

# **SIEMENS SYSTEM 404/3**

Zentraleinheit  
404/3

Februar 1973

Wartungshandbuch  
Best.Nr. D12/24021

Herausgegeben von  
Siemens Aktiengesellschaft  
Bereich Datenverarbeitung  
Kundendienst, Wartungsdruckschriften  
8000 München 1  
Postfach 103

1. Ausgabe Feb. 1973 OAS 44 für RSTW  
OAS 9 für KSP

Vervielfältigung dieser Unterlage sowie Verwertung ihres  
Inhalts unzulässig, soweit nicht ausdrücklich zugestanden.  
**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**

# Unfallverhütung und Erste Hilfe



Unfall



## Bei Unfällen an elektrischen Anlagen: Spannungsfrei (elektrische Anlagen)

Geladene Kondensatoren? Rückspannung? Bei Hochspannung: kurzgeschlossen und geerdet? Gegen automatische oder ungewollte Wiederzuschaltung gesichert?

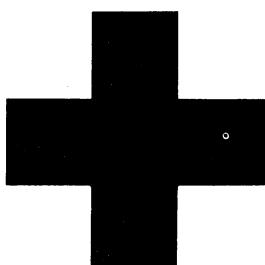
## Bergen

## Erste Hilfe

### Bei Atemstillstand Wiederbelebung

sofort **Herzmassage**, Mund-zu-Mund-Beatmung. Nicht unterbrechen, nicht vorzeitig abbrechen. Arzt, Sicherheitsingenieur, Vorgesetzten, Angehörige verständigen lassen, wenn weitere Hilfe anwesend.

# 1 Erste Hilfe



**Bewußtlosigkeit mit Atemstillstand** als Unfallfolge erfordert, sofort mit Wiederbelebung zu beginnen. Wenige Sekunden Verzögerung vermindern die Rettungschancen bereits erheblich. Am zuverlässigsten und am einfachsten für ungeübte Helfer ist die Mund-zu-Mund-Beatmung.

**Zur Verständigung eines Arztes** darf die Wiederbelebung weder verzögert noch unterbrochen werden (warten bis jemand kommt, der einen Arzt verständigen kann). Aussetzen der Sauerstoffversorgung des Gehirns führt zu irreparablen Schäden, soweit danach überhaupt noch eine Wiederbelebung möglich ist. Versäumtes kann ein Arzt auch mit besten Hilfsmitteln nicht aufholen.

**Bei Herzstillstand**, auch Herzflimmern (keine Pupillenreaktion) ist zusätzlich zur Beatmung Herzmassage durchzuführen. Unteres Ende des Brustbeins 3 bis 4 cm herunterdrücken und ruckartig loslassen (60–70 mal/min).

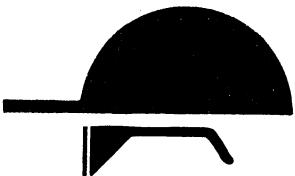
**Wiederbelebung** nicht zu hastig. Atemwege frei. Beatmung alle 5 Sekunden genügt, beobachten ob wirksam, Brustkorb muß sich heben, Zunge darf Atemweg nicht versperren. Retter muß, wenn keine Ablösung möglich, über lange Zeit durchhalten können. Wiederbelebungen haben mitunter erst nach 2 Stunden zum Erfolg geführt. Zu enge Kleidung des Opfers öffnen: auch die Haut atmet, Blutzirkulation wird erleichtert. Aber Opfer gegen Unterkühlung schützen. Bei Bewegungslosigkeit und Bewußtlosigkeit wird kaum mehr Körperwärme erzeugt.

Sicherheitsingenieur, Vorgesetzten und Angehörige verständigen.

Obige Maßnahmen erfordern, daß an elektrischen Anlagen, soweit eine Gefahr nicht ausgeschlossen werden kann, mindestens 2 Personen gleichzeitig anwesend sein sollen, die beide erste Hilfe mit Wiederbelebung leisten können.

---

## **2 Vorbeugung gegen nicht-elektrische Unfälle**



Stolpergefahr vermeiden: keine niedrigen Gegenstände auf dem Boden stehenlassen (ausgebaute Teile u. dgl.), Bodenausschnitte abdecken oder durch Absperrung sichern. Als Provisorium Stuhl, besser Tisch.

Gänge, insbesondere Fluchtwege, freihalten. Türen müssen in Fluchtrichtung aufgehen und müssen sich von innen öffnen lassen.

Wer in Räumen arbeitet, die durch automatische CO<sub>2</sub>-Feuerlöschanlagen geschützt sind, muß über die Vorwarnsignalisation informiert sein.

Feuergefahr beachten: Reinigungsmittel, wie Benzin, Isopropylalkohol u. a. nie in größeren Mengen lagern, nur für kurzfristigen Bedarf. Brand- und Explosionsgefahr, Zünden durch elektrischen Lichtbogen möglich (Schütze, Relais, Schalter, Stecker, schmorende Kontaktstellen). Bereits elektrostatische Entladungen können Äther-Dämpfe zur Entzündung bringen. Aufbewahrung größerer Papiermengen in Rechenzentren meiden. Rauchverbot beachten. Geschlossene Metallschränke zweckmäßig.

Schutzbrillen verwenden, wenn Augen gefährdet werden könnten, beim Umgang mit Federdraht, Aufreißen des Stahlbandes der Verpackung, Versprühen von Chemikalien, Meißel- oder Schmirgelarbeiten u. ä.

Schadhaftes Werkzeug sofort einziehen: ausgefranste Meißel, loser Stiel, beschädigte Isolation von isolierendem Werkzeug und Leitungen. Prüfen, ob Stecker und Schutzleiter einwandfrei und funktionsfähig sind.

Vorsicht an laufenden Maschinen oder Maschinenteilen: Werkstücke einspannen, eng anliegende Kleidung tragen, Hemdärmel und Krawatte fixieren, bei Verwendung eines Stroboskops keine Teile berühren, Stillstand kann vorgetauscht sein.

## **3 Vorbeugung gegen elektrische Unfälle**



VDE-Vorschriften und Arbeitsschutzmerkblätter sind zu beachten.

Arbeiten unter Spannung sind grundsätzlich verboten. Ausnahmen: Spannungen bis 42 V. Weitere Ausnahmen sind (siehe VDE 0110) beschränkt auf wenige dringende Arbeiten, die ein Abschalten unmöglich machen, unter zahlreichen Einschränkungen: Nur Fachleute zugelassen, Schutz spannungsführender Teile gegen zufällige Berührung durch Abdeckungen u. a. Vorsicht mit Ringen, Armbanduhren, Armbändern, Manschettenknöpfen, Ketten usw; sie sind auch bei Spannungen unter 42 V gefährlich (Kurzschlußströme!). Isoliertes Werkzeug verwenden. Abgeschaltete Anlagen sichern:

Verhindern von automatischem oder ungewolltem Wiederzuschalten, z. B. durch Herausnehmen von Sicherungen, Abschalten der Steuerspannung, Absperren der Druckluft für die Schalterbetätigung;

Anbringen der genormten, vorgeschrriebenen Schilder: „Vorsicht! An der Anlage wird gearbeitet, Wiedereinschaltung nur durch . . .“ mit Namensangabe des Wiedereinschaltberechtigten.

Beim Freischalten elektrischer Anlagen auf geladene Kondensatoren, wie Kapazitäten von Energiekabeln achten (entladen, erden und kurzschließen). Auch Glättungs- oder Beschaltungskondensatoren mit unterbrochenem Vorwiderstand können gefährlich werden.

Abdeckungen und Schutzeinrichtungen gegen zufällige Berührung müssen dauerhaft befestigt bzw. nach Entfernung wieder ordnungsgemäß fest angebracht werden.

Schutzmaßnahmen (Erdung, Nullung, Schutzschaltung u. a.) müssen in regelmäßigen Abständen auf ihren Zustand und ihre Funktionsfähigkeit kontrolliert werden. Schadhafte Geräte, Prüfmittel oder Werkzeuge müssen sofort aus dem Verkehr gezogen werden.

Das Wartungspersonal ist für die Sicherheit der Operateure oder Anwender insofern verantwortlich, als Schutz- und Sicherheitseinrichtungen (Absperrungen, Türkontakte, die beim Öffnen abschalten, Schutzleiteranschluß, der Schutzkontakt eingebauter Steckdosen u. a.) bei der Freigabe der Anlage wieder in einwandfreiem, funktionsfähigem Zustand sein müssen.

## V o r w o r t

Neben dem Wartungshandbuch können für die Wartung folgende Druckschriften von Interesse sein:

Aufbauhandbuch für die DVA 404/3  
zur Zeit der Drucklegung noch in Arbeit

Teileverzeichnis Best.Nr. D12/26002

Stromversorgungshandbuch SV3/2 Best.Nr. D14/44028  
Dieses Handbuch enthält eine allgemeine Beschreibung zu Stromversorgungen des Systems SV3/2.

Techn. Handbuch für Datenverarbeitung,  
Aufbauplanung für die DVA 404/3  
zur Zeit der Drucklegung noch in Arbeit

Wartungs-Werkzeugliste Best.Nr. D10/108  
Die Druckschrift ist für die Disposition von Wartungs-Werkzeugen, Meß- und Prüfmitteln sowie von Reinigungs-mitteln und Verschleißteilen verbindlich.



