	Zeilenzähler 5		F
X ZZ 6	3.14	Zeilenzähler 6		F
X ZZ 7	3.15	Zeilenzähler 7		F
X DEZ	4. 0			F
X TAST	4. 1	Tastatur		F
X EALT	4. 2	Alte Eingabe bei der Tastatur		F
X UM	4. 3	Merken bei Speicherumschaltung		F
X OX	4. 4	Indexregister für Operation		F
X XX	4. 5	Indexregister für Indizierung		F
X KA	4. 6	Kommagrundausstattung		F
X X 5	4. 6	Indexregister 5, Kommagrundausstattung		F
X UPZ	4. 7	Unterprogrammstufenzähler		F
X IM	4. 8	Merker für Indexvorbefehl		F
X AB 0	4. 9	Blockansteuerung Keller 0		F
X AB 1	4.10	Blockansteuerung Keller 1		F
X AB 2	4.11	Blockansteuerung Keller 2		F
X AB 3	4.12	Blockansteuerung Keller 3		F
X AB 4	4.13	Blockansteuerung Keller 4		F
X AB 5	4.14	Blockansteuerung Keller 5		F
X KOM	4.15	Komma bei simultaner Eingabe		F

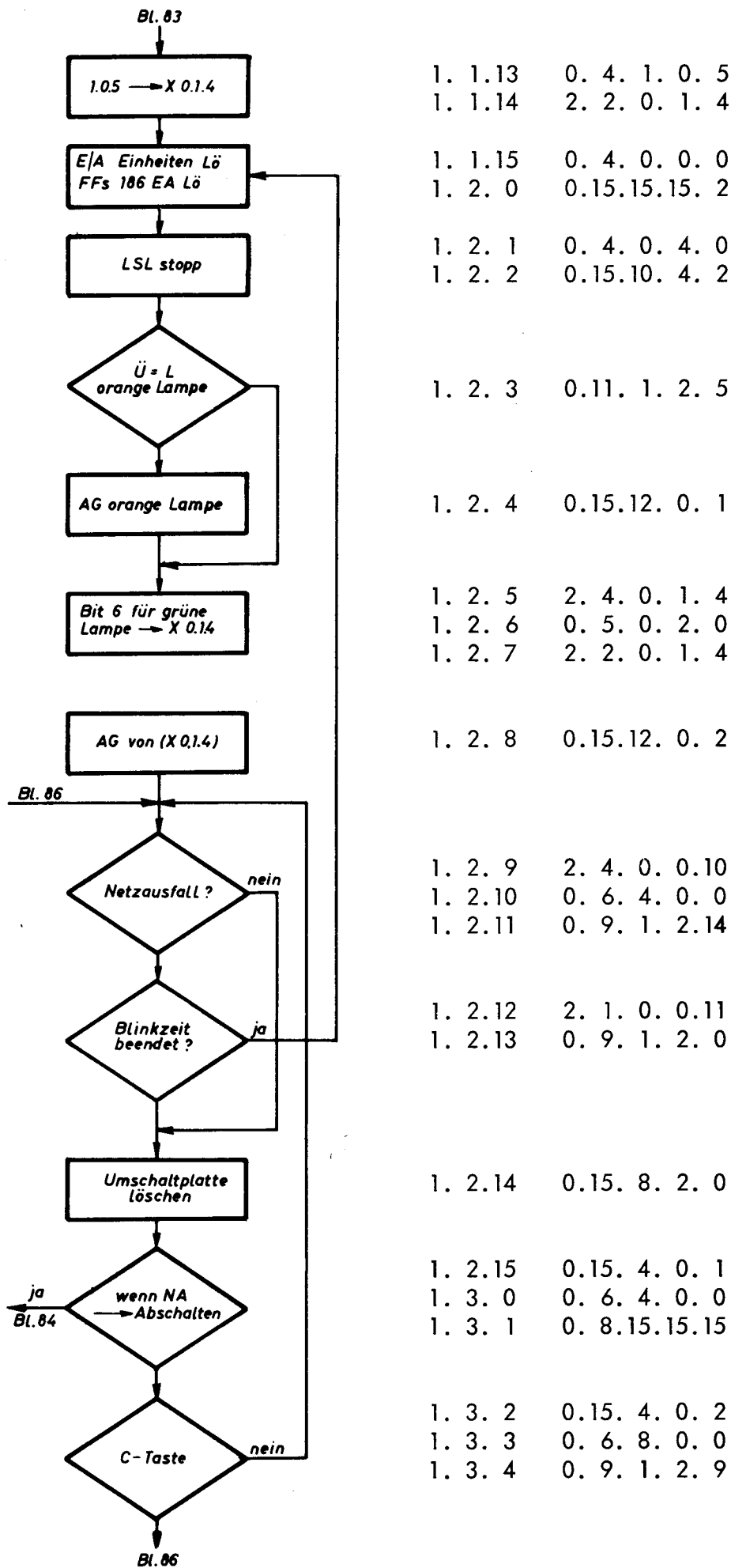
X VRT 1	0.12	Verteiler Zeilenschaltung an 1. Serialdrucker	B
X ALTM	0.13	Alter Zustand Meldungen Zeilenschaltung	S
X ALT	1. 0	Zustand Meldung Zeilenschaltung	B
X HZOH	1. 1	Zusätzlicher Hilfszeilenzähler, Schacht 1	B
X VRT 2	1. 2	Verteiler Zeilenschaltung an 2. Serialdrucker	B
X DZ 1	1. 3	Ausgabekombination, Zeilenschaltung an 1. Serialdrucker	B
X HZ 1H	1. 5	Zusätzlicher Hilfszeilenzähler, Schacht 2	B
X DZ 1V	1. 6	Vorbereitung X DZ 1	B
X DZ 2V	1. 7	Vorbereitung X DZ 2	B
X AM	1. 0	Ausgabemuster für Bewegungen Mag-Konto	B
X KH	1. 2	Kartenhöhe	B
X S	1. 3	Schacht	B
X POS	1. 4	Gewünschte Position der Karte	S, D
X ZL	1. 5	Zeile	B
X MSK	1. 6	Ausgabemaske	B
	1. 8		
X DIP	1. 9	Zeiger bei Prüfzeichenberechnung	D
X FM	1.10	Fehlermerker	D
X DZ 2	1.11	Ausgabekombination Zeilenschaltung an 2. Serialdrucker	D
X BP 1	1.12	Pufferzeiger 1	D
X BP 2	1.13	Pufferzeiger 2	D
X U 6	1.13	Unterprogrammkiller 6	D
X BE 1	2. 5	Pufferende 1 Mag-Konto	D
X BE 2	2. 6	Pufferende Mag-Konto	D
X ZAE	1.12	Zählen beim Mag-Konto	D
X TAK	2.11	Takt bei Mag-Konto	F
X AZ 1	0.12	Ausgabezeile 1	B
X AZ 2	1.11	Ausgabezeile 2	D
X EZ 1	1.13	Eingabezeile 1	D
X EZ 2	1. 3	Eingabezeile 2	B
X EZ 3	1. 5	Eingabezeile 3	B

X EZ 4	1. 6	Eingabezeile 4	B
X BUF	1. 2	Puffer	B
X BPS	2. 6	Pufferzeiger beim Stanzen	D
X FTAKT	1. 3	Forster Takt	B
X SYN	1. 4	Synchronisation mit Takt	S, D
X BUZI	1. 0	Buchstabe oder Ziffer	B
X ZAL	1. 3	Anzahl	B
X ET	1. 5	Eingabe Takt	F
X EZ	1. 6	Eingabe Zeile	B
X ITAKT	1.15	Takt beim Nixdorf Kartenstanzer	D
X 80 Z	1.15		D
X ANZ	1. 9	Anzahl zu stanzender Zeichen	D
X VORL	2. 4	Anzahl der Vorlegeversuche beim Nixdorf Kartenstanzer	D
X CHR	2. 4	Prüfzeichen beim Lesen von Lochkarten	D
X CHP	2.11	Prüfzeichen der zu stanzenden Zeichen	F
X N	1. 0	Anzahl Zeichen	B
X STA	1. 0	Stellung im Register A	B
X ST 8	1. 0	Stellung im Register A	B
X BP	1. 2	Pufferzeiger Streifen Karte	B
X END	1. 3	Ende Zeichen beim Streifenlesen	B
X ANFG	1. 3	Anfang Karten-Streifentabelle	B
X ZLL	1. 4	Anzahl Zeichen Lesen bei Streifenlesen	S, D
X DCZ	1. 5	Decodiertes Zeichen	B
X ZCH	1. 6	Zeichen	B
X AGZ 2	1.11	Anzahl gelesener Zeichen	D