## K A P I T E L Ü B E R S I C H T

- KAPITEL 1 AUFBAU UND KENNWERTE
- KAPITEL 2 BESCHREIBUNG DES RECHEN- UND STEUERWERKS
- KAPITEL 3 BEDIENUNGSFELD
- KAPITEL 4 ARBEITSSPEICHER
- KAPITEL 5 BEDIENUNGSELEMENT UND EXTERNE SCHNITTSTELLE
- KAPITEL 6 BESCHREIBUNG DER STROMVERSORGUNG
- KAPITEL 7 WARTUNGSANLEITUNG
- KAPITEL 8 EINSCHALTANWEISUNG



## INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
<b>KAPITEL 1</b>	
AUFBAU UND KENNWERTE	
1.1 Aufbau	Seite
1.1.1 Schaltkreistechnik	1-1
1.1.2 Integrierte Bausteine	1-1
1.1.3 Aufbausystem	1-1
1.1.4 Verdrahtung	1-1
1.1.5 Lüftung	1-1
1.1.6 Stromversorgung	1-1
1.1.7 Flachbaugruppen-Typen	1-2
1.1.8 Kennwerte der Zentraleinheit	1-2
1.1.9 Ausführungen	1-2
1.1.9.1 Tischmodell	1-2
1.1.9.2 Schrankmodell	1-3
1.1.9.3 Einbaumodell	1-3
1.2 Peripherie	1-4
1.2.1 Peripherieanschlußstelle	1-4
1.2.2 Anschluß peripherer Geräte	1-4
1.2.3 Bedienungselement und Standard-Peripheriegerät	1-4
1.3 Weitere Peripheriegeräte	1-4
2.2.3.5 Markierungs- und Testbefehle	2-14
2.2.3.6 Organisatorische Befehle	2-14
2.2.4 Befehle der S-Klasse	2-15
2.2.4.1 Transportbefehle	2-15
2.2.4.2 Arithmetische Befehle	2-16
2.2.4.3 Logische Befehle	2-17
2.2.5 Befehle der A-Klasse	2-17
2.2.5.1 Transportbefehle	2-17
2.2.5.2 Arithmetische Befehle	2-19
2.2.5.3 Logische Befehle	2-19
2.2.5.4 Sprungbefehle	2-20
2.3 Multiplikation, Division	2-22
2.3.1 Multiplikation	2-22
2.3.2 Division	2-22
2.3.3 Beispiele des Ablaufs für Multiplikation und Division	2-24
2.3.3.1 Multiplikation	2-24
2.3.3.2 Division	2-25
2.4 Interrupt	2-26
2.4.1 Allgemeines	2-26
2.4.2 Wirkung des Interrupts	2-26
2.5 Übersichtsschaltpläne und Impulsdigramm	2-26
2.6 Signalnamenerläuterung vom Rechen- und Steuerwerk	2-39
<b>KAPITEL 2</b>	
BESCHREIBUNG DES RECHEN- UND STEUERWERKS	
2.1 Allgemeine Beschreibung	2-1
2.1.1 Einführung	2-1
2.1.2 Wortformate	2-2
2.1.2.1 Datenworte	2-2
2.1.2.2 Befehlsworte	2-2
2.1.3 Adressierung	2-6
2.1.3.1 Adressierung der 16 Arbeitsregister (SR)	2-6
2.1.3.2 Speicheradressierung	2-6
2.2 Befehle	2-8
2.2.1 Allgemeines	2-8
2.2.2 Befehle der R-Klasse	2-8
2.2.2.1 Transportbefehle	2-8
2.2.2.2 Arithmetische Befehle	2-8
2.2.2.3 Logische Befehle	2-9
2.2.2.4 Verschiebebefehle	2-10
2.2.2.5 Organisatorische Befehle	2-11
2.2.2.6 Bedingte Sprungbefehle	2-11
2.2.3 Befehle der C-Klasse	2-11
2.2.3.1 Transportbefehle	2-12
2.2.3.2 Arithmetische Befehle	2-12
2.2.3.3 Logische Befehle	2-12
2.2.3.4 Verschiebebefehle	2-13
KAPITEL 3	
BEDIENUNGSFELD	
3.1 Bedienungsfeld (Fbg. BF1)	3-1
3.2 Funktionen des Bedienungsfeldes	3-1
3.2.1 Anzeigen	3-1
3.2.2 Bedienungseinrichtungen	3-2
KAPITEL 4	
ARBEITSSPEICHER	
4.1 Aufbausystem	4-1
4.2 Elektrische Spezifikationen	4-2
4.2.1 Signaldarstellung und Signalpegel	4-2
4.2.2 Zyklusfolge	4-2
4.2.3 Zugriffszeit	4-2
4.3 Stromversorgung	4-2
4.3.1 Grundausbau	4-2
4.3.2 Erweiterung auf 64 kB	4-2

	Seite		Seite
4.3.3 Ein- und Abschaltreihenfolge	4-2	KAPITEL 5	
4.4 Externe Elemente	4-2	BEDIENUNGSELEMENT UND EXTERNE SCHNITT- STELLE	
4.4.1 Speicherblock	4-2	5.1 Allgemeines	
4.4.2 Bauelemente	4-3	5.2 Kurzbeschreibung	
4.5 Betriebsablauf	4-4	5.2.1 Bedienungssteuerung	
4.5.1 Adressen AD/ADE (Grundausbau/ Erweiterung)	4-4	5.2.2 Anpassungssteuerung für LS/Eingabe	
4.5.2 Ansteuerimpulse	4-4	5.2.3 Anpassungssteuerung für Aus- gabe-Schnittstelle 38	
4.5.2.1 Einschalten des Speichers	4-4	5.2.4 Anpassungssteuerung für Blatt- schreiber Ein-/Ausgabe	
4.5.2.2 Pufferregister löschen PRLOE/PRLOEE	4-4	5.2.5 Informationsdarstellung	
4.5.2.3 Pufferregister-Übernahme PRUE	4-5	5.3 Techn. Ausführung und Kennwerte	
4.5.2.4 Freigabe FR	4-5	5.3.1 Technischer Aufbau	
4.5.2.5 Anwahl der Speicherein- heiten	4-5	5.3.2 Stromversorgung	
4.5.3 Arbeitsweise und Speicher- zyklus	4-7	5.3.3 Kennwerte	
4.5.3.1 LESEN	4-7	5.3.3.1 Leistungsangaben	
4.5.3.2 SCHREIBEN	4-8	5.3.3.2 Anschlußwerte	
4.5.3.3 Zyklusarten	4-8	5.4 Funktionen	
4.6 Daten- und Signalleitungen	4-10	5.4.1 Multiplex-Kanal-Betrieb	
4.6.1 Leitungen von der Verarbeitungs- einheit zu den ASP	4-10	5.4.1.1 Operations-Einleitung	
4.6.2 Leitungen von den ASP zu der Verarbeitungseinheit	4-11	5.4.1.2 Operations-Ausführung	
4.6.3 Anzahl der Kabel	4-11	5.4.1.3 Operations-Abschluß	
4.6.3.1 Grundausbau	4-11	5.4.1.4 Anruf-Taste des BBS	
4.6.3.2 ASP-Erweiterung	4-11	5.4.2 Schnellkanal-Betrieb	
4.6.4 Kabellaufzeit	4-11	5.4.2.1 Operations-Einleitung	
4.6.5 Signal-Sender, -Empfänger, Abschlußbaustein PR1	4-11	5.4.2.2 Operations-Ausführung	
4.6.6 Steckverbindung	4-14	5.4.2.3 Operations-Abschluß	
4.7 Arbeitsspeicher-Operationsprinzip	4-15	5.4.3 Ureingabe	
4.7.1 Allgemeine Eigenschaften	4-15	5.4.4 Störungen während der Opera- tionsausführung	
4.7.2 Kernspeicherblock	4-15	5.4.4.1 Lochstreifen-Leser	
4.7.3 Selektionssystem	4-15	5.4.4.2 Lochstreifen-Locher	
4.7.4 Inhibit	4-15	5.4.4.3 Blattschreiber-Ein/ Ausgabe	
4.7.5 Leseverstärker	4-16	5.4.5 Anzeigen	
4.7.6 Koordinatenschalter	4-17	5.4.6 "Unterbrechung"	
4.7.7 Stromquelle	4-18	5.4.7 Prioritäten	
4.7.8 Zeitablauf	4-18	5.5 Abgleiche	
4.8 Meßpunkte	4-19	5.5.1 Abgleiche der BBS-Flachbaugr.	
4.9 Erweiterungen	4-21	5.5.2 Einstellung Monoflops auf FS1	
4.9.1 Tischausführung	4-21	5.5.3 Einstellung Monoflops auf FS2	
4.9.2 Schrankausführung	4-21	5.5.4 Einstellung Linienstrom auf FS3	

Seite	Seite		
5.6 Programmbeispiele	5-15	KAPITEL 6	
5.6.1 Ureingabe	5-15	BESCHREIBUNG DER STROMVERSORGUNG	
5.6.2 Lochstreifen-Eingabe	5-15		
5.6.2.1 Lochstreifen-Eingabe über Multiplex-Kanal	5-15	6.1 Anlage	6-1
5.6.2.2 Lochstreifen-Eingabe über Schnellkanal	5-16	6.1.1 Netzanschluß	6-1
5.6.3 Lochstreifen-Ausgabe	5-16	6.1.2 Netzverteiler	6-1
5.6.4 Blattschreiber-Ausgabe	5-17	6.1.2.1 Netzverteiler A26213-G9009, für große Peripherieaus- stattung	6-1
5.6.5 Blattschreiber-Eingabe	5-18	6.1.2.2 Netzverteiler A26213-G9008, für kleine Peripherieaus- stattung	6-1
5.6.6 Abfrage des Identifikations- Byte	5-19,20	6.1.3 Berührungsschutz	6-1
5.7 Übersichtsschaltpläne und Impuls- diagramme	5-19,20	6.1.4 Funkentstörung	6-1
5.8 Beschreibung von Flachbaugruppen	5-37	6.2 Gerät	6-2
5.8.1 Nahtstelle ZE NZ1	5-37	6.2.1 Allgemeines	6-2
5.8.1.1 Funktion	5-37	6.2.2 Netzteil	6-2
5.8.1.2 Bedeutung der Signal- Namen	5-37	6.2.3 Bedienungs-Wartungsfeld	6-2
5.8.2 Lochstreifen-Ausgabe LA1	5-37	6.2.4 Regel- und Leistungsteil	6-2
5.8.2.1 Funktion	5-37	6.2.5 Marginal Check	6-3
5.8.2.2 Bedeutung der Signal- Namen	5-38	6.2.6 Steuerteil	6-3
5.8.3 Lochstreifen-Eingabe LE 3 und LE 4	5-39	6.2.7 Funktionsablauf	6-4
5.8.3.1 Funktion	5-39	6.2.7.1 Einschalten	6-4
5.8.3.2 Bedeutung der Signal- Namen	5-39	6.2.7.2 Ausschalten	6-4
5.8.4 Blattschreiber-Ein/Ausgabe FS1 - FS3	5-40	6.2.7.3 Abschalten bei Störungen	6-4
5.8.4.1 Funktion	5-40	KAPITEL 7	
5.8.4.2 Bedeutung der Signal- Namen	5-41	WARTUNGSANLEITUNG	
5.9 Peripherienahtstelle	5-42	7.1 Reinigung	7-1
5.9.1 Allgemeines	5-42	7.1.1 Rechen- und Steuerwerk	7-1
5.9.2 Anschluß peripherer Geräte	5-43	7.1.2 Arbeitsspeicher	7-1
5.9.3 Anwendung der Kanäle	5-43	7.2 Wartung	7-1
5.9.4 Prinzipieller Ablauf der Ein- Ausgabeoperation	5-43	7.2.1 Bedienungsfeld	7-1
5.9.5 Signale der Ein/Ausgabe- Schnittstelle und ihre Be- deutung	5-44	7.2.2 Rechen- und Steuerwerk	7-1
5.9.5.1 Adreß-Byte (DAD)	5-44	7.2.3 Arbeitsspeicher	7-1
5.9.5.2 Datenausgabe über die BOUT- Leitungen	5-46	7.2.4 Bedienungs-Element	7-1
5.9.5.3 Dateneingabe über die BIN- Leitungen	5-46	7.3 Stromversorgung	7-1
5.9.5.4 STROBE 1 und STROBE 2	5-46	7.3.1 Allgemeines	7-1
5.9.5.5 INTERRUPT	5-46	7.3.2 Sicherheitsvorkehrungen	7-1
5.9.5.6 GENERAL RESET	5-47	7.3.3 Wartungsanweisung	7-1
5.9.5.7 H.S. BUSY	5-47	7.3.3.1 Wartungsplan	7-1
5.9.5.8 H.S. WRITE	5-47	7.3.3.2 Ausgangsspg. messen	7-1
5.9.5.9 H.S. TERMINATE	5-47	7.3.3.3 Lüfter und Kühlkörper kontrollieren	7-1
5.9.5.10 H.S. SERVICE REQUEST	5-47	7.3.4 Fehlersuchanweisung	7-2
5.9.6 Peripherie-Befehle	5-47	7.3.4.1 Konstante Fehler	7-2
		7.3.4.2 Sporadische Fehler	7-2
		7.3.4.3 Meßinstrumente	7-2
		7.3.4.4 Verhinderung von Sach- schäden	7-2
		7.3.5 Ermitteln der Fehlerart	7-2
		7.3.6 Fehlereingrenzung	7-2