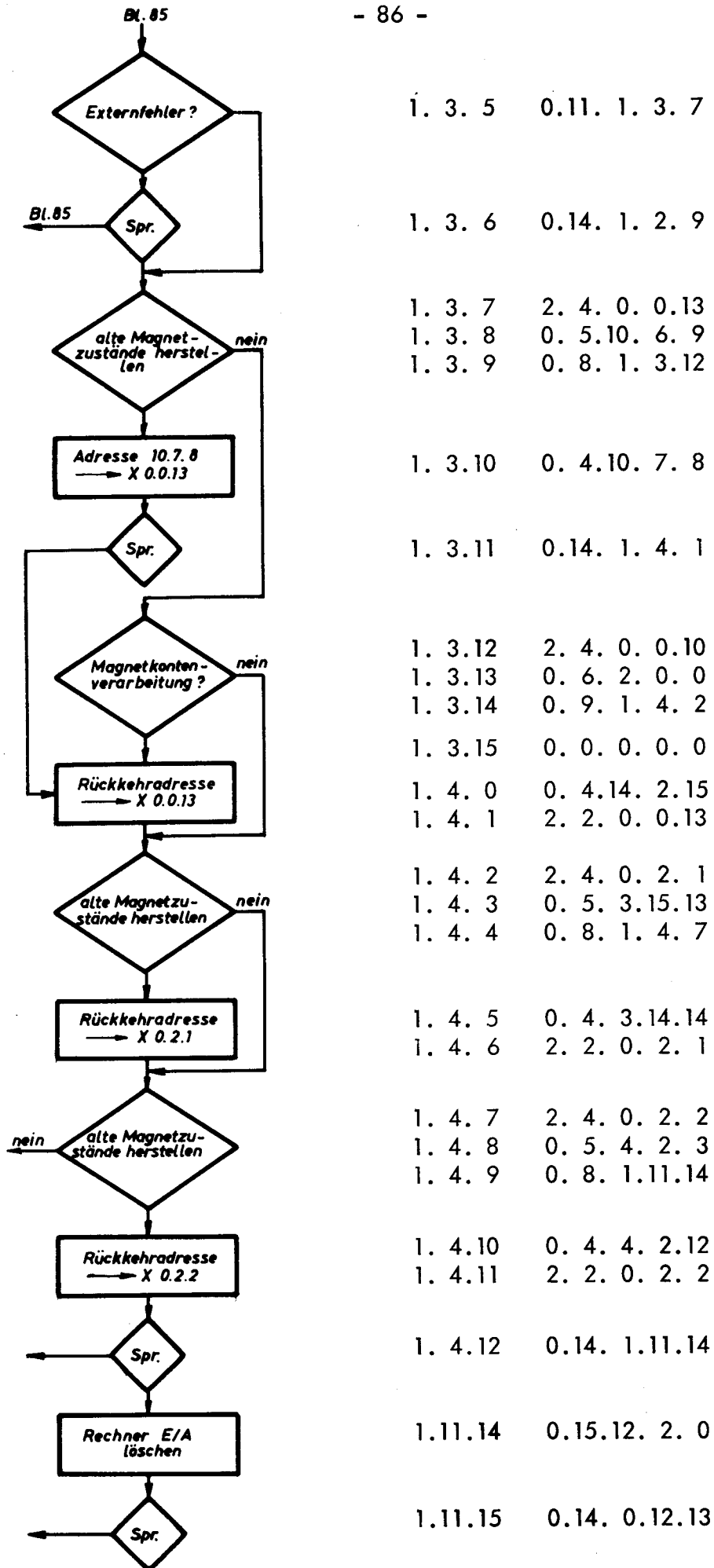
3.5.3 Einschaltphase

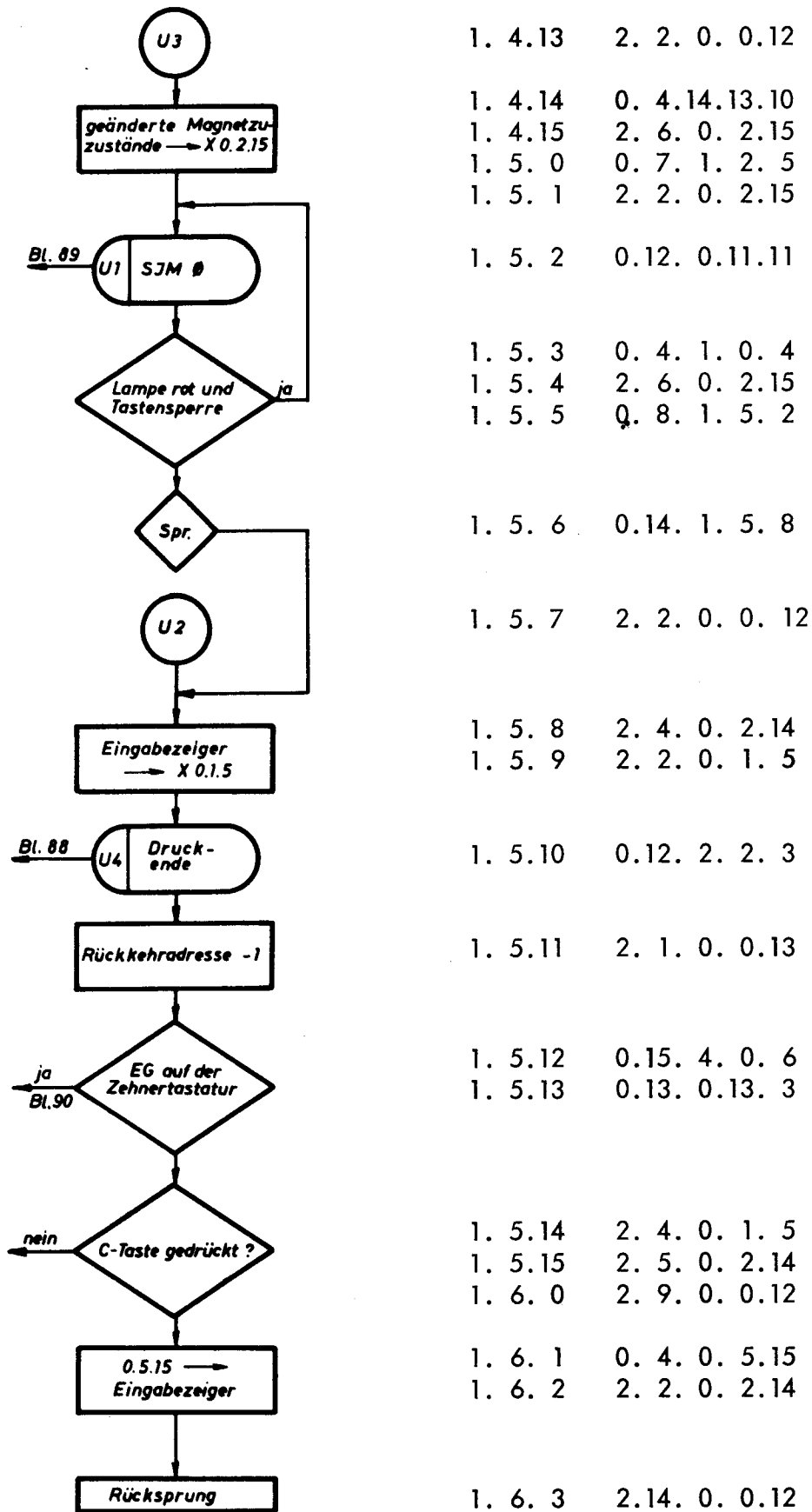


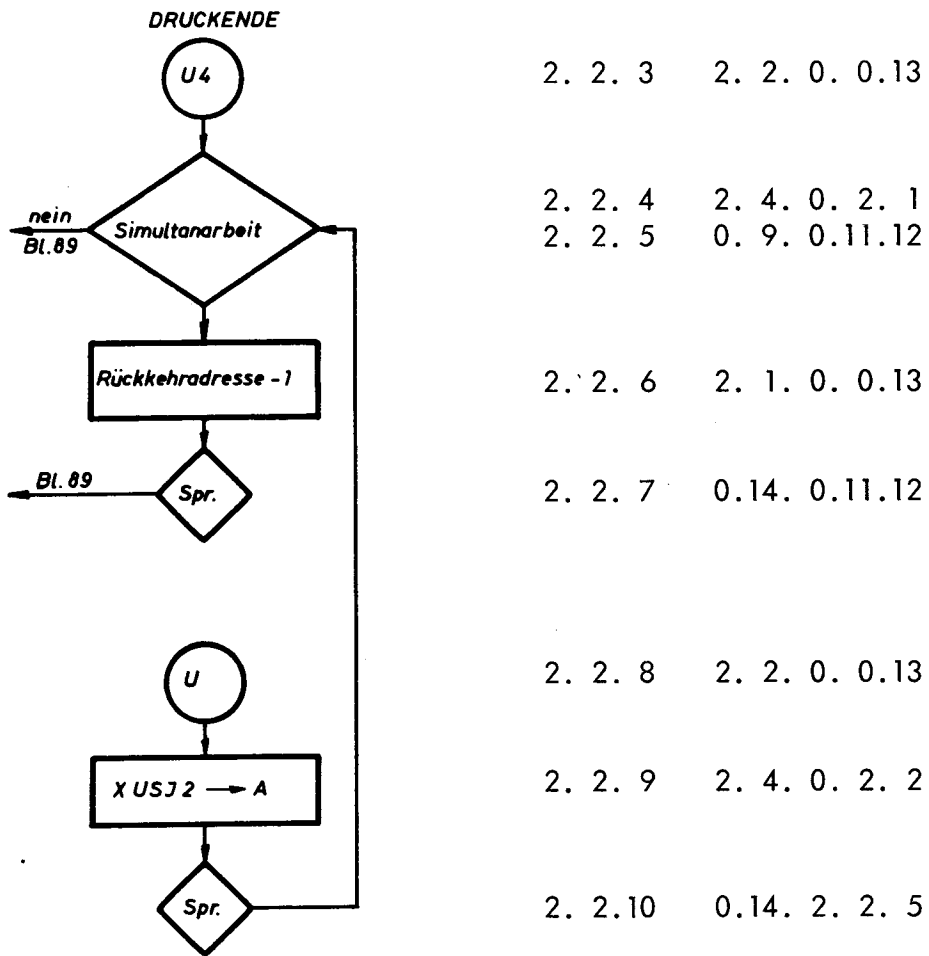




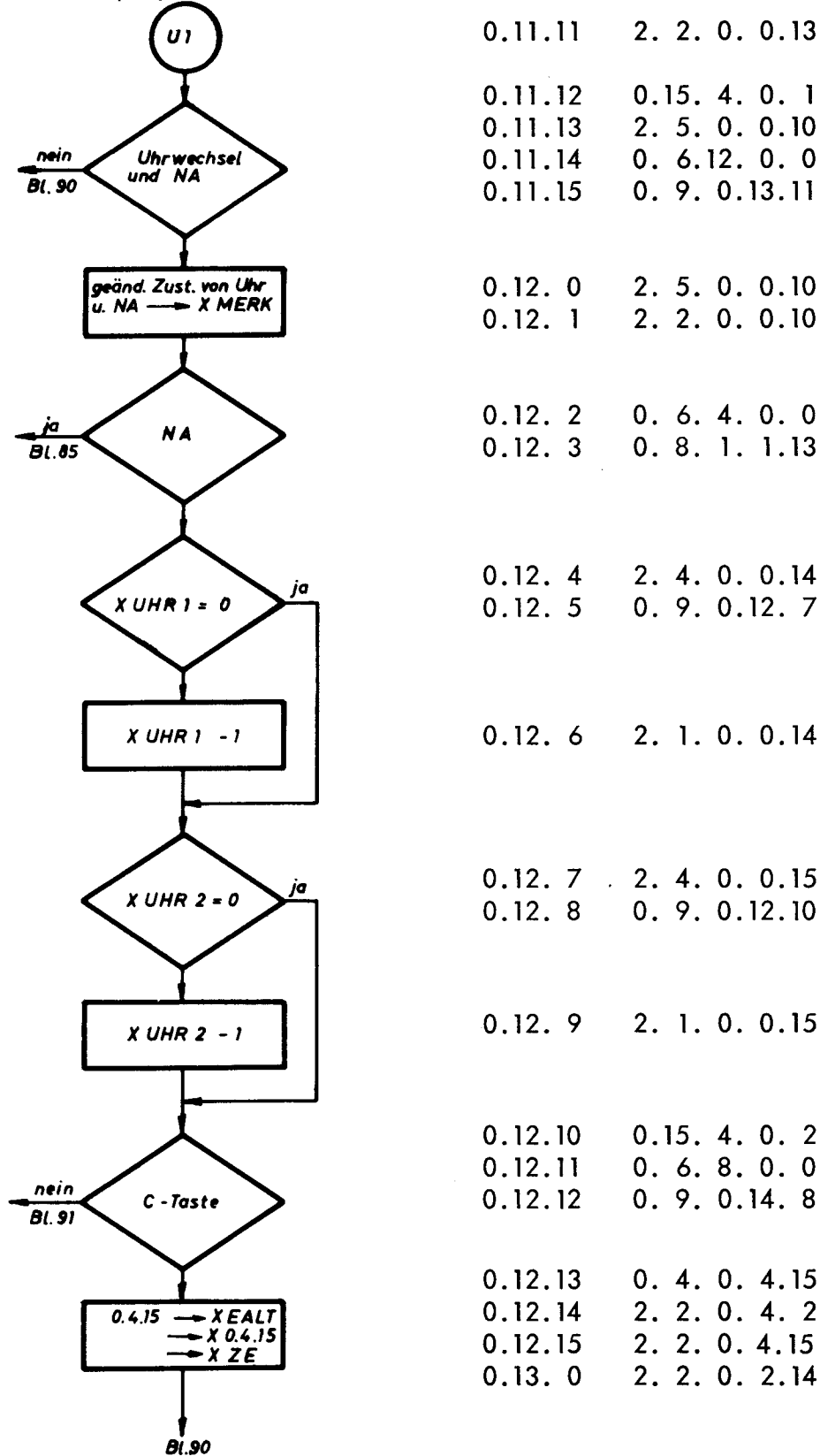
1. 1.13	0. 4. 1. 0. 5
1. 1.14	2. 2. 0. 1. 4
1. 1.15	0. 4. 0. 0. 0
1. 2. 0	0.15.15.15. 2
1. 2. 1	0. 4. 0. 4. 0
1. 2. 2	0.15.10. 4. 2
1. 2. 3	0.11. 1. 2. 5
1. 2. 4	0.15.12. 0. 1
1. 2. 5	2. 4. 0. 1. 4
1. 2. 6	0. 5. 0. 2. 0
1. 2. 7	2. 2. 0. 1. 4
1. 2. 8	0.15.12. 0. 2
1. 2. 9	2. 4. 0. 0.10
1. 2.10	0. 6. 4. 0. 0
1. 2.11	0. 9. 1. 2.14
1. 2.12	2. 1. 0. 0.11
1. 2.13	0. 9. 1. 2. 0
1. 2.14	0.15. 8. 2. 0
1. 2.15	0.15. 4. 0. 1
1. 3. 0	0. 6. 4. 0. 0
1. 3. 1	0. 8.15.15.15
1. 3. 2	0.15. 4. 0. 2
1. 3. 3	0. 6. 8. 0. 0
1. 3. 4	0. 9. 1. 2. 9

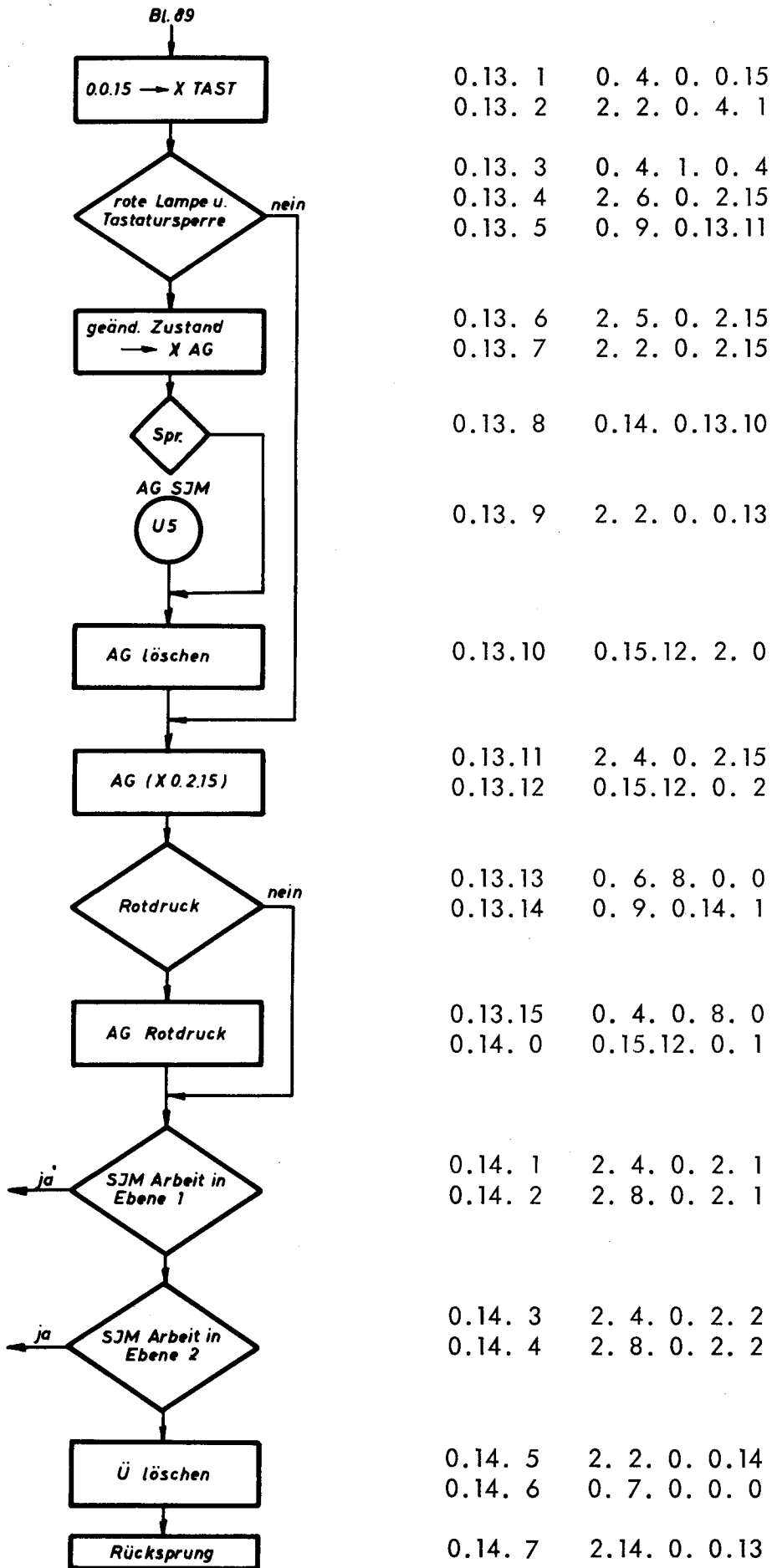


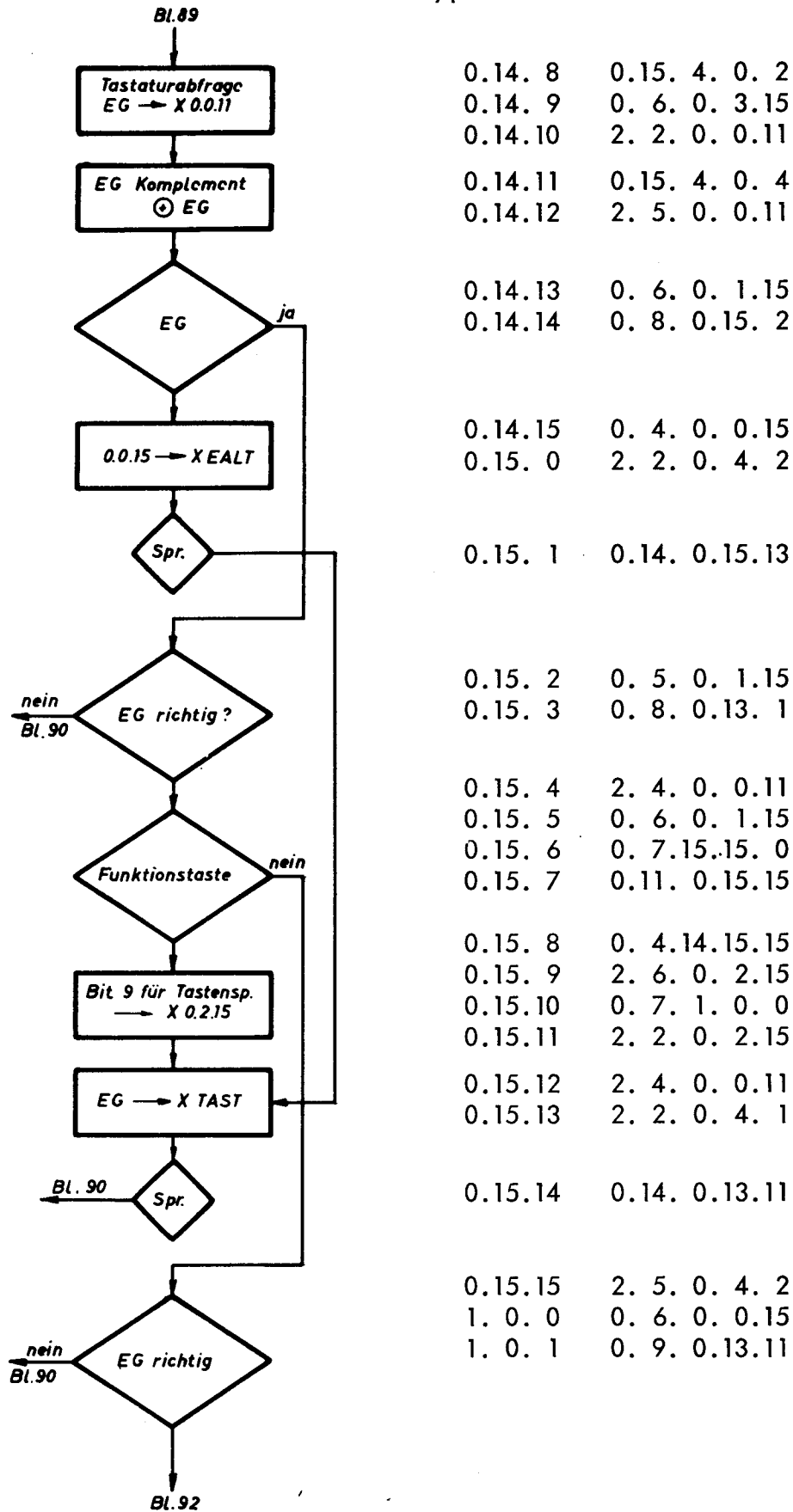


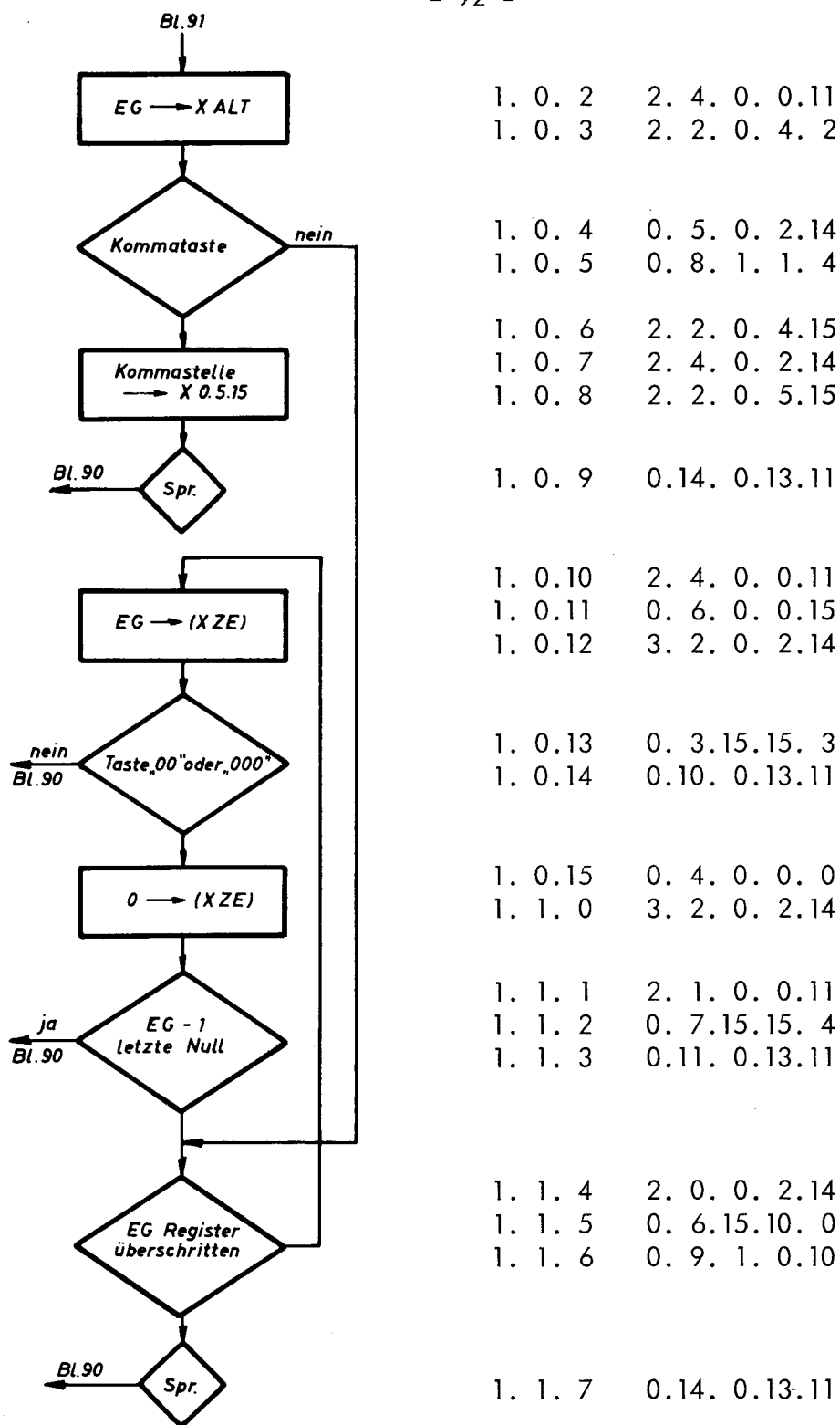


3.5.4 Simultanprogramm

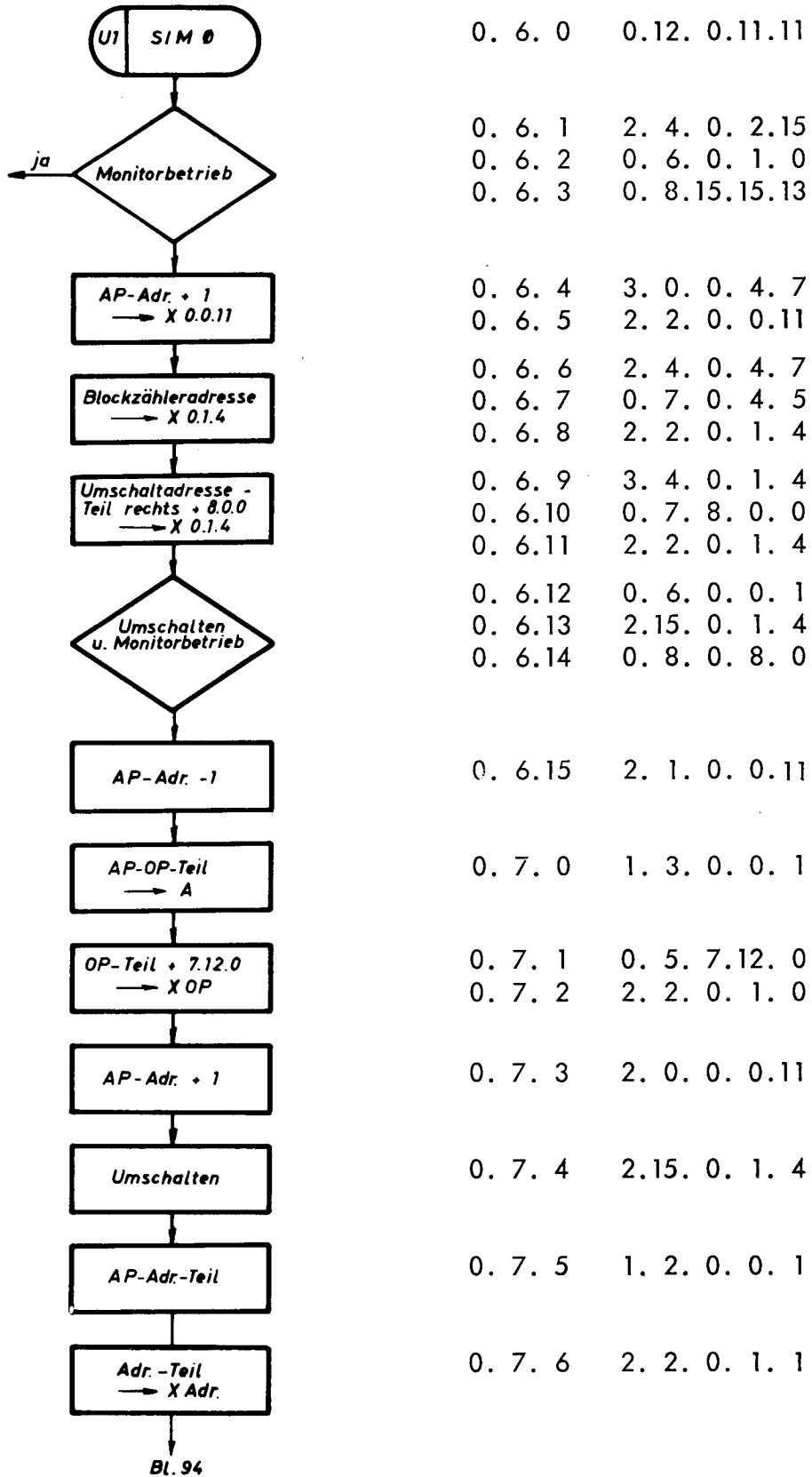