	Seite		Seite
7.3.7 Praktische Tips	7-3	8.2.4 Gerät	8-2
7.3.7.1 Konstante Fehler mit An- zeige	7-3	8.2.4.1 Verbraucher sichern	8-2
7.3.7.2 Konstante Fehler ohne An- zeige	7-3	8.2.4.2 Kontrolle der Verbindung OV - Gehäuse	8-2
7.3.7.3 Sporadische Fehler mit und ohne Anzeige	7-5	8.2.4.3 Kontrolle der Ausgangs- spannungen	8-2
7.3.8 Kontrolle der Überwachungen	7-5	8.2.4.4 Kontrolle der Lüfter	8-2
7.3.8.1 Netzüberwachung NKB	7-5	8.2.4.5 Kontrolle der Netzspannungs- überwachung	8-2
7.3.8.2 Spannungsüberwachung SW...	7-5	8.2.4.6 Kontrolle der Temperatur- überwachung	8-2
7.3.8.3 Temperaturüberwachung TUF	7-5	8.2.4.7 Kontrolle der Gleichspan- hungsüberwachung	8-2
7.3.9 Fehlersuche mit Stromlauf	7-6	8.2.4.7.1 Unterspannungsschutz	8-2
7.3.10 Kennwerte (Richtwerte)	7-6	8.2.4.7.2 Überspannungsschutz	8-3
7.4 Austausch von Flachbaugruppen	7-7	8.2.4.8 Kontrolle des Überstrom- schutzes	8-3
7.4.1 Rechen- und Steuerwerk	7-7	8.2.4.9 Kontrolle der Einschalt- folge	8-3
7.4.2 Bedienungsfeld	7-7	8.2.4.10 Kontrolle der Signale	8-3
7.4.3 Arbeitsspeicher	7-7	8.2.4.11 Verbraucher anschließen	8-4
7.4.4 Bedienungs-Element	7-7	8.2.4.12 Kontrolle der Ausgangs- spannungen	8-4
7.5 Prüfprogramme der DVA 404/3	7-7	8.2.4.13 Anbringen der Verklei- dungen und Schutzvorrich- tungen	8-4
7.6 Wartungswerkzeuge, -meßgeräte und hilfsmittel	7-7	8.2.4.14 Dauerprüfung	8-4
 KAPITEL 8			
EINSCHALTANWEISUNG			
8.1 Allgemeines	8-1	8.3 Bedienungsfeld überprüfen	8-4
8.2 Stromversorgung	8-1	8.4 Testen sämtlicher Funktionen	8-5
8.2.1 Allgemeines	8-1	8.5 Spannungstests	8-5
8.2.2 Prüfhilfsmittel	8-1	8.5.1 Rechen- und Steuerwerk	8-5
8.2.3 Anlage	8-1	8.5.2 Arbeitsspeicher	8-5
8.2.3.1 Kontrolle des Netzanschlus- ses im Netzverteiler	8-1	8.5.3 Bedienungs-Element	8-5
		8.6 Klopftest	8-5
		8.7 Dauertest	8-5

## A B B I L D U N G S V E R Z E I C H N I S

<b>KAPITEL 1</b>			
AUFBAU UND KENNWERTE			
<u>Abb.</u>	Seite	<u>Abb.</u>	Seite
1-1 Tischmodell	1-3	4-9 Schnittstellen-Impulsplan	4-10
1-2 Schrankmodell	1-3	4-10 Steckerbelegung Wortadressen	4-12
1-3 Periphere Geräte	1-4	4-11 Steckerbelegung Wort-Schreiben	4-12
1-4 Anlagenausstattung 404/3	1-5,6	4-12 Steckerbelegung Wort-Lesen	4-13
		4-13 Verkehr zwischen RSTW und ASP	4-14
		4-14 Koordinatenschalter	4-16
		4-15 Inhibitschalter	4-17
		4-16 Leseverstärker	4-18
		4-17 Oszillogramme	4-22
		4-18 Uhrtakte	4-24
<b>KAPITEL 2</b>			
BESCHREIBUNG DES RECHEN- UND STEUERWERK			
<u>Abb.</u>	Seite	<u>KAPITEL 5</u>	
2-1 Blockschaltbild der DVA 404/3	2-1	BEDIENUNGSELEMENT UND EXTERNE SCHNITT-	
2-2 Steuer-FF, Übersichtsschaltplan	2-27,28	STELLE	
2-3 Steuer-FF, Uhr Übersichtsschalt-		<u>Abb.</u>	Seite
plan	2-29,30	5-1 Bedienungselement, Blockschalt-	
2-4 Register OP, SR Addierwerk,		bild	5-1
Übersichtsschaltplan	2-31,32	5-2 BBS-Anschluß, Blockschaltbild	5-3
2-5 Register BR, AR, SZ, ASP-Nahtstelle		5-3 Lochstreifen-Eingabe IE3	5-21,22
Übersichtsschaltplan	2-33,34	5-4 Lochstreifen-Eingabe LE4	5-23,24
2-6 Interne und 404/6-Nahtstelle		5-5 Lochstreifen-Eingabe (Ureingabe)	5-25
Übersichtsschaltplan	2-35,36	5-6 Lochstreifen-Eingabe	
2-7 Nahtstelle Zentraleinheit NZ1,		(Multiplex-Betrieb)	5-26
Übersichtsschaltplan	2-37,38	5-7 Lochstreifen-Eingabe	
		(Schnellkanal-Betrieb)	5-27
		5-8 Lochstreifen-Ausgabe LA1	5-28
		5-9 Lochstreifen-Ausgabe, Impuls-	
		diagramm	5-29,30
		5-10 BBS-Eingabe FS1	5-31,32
		5-11 BBS-Ausgabe FS2	5-33,34
		5-12 BBS-Eingabe, Impulsdiagramm	5-35
		5-13 BBS-Ausgabe, Impulsdiagramm	5-36
<b>KAPITEL 3</b>			
BEDIENUNGSFELD			
<u>Abb.</u>	Seite	<u>KAPITEL 6</u>	
3-1 Bedienungsfeld 404/3	3-1	BESCHREIBUNG DER STROMVERSORGUNG	
<b>KAPITEL 4</b>			
ARBEITSSPEICHER			
<u>Abb.</u>	Seite	<u>KAPITEL 6</u>	
4-1 Speicherchassis mit Lüfteretage	4-1	<u>Abb.</u>	Seite
4-2 Ferritkern-Matrix	4-3	6-1 Einschaltreihenfolge	6-5
4-3 Anordnung der 16 Matrizen a		6-2 Ausschaltreihenfolge	6-5
4096 Kerne	4-3	 	
4-4 Flachbaugruppenbestückung	4-4	 	
4-5 Blockschaltbild UR4	4-5	 	
4-6 Arbeitsspeicher, Blockschaltbild	4-6	<b>KAPITEL 7</b>	
4-7 Gruppen-Auswahl-Methode	4-7	WARTUNGSANLEITUNG	
4-8 Blockauswahl	4-8	<u>Abb.</u>	Seite
		7-1 Lage der Schalter und Anzeigen	7-4
		7-2 Prinzipschaltbild der SV	7-6

## T A B E L L E N V E R Z E I C H N I S

### KAPITEL 2 BESCHREIBUNG DES RECHEN- UND STEUERWERK

<u>Tab.</u>	Seite
2-1 Befehlsliste 404/3	2-4
2-2 Codierung der Befehle	2-5
2-3 Codierung der Befehle (hardware- seitig)	2-6
2-4 Registeradressierung	2-6
2-5 Adressierungsschema 16-Bit-Adresse	2-7
2-6 Sonderfälle MUL, DIV	2-23

### KAPITEL 7 WARTUNGSANLEITUNG

<u>Tab.</u>	Seite
7-1 Kennwerte (Gleichspannungsversor- gung)	7-6
7-2 Spannungsabfälle der Emitter- widerstände	7-6

### KAPITEL 5 BEDIENUNGSELEMENT UND EXTERNE (SCHNITT- STELLE

<u>Tab.</u>	Seite
5-1 Schnittstelle 404/3 - Bedienungs- element	5-2
5-2 Schnittstelle 38 am Bedienungsele- ment mit Erweiterung für MB-Eingabe	5-3
5-3 Zuordnung der Lochstreifen- bzw. BBS-Kanäle zu den E/A-Leitungen	5-3
5-4 Adressen des Bedienungs-Elements	5-6
5-5 Befehle des Bedienungs-Elements	5-6
5-6 Befehle des Bedienungs-Elements	5-7

## KAPITEL 1

### AUFBAU UND KENNWERTE

#### 1.1 Aufbau

##### 1.1.1 Schaltkreistechnik

Rechen- und Steuerwerk, Bedienungssteuerung und Teile des Arbeitsspeichers sind in der TTL-Schaltkreistechnik aufgebaut (Typ: ST2, ST3). Die Schaltkreistechnik TTL verwendet integrierte Bausteine, die auf dem System SIVAREP-B aufgebaut sind.

In der einen Hälfte des 4-zeiligen Rahmens ist das Speicherwerk einschließlich der Speicherblöcke untergebracht. Folgende Ausbaustufen sind möglich:

8 kB, 16 kB, 24 kB oder 32 kB.  
(1 kB = 1024 Bytes; 1 Byte = 8 Bits)

Für weitere Ausbaustufen bis max. 64 kB ist ein zusätzlicher Rahmen erforderlich.

In der anderen Hälfte des 4-zeiligen Rahmens sind das Rechenwerk, Steuerwerk und das Bedienungselement untergebracht.

##### 1.1.2 Integrierte Bausteine

Die das System besonders kennzeichnenden Bausteine sind NAND-Glieder als verknüpfende Elemente und als speichernde Elemente das JK-Master-Slave-Flipflop.

Die Schaltkreistechnik TTL ist ein statisches Schaltsystem. Nach Beendigung eines Schaltvorganges kennzeichnen die Ein- und Ausgänge der integrierten Bausteine den neuen log.-funktionellen Zustand durch eine definierte Gleichspannung. Die TTL-Schaltkreise sind in zwei verschiedenen Gehäusen mit 14 oder 16 Anschlußfahnen, untergebracht.

In der TTL-Schaltkreistechnik wird eine positive Logik verwendet, d.h. log. "1" wird durch einen positiveren Signalpegel als log. "0" dargestellt.

Die Zuordnung der Signalpegel ist:

Ausgangsspg. L (low)  $\leq 0,4$  V

Ausgangsspg. H (high)  $\geq 2,4$  V

Versorgungsspg.:  $+5$  V  $\pm 5$  %

Mittlere Verzögerungszeit bei NAND-Gattern:

ST2  $\leq 23$  ns; ST3  $\leq 17$  ns

Kippstufenlaufzeit: (von T bis Q und  $\bar{Q}$ )

ST2:  $\leq 50$  ns; ST3  $\leq 32$  ns.

##### 1.1.4 Verdrahtung

Die Verdrahtung der Flachbaugruppen-Fassungen untereinander ist in Wire-Wrap-Technik ausgeführt. Das gleiche gilt für die Verdrahtung der Fassungen an denen die Leistungsstecker angeschlossen werden.

##### 1.1.5 Lüftung

Zur Belüftung der Anlage sind Lüfterbaugruppen eingebaut. Bei der Stromversorgung sind diese in den Kühläulen des Leistungsteiles (Gleichrichter, Regeltransistor) vorhanden. Eine weitere Lüfterbaugruppe kühlte Arbeitsspeicher-, Rechen- und Steuerwerk einschl. Bedienungselement.

##### 1.1.6 Stromversorgung

Die Stromversorgung für die 404/3 besteht aus dem Netzanschlußteil und dem Niederspannungs-Regelteil. Der Netzanschlußteil umfaßt sämtliche Anschlüsse für das Netz, Funkentstörfilter, Sicherungen, Transformatoren zur Erzeugung der Grundspannung, Schalter und Schaltschütz. Die Niederspannungs-Regelteile, bestehend aus Gleichrichter, Leistungsregelteil, Spannungsregelung und Spannungsüberwachung, sind für jede Versorgungsspannung getrennt aufgebaut.

+5 V 35 A, +12 V 6,5 A, -12 V 6,5 A.

Die zentrale Stromversorgung des Rechners 404/3 kann die ZE mit einem Kernspeicheraus-

##### 1.1.3 Aufbausystem

Die Zentraleinheit besteht aus einem 4-zeiligen SIVAREP-B-Rahmen. Die Stromversorgung ist aus dem SV3/2-System entstanden.

bau von maximal 65 536 Bytes, eine Bedienungssteuerung, eine Plattspeichersteuerung, eine Peripheriesteuerung 38 sowie den Schnittstellenverteiler mit den oben angegebenen Spannungen versorgen. Für den Betrieb weiterer Steuerungen besteht die Möglichkeit, externe Stromversorgungen in den Überwachungskreis der zentralen Stromversorgung mit einzuschleifen.

#### 1.1.7 Flachbaugruppen-Typen

Siehe Teileverzeichnis ZE 404/3  
Best.Nr. D12/26002.

#### 1.1.8 Kennwerte der Zentraleinheit

##### Typ:

Parallel arbeitender Festkommarechner, Doppelwortgenauigkeit, Zweierkomplementarithmetik

##### Arbeitsspeicher-Kapazität:

8 bis 64 kB in Stufen von 8 kB

##### Arbeitsspeicher:

16 Bit, kein Paritybit

##### Speicherzykluszeit:

1,6 /us

##### Register:

16 adressierbare 16 Bit-Arbeitsregister (Mehrakku-Struktur)

##### Funktionszustände:

Programmzustand P1 (Benutzerebene)  
Programmzustand P2 (Organisationsebene)

##### Befehlsvorrat:

81 Befehle in 4 Klassen unterteilt  
Hardware-Multipl./Division

##### Befehlsformat:

16 und 32 Bits

##### Datenformate:

8 Bits für Ein- und Ausgabe bzw. 16 Bit bei Verwendung der M-Schnittstelle

16 und 32 Bits für Verarbeitung

##### Operationszeit:

1,96 /us für Register-Register-Befehle  
(z.B. Addition zweier Register)

##### Programmunterbrechung:

3 Unterbrechungsursachen sind möglich

##### Nahtstelle:

Eine interne Nahtstelle dient zum Anschluß der E/A-Schnittstelle (404/6 Schnittstelle), der M-Schnittstelle, sowie des Bedienungselementes.

##### Ein-Ausgabe-Schnittstelle:

Multiplex- u. Schnellkanalbetrieb möglich. An die Schnittstelle können max. 8 Steuer-Einheiten angeschlossen werden, die max. 62 Geräte zulassen.

Die Steuereinheiten der Peripheriegeräte sind je nach Bedarf für Multiplex oder/und Schnellkanal-Betrieb ausgelegt.

M-Schnittstelle (Prozeßschnittstelle) MX und SK möglich.

Bei Verwendung der M-Schnittstelle können 118 periphere Steuerungen der Geräte direkt vom Befehl angesprochen werden.

##### Datenrate:

Multiplex je nach Programm Schnellkanal max. 500 kB/s.

Bei der M-Schnittstelle im SK max. 1000 kB/s.

##### Spannungsüberwachung:

Im SV3/2-System enthalten.

##### Datensicherung bei Netzausfall:

Durch SV3/2-System gewährleistet.

##### Aufbausystem:

SIVAREP-B

##### Kompatibilität:

E/A-Schnittstellenkompatibel mit Siemens 404/6

#### 1.1.9 Ausführungen

Die 404/3 wird in drei Versionen gebaut.  
Als Schrank-, Einbau- oder Tischmodell.

##### 1.1.9.1 Tischmodell (Abb.1-1)

Der Arbeitsspeicher dieses Modells kann bis zu max. 32 kB ausgebaut werden. Es enthält die Steuerungen für die Standardperipheriegeräte, wie Bedienungsblatt-schreiber und Lochstreifen-Ein/Ausgabe.

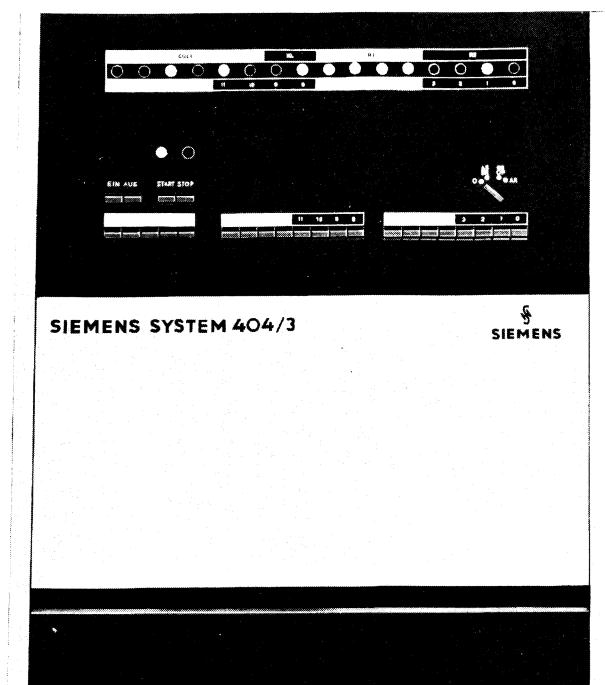


Abb. 1-1 Tischmodell

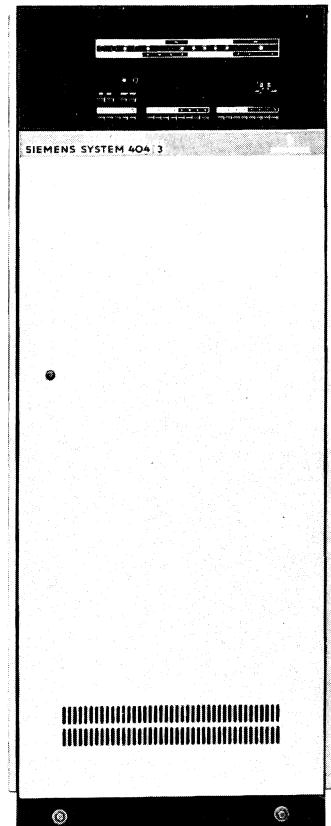


Abb. 1-2 Schrankmodell

#### 1.1.9.2 Schrankmodell (Abb.1-2)

Für Anwendungsbereiche, die eine größere Ausbaustufe benötigen, ist das Schrankmodell vorgesehen.