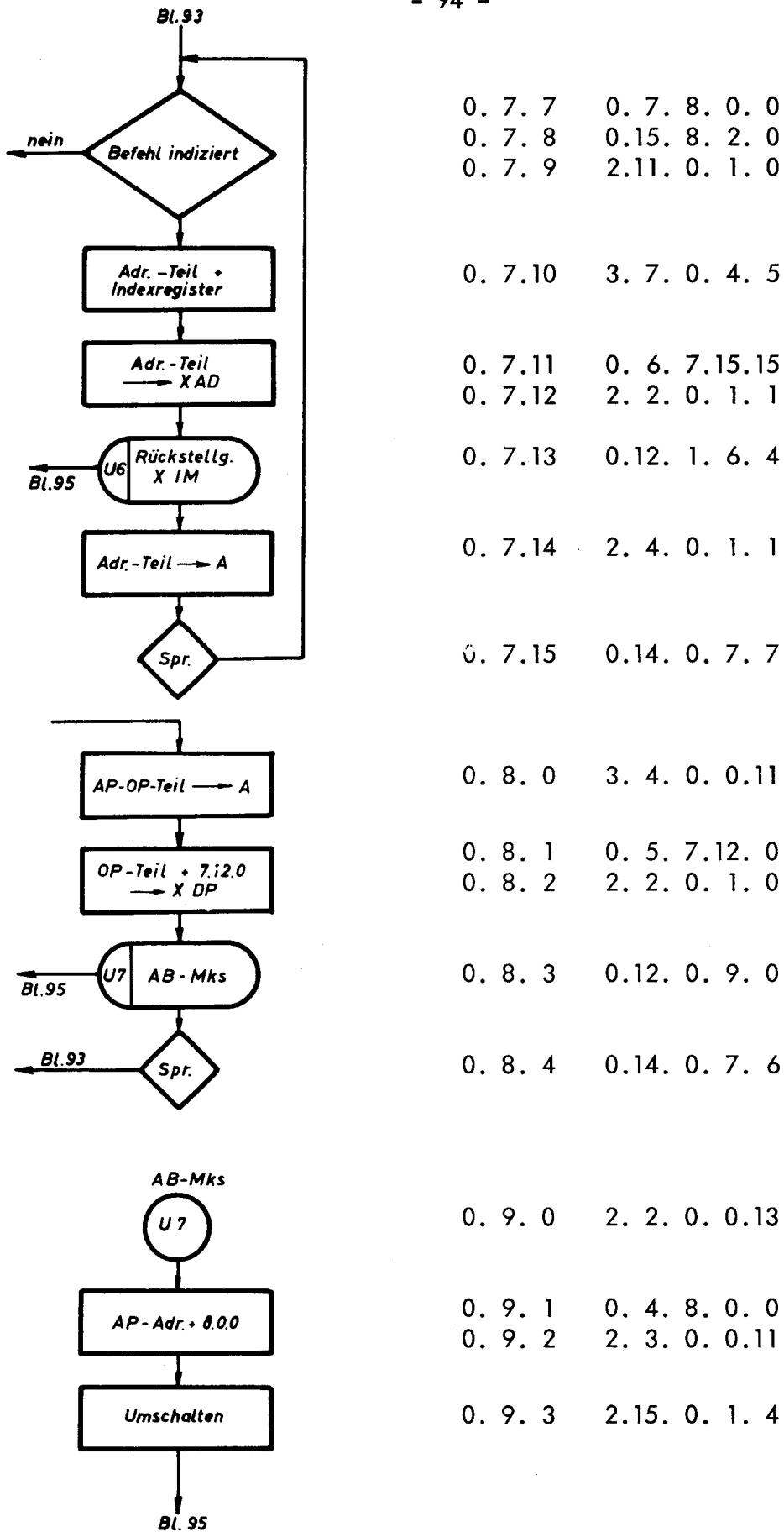


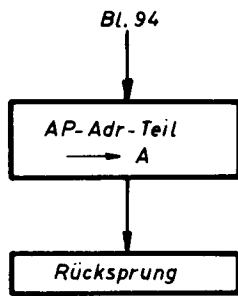




3.5.5 Abrufphase



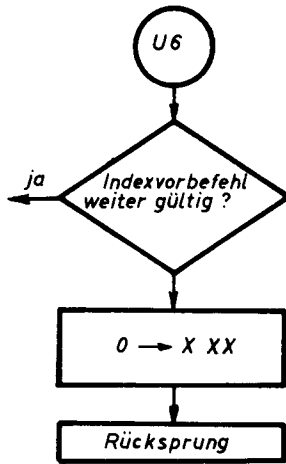




0. 9. 4 3. 4. 0. 0.11

0. 9. 5 2.14. 0. 0.13

X XX RÜCKSTELLUNG



1. 6. 4 2. 2. 0. 0.12

1. 6. 5 2. 4. 0. 4. 8

1. 6. 6 2. 8. 0. 0.12

1. 6. 7 2. 2. 0. 4. 5

1. 6. 8 2.14. 0. 0.12