Für den Einsatz in Systemen ist eine Ausführung vorgesehen, die den Einbau in 19 inch-Schränke der ASR-Reihe ermöglicht.

Hier ist die Ausbaufähigkeit der Anlage konstruktiv nicht begrenzt.

#### 1.1.9.3 Einbaumodell

Für den Einbau in Schränke anderer Hersteller ist ein Einbaumodell für 19 inch-Gestelle vorgesehen.

## 1.2 Peripherie

### 1.2.1 Peripherienahtstelle

Die Ein/Ausgabe-Nahtstelle der 404/3 enthält 2 Kanalbetriebsarten: den Multiplexkanal-Betrieb (MX) und den Schnellkanal-Betrieb (SK). Der Datenverkehr über den MX-Kanal wird Byte für Byte durch das Programm gesteuert. Im MX-Kanal-Betrieb können die peripheren Steuerungen simultan zueinander und simultan zur internen Verarbeitung ablaufen.

Für den Datenverkehr im Schnellkanal-Betrieb steht zur automatischen Steuerung der Übertragung von Daten ein eigener Registersatz zur Verfügung. Diese Register, Bytezähler und Adresszähler werden vor Übergabe des Befehls an die Peripherie-Steuerung durch das Programm geladen.

Während der Befehlsausführung wird der gesamte Datenblock - entsprechend den Angaben im Byte- und Adresszähler - zwischen dem Arbeitsspeicher und der Peripherie-Steuerung ausgetauscht.

Mehrere an den Schnellkanal angeschlossene Peripherie-Steuerungen können nicht simultan zueinander arbeiten. Die Übertragung auf der E/A-Schnittstelle ist nicht durch Paritybit gesichert. Dies schließt natürlich nicht aus, die Übertragung zwischen entfernten Geräten und der Steuerung durch Paritybit oder anders zu sichern.

### 1.2.2 Anschluß peripherer Geräte

Die E/A-Nahtstelle ist für den Anschluß von 8 Peripherie-Steuerungen ausgelegt. Die peripheren Steuerungen sind jedoch in der Lage, jeweils mehrere Geräte zu steuern. Insgesamt können max. 62 Geräte direkt adressiert werden.

Die Übertragung der Daten zwischen dem RSTW und den Peripherie-Steuerungen erfolgt byteweise. Die 32 Leitungen der Nahtstelle führen kollektiv zu allen Peripherie-Steuerungen und werden von PST zu PST weitergeführt.

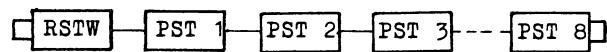


Abb.1-3 Peripherie Geräte

Schnelle Peripherie-Einheiten, wie Plotterspeicher oder Schnelldrucker, arbeiten im SK-Betrieb. Langsame Geräte, wie Blattschreiber oder Lochstreifengeräte arbeiten im MX-Betrieb.

### 1.2.3 Bedienungselement und Standard-Peripheriegerät

Das Bedienungselement besitzt Schnittstellen für einen Blattschreiber und je 1 Ein/Ausgabegerät.

• Als Eingabegeräte können angeschlossen werden:

Lochstreifenleser mit 120 oder 1200 bzw. 1500 Zeichen/s

Lochkartenleser KL21 670 Karten/min.

• Als Ausgabegeräte sind anschließbar:

Lochstreifenlocher mit 30 oder 150 Zeichen/s

Lochkartenstanzer KS2 100-278 Karten/min.

Datenschreiber 200 22 Zeichen/s

Der Blattschreiber ist die 100 Bd-Ausführung des Blattschreibers T Typ 100. Druckleistung 13,3 Zeichen/s.

Das Bedienungselement wird in den Rahmen der Zentraleinheit eingebaut und an diese angeschlossen.

## 1.3 Weitere Peripherie-Geräte

Die Anlagenausstattung (Abb.1-4) gibt Auskunft über den Anschluß weiterer Peripherie-Geräte und der jeweils zugehörigen Steuerung.

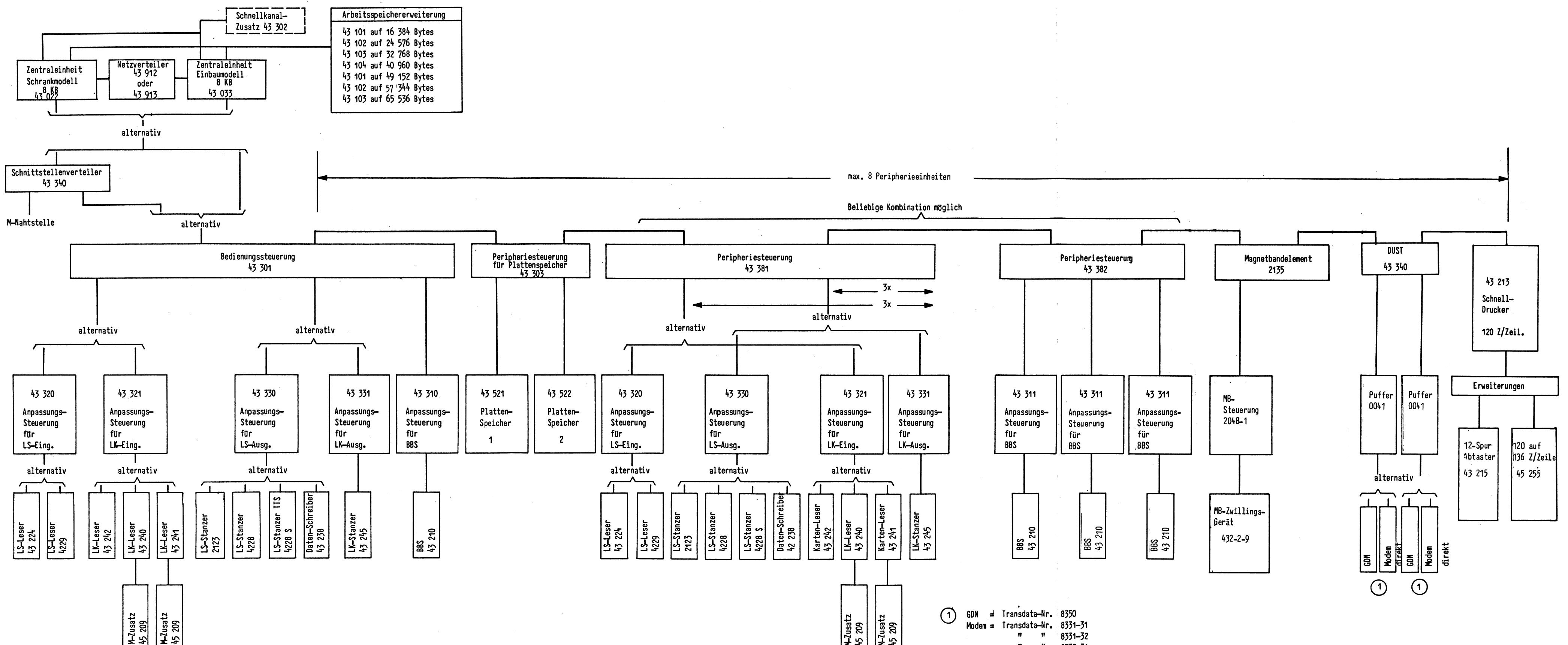


Abb. 1-4 Anlagenausstattung 404/3

## KAPITEL 2

### BESCHREIBUNG DES RECHEN- UND STEUERWERKES

#### 2.1 Allgemeine Beschreibung

##### 2.1.1 Einführung

Die DVA 404/3 ist ein Parallelrechner mit fester 16 Bit-Wortlänge. Die Operationen werden mit 16 Mehrzweckregistern durchgeführt. Eines dieser Register ist der Befehlszähler. Die Register können als Basisadreßregister, Indexregister und Akkumulator verwendet werden. Die Struktur zeigt das Blockschaltbild Abb.2-1.

AR: 16-Bit-Adreßregister  
 OP: 16-Bit-Operationsregister  
 SR: Standardregistersatz =  
 16 Arbeitsregister à 16 Bit

BR: Befehlsregister, 16 Bit  
 SZ: Schrittzähler, 4 Bit  
 AW: 16-Bit-Paralleladdierwerk  
 LS: 16-Bit-Lese-Schreibregister (Kernspeicher-Puffer)  
 BY: Bytezähler, 16 Bit, nur benötigt für Schnellkanalbetrieb  
 AZ: Adressenzähler, 16 Bit, nur benötigt für Schnellkanalbetrieb  
 ASP: 8-64 kB-Worte Arbeitsspeicher  
 BFD: Bedienungsfeld  
 PST: Peripheriesteuerung

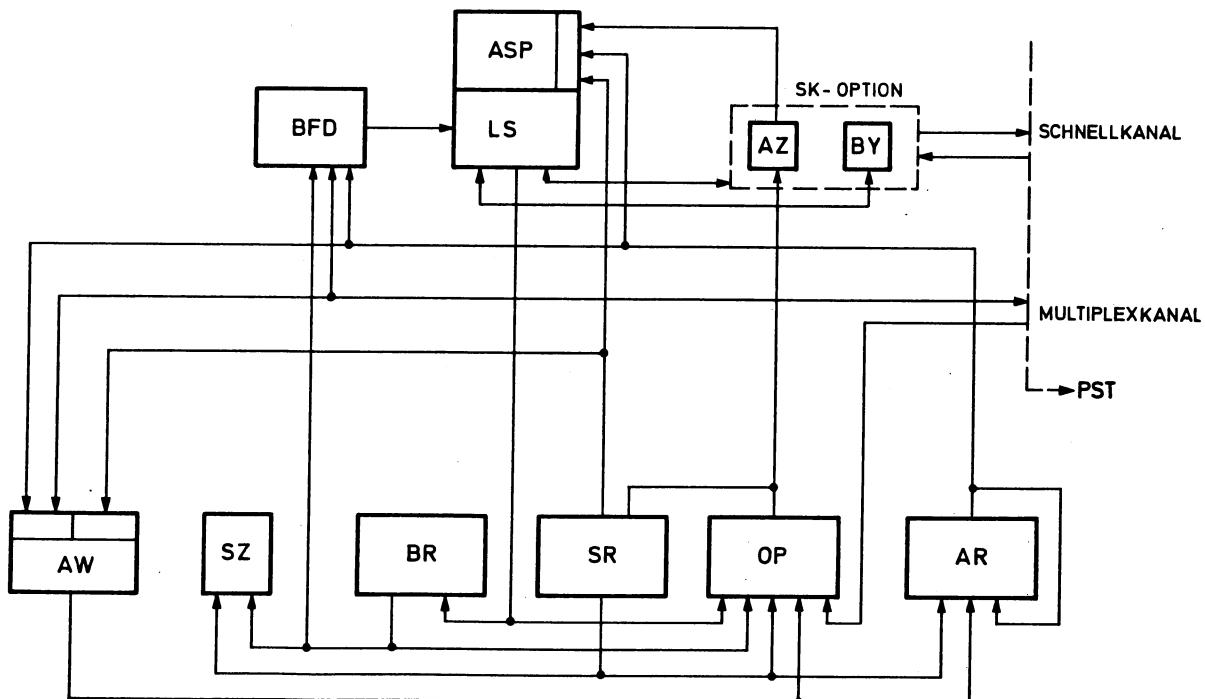


Abb.2-1 Blockschaltbild der DVA 404/3

Im Arbeitsspeicher stehen die zu einem oder mehreren Programmen gehörenden Daten! Es sind Befehle, Zahlen und Binärmuster.

Das Rechen-Steuerwerk steuert den Ablauf der Programme, die Ausführung von Programmunterbrechungen, sowie den Ablauf der einzelnen arithmetischen, logischen und organisatorischen Befehle.

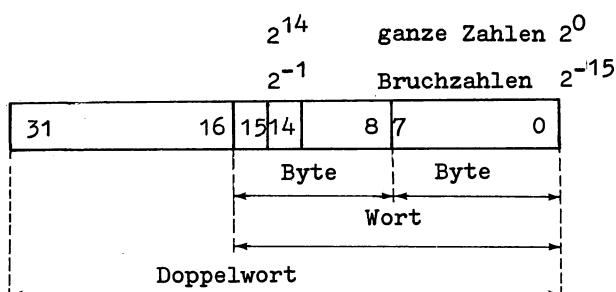
Die Peripherie-Steuerungen verkehren entweder im Multiplexbetrieb programmgesteuert über den Standardregistersatz oder im Schnellkanalbetrieb mit direktem Zugriff zum Arbeitsspeicher.

Das Bedienungsfeld dient zur Inbetriebnahme, Prüfung und Wartung der Anlage.

### 2.1.2 Wortformate

In der folgenden Beschreibung der Wortformate sind die Bit-Positionen innerhalb des Wortes von rechts nach links nummeriert; das Bit "2<sup>0</sup>" ist das niedrigstwertige, Bit "2<sup>15</sup>" bzw. Bit "2<sup>31</sup>" bei DW die höchstwertige Stelle.

#### 2.1.2.1 Datenworte



Die Festkommazahlen, die in einem Wort oder Doppelwort dargestellt werden, sind entweder ganze Zahlen oder Dualbrüche.

Bit 15 bzw. 31, das Vorzeichen, ist "0" für positive Zahlen und "1" für negative Zahlen. Negative Zahlen werden im Zweierkomplement dargestellt. Der Zahlenbereich für ein Einfachwort ist:

für ganze Zahlen (Integer):

$$-2^{15} \leq m \leq 2^{15} - 1$$

für Bruchzahlen (Fractional):

$$-1+2^{-15} \leq m \leq 1-2^{-15}$$

Der Zahlenbereich für ein Doppelwort ist:

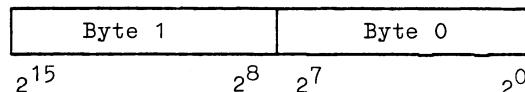
für ganze Zahlen:

$$-2^{31} \leq m \leq 2^{31} - 1$$

für Bruchzahlen:

$$-1+2^{-31} \leq m \leq 1-2^{-31}$$

Zwei Bytes sind in einem Wort wie folgt abgespeichert:



#### 2.1.2.2 Befehlsworte

Es bestehen zwei Befehlsformate, Kurzbefehle (16 Bit) und Langbefehle (32 Bit). Ein Langbefehl steht in zwei aufeinanderfolgenden Arbeitsspeicherzellen.

Die Befehle werden, entsprechend ihrer Wortlänge, in einem oder zwei Maschinenzyklen gelesen. Innerhalb dieser beiden Formate gibt es vier Befehlsklassen. Die Unterscheidung erfolgt im Operationsteil des Befehls.

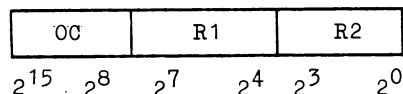
#### Befehlsklassen

Register-Befehl (R B)

OC - Operationscode

R1 - Resultatregister

R2 - Operandenregister



Die Operation wird mit den Inhalten der Register R1 und R2 durchgeführt. Das Resultat geht nach R1; (R2) bleibt unverändert.

Konstanten-Befehl (C B)

OC - Operationscode

R1 - Resultatregister

R2 - Konstante

OC	R1	R2
$2^{15}$	$2^8$	$2^7$

Die Operation wird ausgeführt mit dem Inhalt des Registers R1 und der Konstante R2, die im Befehl selbst angegeben ist. Die Konstante R2 ist vierstellig (Stelle 0 - 3). Die Stellen 4 - 15 werden mit "0" aufgefüllt. Das Resultat geht nach R1, die Konstante im Befehl bleibt erhalten.

S p e i c h e r - B e f e h l ( S B )

OC - Operationscode  
R1 - Resultatregister  
R2 - Indexregister

OC	R1	R2			
$2^{15}$	$2^8$	$2^7$	$2^4$	$2^3$	$2^0$

Die Operation wird ausgeführt mit dem Inhalt des Registers R1 und dem Inhalt der Speicherzelle, deren Adresse in (R2) steht. Das Resultat geht nach R1, (R2) und der Inhalt der adressierten Speicherzelle bleiben erhalten. (Ausnahme: Umspeicherbefehl, unter Abschn. 2.2.4.1)

A d r e s s - B e f e h l ( A B )

OC	R1	R2
$z^{15}$		$z^0$

A	$2^{15}$	$2^0$	A-Adresse steht in der nächsten Kernspeicherzelle hinter dem A-Befehl
---	----------	-------	---

Die Operation wird ausgeführt mit dem Inhalt der effektiven Speicheradresse und dem Inhalt des Registers R1. Das Resultat geht nach R1. (Ausnahme: Umspeicherbefehle Abschn. 2.2.4.1)

Die effektive Adresse der Speicherzelle ergibt sich wie folgt:

### Direkter Adreßbefehl

R2 = "0": Die Adresse A ist die effektive Adresse.

### Indirekter Adreß-Befehl

$R2 \neq "0"$ : Die Adresse A wird zum Inhalt des durch R2 angegebenen Basisregisters addiert; das ergibt die effektive Adresse.

Für alle Befehlsklassen gilt:

Bit 8 bis 15 (OC) des Befehlswortes beinhaltet den Befehlscode. Die Codierung der einzelnen Befehle innerhalb der Befehlsklassen ist in Tab.2-2.

Lfd. Nr.	B E F E H L	B e f e h l s k l a s s e n				A /us
		R /us	C /us	S /us		
1	Addieren	Aa, b	1,96	CAa, b	1,96	AAa, b, c, 5,88
2	Addieren DW	AAa, b	2,94		GAAs, b, 5,88	AAa, b, c, 7,84
3	Subtrahieren	Sa, b	1,96	CSa, b	1,96	GSa, b, 5,88
4	Subtrahieren DW	SSa, b	2,94		GS Sa, b, 5,88	SSa, b, c, 7,84
5	Bringen	Ba, b	1,96	CBa, b	1,96	GBa, b, 5,88
6	Bringen DW	BBa, b	2,94		GBBa, b, 5,88	BBa, b, c, 7,84
7	Bringen negativ	BNa, b	1,96	CBNa, b	1,96	GBNa, b, 5,88
8	Bringen negativ DW	BBNa, b	2,94		GBBNa, b, 5,88	BNa, b, c, 7,84
9	Intersektion	Ja, b	1,96	CJa, b	1,96	GJa, b, 5,88
10	Umspeichern	--	--	--	GUa, b, 3,92	Ua, b, c, 5,88
11	Umspeichern DW	--	--	--	GUUa, b, 5,88	UUa, c, c, 7,84
12	Schieben links logisch	La, b	*	CLa, b		-- -- -- --
13	Schieben links logisch DW	LLa, b	*	CLla, b		-- -- -- --
14	Multiplizieren	Ma, b	13,72	CMa, b		GMa, b, 15,68 Ma, b, c, 17,64
15	Dividieren	Da, b	14,7	--	Zeit wie R-Klasse	* EW: 2,94 bei n= 1 und n= 2 1,96 + n·0,5 bei geradzahligen n > 2 (gleiche Zeit bei n - 1)
16	Schieben rechts arithmetisch	Ra, b	*	CRa, b		
17	Schieben rechts arithmetisch DW	RRa, b	*	CRRa, b		DW: 4,9 bei n=1 und n= 2 3,92 + n·0,5 bei geradzahligen n > 2 (gleiche Zeit bei n - 1)
18	Schieben rechts zyklisch	RZa, b	*	CRZa, b		
19	Schieben rechts zyklisch DW	RRZa, b	*	CRRZa, b		
20	Umspeichern-Transfer	--	--	--		UTa, b, c, 3,92+n·1,96
21	Bringen-Transfer	--	--	--		BTa, b, c, 3,92+n·1,96
22	Programmzustand wechseln	--	--	PZWa, b, 3,92		-- --
23	Peripherie	PKA/PKEa, b	1,96	--		-- --
24	Subtrahieren mit Prüfen	SPa, b	1,96(+0,98)	CSPa, b	1,96(+0,98)	SPa, b, c, 5,88(+0,98)
25	Intersektion mit Prüfen	JPa, b	1,96(+0,98)	CJPa, b	1,96(+0,98)	JPa, b, c, 5,88(+0,98)
26	Konstante bringen	--	-- --	-- --		CBa, b, c, 5,88
27	Springen nach LP	--	-- --	-- --		F15, b, c, 5,88
28	Springen wenn $\langle R1 \rangle = 0$	EGa, b	1,96(+0,98)	-- --	-- --	EGa, b, c, 5,88(+0,98)
29	Springen wenn $\langle R1 \rangle \neq 0$	EUa, b	1,96(+0,98)	-- --	-- --	EUa, b, c, 5,88(+0,98)
30	Springen wenn $\langle R1 \rangle > 0$	ENa, b	1,96(+0,98)	-- --	-- --	ENa, c, c, 5,88(+0,98)
31	Springen wenn $\langle R1 \rangle \leq 0$	EPa, b	1,96(+0,98)	-- --	-- --	EPa, b, c, 5,88(+0,98)
32	Weiche setzen	--	-- --	CWSa, b, 9,8		
33	Weiche löschen	--	-- --	CWLa, b, 9,8		
34	Weiche prüfen	--	-- --	CWPa, b	wie EW-Ver- schiebg.	
35	Stop	STPa, b	1,96	--	--	
37	Unterbrechbarkeit u. Schreib- sperrre ein	--	-- --	USEa, b	1,96	n = Anzahl der zu übertragenden Wörter

#### Hinweise zur Befehlsliste:

Die Operationen werden im Freiburger Code, der um einige Symbole ergänzt wurde, dargestellt. Ein Absetzen der erforderlichen Adressenangaben innerhalb eines Befehls erfolgt durch "," (Komma). Bei den Befehlen im Langformat kann an Stelle einer numerischen Adressenangabe eine symbolische alphanumerische, eingeschlossen in runden Klammern, programmiert werden. Befehle, bei denen die Adressenangabe im 2. Registeradressteil als Konstante aufzufassen ist, werden am Anfang durch den Buchstaben C gekennzeichnet. Befehle einfacher Länge, bei denen über die 2. Registerangabe erst eine Kernspeicherzelle aufzurufen ist, wird der Buchstabe G vorangestellt.

Auf diese Weise sind alle vier Befehlsklassen verschieden bezeichnet, da sich nun insbesonders die Klasse der Registerbefehle von der Klasse der Befehle doppelter Länge durch die Zahl der Adressangaben unterscheidet. Ein Internbefehl der DVA 404/3 wird durch die üblichen Trennzeichen abgeschlossen.

Sind a, b, c numerische Adressen für 2 Register und eine Kernspeicherzelle und XYZ eine alphanumerische Adresse für eine Kernspeicherzelle sowie 0 die Bezeichnung einer Operation, so haben alle Internbefehle demnach die Form:

0a, b (bzw. G0a, b, C0a, b) - bei Befehlen einfacher Länge  
0a, b, c oder 0a, b, (XYZ) - bei Befehlen doppelter Länge

Tab. 2-1 Befehlsliste 404/3

Grund-Code	Befehls-klasse	Binär - Code								sedezimal
		2 <sup>15</sup>	2 <sup>14</sup>	2 <sup>13</sup>	2 <sup>12</sup>	2 <sup>11</sup>	2 <sup>10</sup>	2 <sup>9</sup>	2 <sup>8</sup>	
A	R	0	0	0	0	L	0	0	0	08
CA	C	0	0	0	0	L	0	0	L	09
GA	S	0	0	0	0	L	0	L	0	0A
A	A	0	0	0	0	L	0	L	L	0B
AA	R	0	0	0	0	L	L	0	0	0C
GAA	S	0	0	0	0	L	L	L	0	0E
AA	A	0	0	0	0	L	L	L	L	0F
S	R	0	0	L	0	L	0	0	0	28
CS	C	0	0	L	0	L	0	0	L	29
GS	S	0	0	L	0	L	0	L	0	2A
S	A	0	0	L	0	L	0	L	L	2B
SS	R	0	0	L	0	L	L	0	0	2C
GSS	S	0	0	L	0	L	L	L	0	2E
SS	A	0	0	L	0	L	L	L	L	2F
M	R	L	0	L	0	0	L	0	0	A4
CM	C	L	0	L	0	0	L	0	L	A5
GM	S	L	0	L	0	0	L	L	0	A6
M	A	L	0	L	0	0	L	L	L	A7
D	R	L	0	L	0	L	L	0	0	AC
B	R	0	0	0	L	L	0	0	0	18
CB	C	0	0	0	L	L	0	0	L	19
GB	S	0	0	0	L	L	0	L	0	1A
B	A	0	0	0	L	L	0	L	L	1B
BB	R	0	0	0	L	L	L	0	0	1C
GBB	S	0	0	0	L	L	L	L	0	1E
BB	A	0	0	0	L	L	L	L	L	1F
BN	R	0	0	L	0	0	0	0	0	20
CBN	C	0	0	L	0	0	0	0	L	21
GBN	S	0	0	L	0	0	0	L	0	22
BN	A	0	0	L	0	0	0	L	L	23
BBN	R	0	0	L	0	0	L	0	0	24
GBBN	S	0	0	L	0	0	L	L	0	26
BBN	A	0	0	L	0	0	L	L	L	27
LCB	A	0	L	0	0	L	0	L	L	48
GU	S	0	0	0	L	0	0	L	0	12
U	A	0	0	0	L	0	0	L	L	13
GUU	S	0	0	0	L	0	L	L	0	16
UU	A	0	0	0	L	0	L	L	L	17
BT	A	0	L	0	0	L	L	L	L	4F
UT	A	0	L	0	0	0	L	L	L	47
R	R	L	0	0	0	L	0	0	0	88

Grund-Code	Befehls-klasse	Binär - Code								sedezimal
		2 <sup>15</sup>	2 <sup>14</sup>	2 <sup>13</sup>	2 <sup>12</sup>	2 <sup>11</sup>	2 <sup>10</sup>	2 <sup>9</sup>	2 <sup>8</sup>	
CR	C	L	0	0	0	L	0	0	L	89
RR	R	L	0	0	0	L	L	0	0	8C
CRR	C	L	0	0	0	L	L	0	L	8D
RZ	R	L	0	0	L	0	0	0	0	90
CRZ	C	L	0	0	L	0	0	0	L	91
RRZ	R	L	0	0	L	0	L	0	0	94
CRRZ	C	L	0	0	L	L	0	0	L	95
L	R	L	0	0	L	L	0	0	L	98
CL	C	L	0	0	L	L	0	0	L	99
LL	R	L	0	0	L	L	0	0	L	9C
CLL	C	L	0	0	L	L	L	0	L	9D
I	R	0	0	L	L	0	L	0	0	34
C1	C	0	0	L	L	0	L	0	L	35
GI	S	0	0	L	L	0	L	L	0	36
I	A	0	0	L	L	0	L	L	L	37
CWS	C	0	L	L	0	L	0	0	L	69
CWL	C	0	L	L	L	0	0	0	L	71
CWP	C	0	L	L	L	L	0	0	L	79
SP	R	0	0	L	L	L	0	0	0	38
CSP	C	0	0	L	L	L	0	0	L	39
GSP	S	0	0	L	L	L	0	L	0	3A
SP	A	0	0	L	L	L	0	L	L	3B
IP	R	0	0	L	L	0	0	0	0	30
CIP	C	0	0	L	L	0	0	0	L	31
GIP	S	0	0	L	L	0	0	L	0	32
IP	A	0	0	L	L	0	0	L	L	33
EG	R	L	L	L	0	L	0	0	0	E8
EG	A	L	L	L	0	L	0	L	L	E8
EU	R	L	L	L	L	0	0	0	0	F0
EU	A	L	L	L	L	0	0	L	L	F3
EN	R	L	L	L	L	L	0	0	0	F8
EN	A	L	L	L	L	L	0	L	L	FB
EP	R	L	L	L	0	0	0	0	0	E0
EP	A	L	L	L	0	0	0	L	L	E3
F	A	0	L	0	0	L	0	L	L	4B
STP	R	0	0	0	0	0	0	0	0	00
STPP	R	0	0	0	0	0	L	0	0	04
PZW	C	0	L	0	L	L	0	0	L	59
USE	C	0	L	0	0	0	0	0	L	41
PKE	R	L	L	0	L	0	0	0	0	00
PKA	R	L	L	0	0	L	0	0	0	C8

Tab. 2-2 Codierung der Befehle

Anmerkung:

"L" = log. "1"

Befehlscode						Befehlsklassen			
Binär- stelle	$2^{15}$	$2^{14}$	$2^{13}$	$2^{12}$	$2^{11}$	$2^{10}$		$2^9$	$2^8$
STPE	0	0	0	0	0	0	RB	0	0
STPD	0	0	0	0	0	L			
ADDE	0	0	0	0	L	L	CB	0	L
ADDD	0	0	0	0	L	L			
JNTE	0	0	L	L	0	L	SB	L	0
USPE	0	0	0	L	0	0			
USPD	0	0	0	L	0	L	AB	L	L
BRPE	0	0	0	L	L	0			
BRPD	0	0	0	L	L	L			
BRNE	0	0	L	0	0	0			
BRND	0	0	L	0	0	L			
SUBE	0	0	L	0	L	0	BALS		
SUBD	0	0	L	0	L	L			
SUPE	0	0	L	L	L	0			
JNPE	0	0	L	L	0	0			
SRAE	L	0	0	0	L	0			
SRAD	L	0	0	0	L	L			
SRZE	L	0	0	L	0	0			
SRZD	L	0	0	L	0	L	BLRS		
SLLE	L	0	0	L	L	0			
SLLD	L	0	0	L	L	L			
BILE	0	L	L	0	L	0			
BINE	0	L	L	L	0	0			
BIPE	0	L	L	L	L	0	BLNP		
MULD	L	0	L	0	L	L			
DIVD	L	0	L	0	L	L	BMUD		
SPNE	L	L	L	0	L	0			
SPUE	L	L	L	L	0	0			
SPKE	L	L	L	L	L	0	BBSP		
SPGE	L	L	L	0	0	0			
USEE	0	L	0	0	0	0			
UNTE	0	L	0	0	L	0			
USTD	0	L	0	0	0	L			
BRTD	0	L	0	0	L	L	DSOB		
PZWE	0	L	0	L	0	0			
PRAE	L	L	0	0	L	0			
AZL	6.	5.	4						
BYL	6.	5.	4						
PAA	6.	5.	4						
BAA	6.	5.	4						
BAB	6.	5.	4						
PREE	L	L	0	L	0	0			
BEA	6.	5.	4						
BEB	6.	5.	4						
BEC	1.	6.	5.	4					
SKT	6.	5.	4						
							PER		

Anmerkung:

"L" = log. "1"

Tab. 2-3 Codierung der Befehle  
(hardware-seitig)

### 2.1.3 Adressierung

#### 2.1.3.1 Adressierung der 16 Arbeitsregister (SR)

Aus dem Befehlswort werden zweimal 4 Bit zur Adressierung der Register verwendet, und zwar für das R1-Feld die Bits 4 bis 7 und für das R2-Feld die Bits 0 bis 3.

Das Register 15 beinhaltet den Befehlszähler BZ und ist für andere Verwendungen gesperrt.

Adresse der 16 Bit-Register	
0	kein Basisregister, sonst frei verfügbar
1	frei verfügbare Register
2	"
3	"
4	"
5	"
6	"
7	"
8	"
9	"
10	"
11	"
12	"
13	"
14	"
15	Befehlszähler

Tab.2-4 Registeradressierung

#### 2.1.3.2 Speicheradressierung

Der Speicher ist festwortadressiert. Bei einem Lese- oder Schreibvorgang wird ein Wort parallel verarbeitet.

Bei Peripherie-Ein- und Ausgabevorgängen (SK-Betrieb) wird durch die letzte Binärstelle der Adresse  $2^0$  entschieden, ob die linke oder die rechte Hälfte des Wortes verarbeitet wird.

Byte	Wort	Doppelwort
0	0	0
1		
2	2	
3		
4	4	4
5		
6	6	
7		
8	8	8
9		
⋮	⋮	⋮

Sämtliche angegebenen Werte sind Speicheradressen (16 Bit).

Befehle liegen an Wortgrenzen; Doppelwort-Befehle brauchen nicht an Doppelwortgrenzen zu liegen. Operandenworte müssen durch geradzahlige Adressen aufgerufen werden und Adressen von Doppelworten müssen durch 4 teilbar sein.

Alle Adressen bestehen aus 16 Bits. Es sind damit 65 536 Bytes oder 32 768 Worte adressierbar.

Tab.2-5 Adressierungsschema 16-Bit-Adresse

## 2.2 Befehle

### 2.2.1 Allgemeines

Dieser Teil beschreibt die Funktion der einzelnen Befehle innerhalb der Klassen und die Auswirkung auf die betroffenen Register und den Arbeitsspeicher der Anlage.

Gleichzeitig werden die Befehlssymbole und die Operationszeit angegeben. Der zeitliche Ablauf kann jeweils aus den einzelnen Impulsdiagrammen ersehen werden (Abschn. 2.5).

Die in der Befehlsbeschreibung verwendeten Zeichen bedeuten:

$(R_1, 2)$  = Inhalt der durch R angegebenen Standardregister  
T = Ausführungszeit des Befehls  
DW = Doppelwortoperation  
n = Anzahl der Schiebeschritte bei Verschiebebefehlen  
a = Adresse des R1-Registers im Befehlswort  
b = Adresse des (R2-Registers im Befehlswort  
c = Teil der Operandenadresse beim ABefehl, steht in der nächsten Kernspeicherzelle nach dem Befehlswort.

Der Inhalt des durch R2 angegebenen Standardregisters wird in das durch R1 angegebene Standardregister geschrieben. Der vorige (R1) wird überschrieben. (R2) bleibt erhalten.

Doppelwort:  $(R2) \rightarrow R1. (R2+1) \rightarrow R1+1$

#### Anmerkung:

Sonderfälle können auftreten, wenn im R1- und R2-Feld zwei benachbarte Register in fallender Adressierung angegeben werden. (z.B. BB 4,3 : (3)  $\rightarrow$  4, (4) = (3)  $\rightarrow$  5)

#### BN a,b Bring negativ

T : 1,96  $\mu$ s

BRN	R	R1	R2
15			0

#### BBN a,b Bring negativ DW

T : 2,94  $\mu$ s

Einfachwort :  $(\overline{R2}) + 1 \rightarrow R1$

Das Zweierkomplement des durch R2 angegebenen Standardregisters wird in das durch R1 angegebene Standardregister geschrieben. Der vorige (R1) wird überschrieben. (R2) bleibt erhalten.

Doppelwort:  $(\overline{R2}) + 1 \rightarrow R1, (R2+1) + 1 \rightarrow R1+1$   
(2. Hälfte)

#### Anmerkung:

Sonderfälle treten auf wie bei BBa,b. Ein evtl. auftretender Übertrag in der 1. Hälfte wird beim Komplementieren der 2. Hälfte berücksichtigt.

### 2.2.2 Befehle der R-Klasse

Bei Befehlen der R-Klasse stehen die Operanden nach der Klassenerkennung sofort zur Verfügung, es wird kein weiterer Speicherzyklus benötigt.

#### 2.2.2.1 Transportbefehle

##### B a,b Bring positiv

T : 1,96  $\mu$ s

BRP	R	R1	R2
15			0

##### BB a,b Bring positiv DW

T : 2,94  $\mu$ s

Einfachwort:  $(R2) \rightarrow R1$

ADD	R	R1	R2
15			0

##### AAa,b Addieren DW

T : 2,94  $\mu$ s

Einfachwort:  $(R1) + (R2) \rightarrow R1$

Die Inhalte der durch R1 und R2 angegebenen Standardregister werden addiert und das Ergebnis in das durch R1 angegebene Standardregister gebracht.

Der vorige (R1) wird überschrieben, (R2) bleibt erhalten.

Doppelwort: (R1) + (R2) → R1  
(R1+1) + (R2+1) → R1+1

Anmerkung:

Sonderfälle treten auf, wenn im R1- und R2-Feld zwei benachbarte Register in fallender Adressierung angegeben werden, z.B. AA4,3:  
(3) + (4) → 4, (4) = Ergebnis der 1.Addition + (5) → 5.

Sa,b Subtrahieren

T : 1,96 µs

SUB	R	R1	R2
15		0	

SSa,b Subtrahieren DW

T : 2,94 µs

Einfachwort: (R1) - (R2) → R1

Der Inhalt des durch R2 angegebenen Standardregisters wird von dem Inhalt des durch R1 angegebenen Standardregisters subtrahiert, das Ergebnis wird in das durch R1 angegebene Standardregister geschrieben.

Der bisherige (R1) wird überschrieben, (R2) bleibt erhalten.

Doppelwort: (R1) - (R2) → R1      1. Hälfte  
(R1+1) (R2+1) → R1+1      2. Hälfte

Der bei der ersten Subtraktion entstehende Übertrag wird bei der zweiten Hälfte mitberücksichtigt.

Anmerkung:

Sonderfälle treten auf wie bei AAa,b.

SPa,b Subtraktion mit Prüfen

T : 1,96 µs (+ 0,98 µs)

SUP	R	R1	R2
15		0	

(R1) - (R2) → Prüfen auf Vorzeichen negativ

Der Inhalt des durch R2 angegebenen Standardregisters wird vom Inhalt des durch R1 angegebenen Standardregisters subtrahiert, das Ergebnis wird auf negatives Vorzeichen geprüft.

(R1) bleibt erhalten, (R2) bleibt erhalten.

Ist das Vorzeichen negativ, d.h. der Test erfüllt, so werden zwei Adressen im BZ übersprungen; ist der Test nicht erfüllt, so wird der nächste Befehl ausgeführt.  
Keine Doppelwortoperation.

2.2.2.3 Logische Befehle

Ia,b Intersektion

T : 1,96 µs

INT	R	R1	R2
15		0	

(R1) ∧ (R2) → R1

Der Inhalt des durch R2 angegebenen Standardregisters wird mit dem Inhalt des durch R1 angegebenen Standardregisters Stelle für Stelle gemäß der log. Funktion UND verknüpft. Das Ergebnis wird in das durch R1 angegebene Standardregister geschrieben.

Der bisherige (R1) wird überschrieben, (R2) bleibt erhalten.

Die log. Funktion UND hat folgende Wertetafel:

1. Op.	2. Op.	Ergeb.
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Keine Doppelwortoperation.

IPa,b Intersektion mit Prüfen

T : 1,96 µs (+ 0,98 µs)

INP	R	R1	R2
15		0	

(R1) ∧ (R2) → Prüfen auf "0"

Die Intersektion wird wie bei  $l_a, b$  durchgeführt, das Ergebnis wird nun auf "0" geprüft, jedoch nicht in das durch R1 angegebene Standardregister geschrieben.

(R1) bleibt erhalten, (R2) bleibt erhalten.

Ist das Ergebnis der "UND-Verknüpfung" in allen Stellen "0", so wird der Befehlszähler um 4 erhöht; ist das Testergebnis nicht erfüllt, so wird der nächste Befehl ausgeführt.

Keine Doppelwortoperation.

#### 2.2.2.4 Verschiebebefehle

Max. 16 Schritte möglich, da SZ max. 4 Bit.

##### $l_a, b$ Schieben links logisch

T :  $2,94/\mu s$  bei  $n=1$  und  $n=2$   
 $1,96/\mu s + n \cdot 0,5/\mu s$  bei geradzahligem  
 $n > 2$  (gleiche Zeit bei  $n-1$   
Schritten)

##### $lLa, b$ Schieben links log. DW

T :  $4,9/\mu s$  bei  $n=1$  und  $n=2$   
 $3,92 + n \cdot 0,5/\mu s$  bei geradzahligem  $n > 2$   
(gleiche Zeit bei  $n-1$  Schritten)

SLL	R	R1	R2
15		0	

(R1) linksverschoben  $\rightarrow$  R1

Der Inhalt des durch R1 angegebenen Standardregisters wird um die in (R2) angegebene Zahl +1 verschoben und danach in das durch R1 angegebene Standardregister geschrieben.

Beispiel: (R2) = 3  $\triangleq$  4 Verschiebungen.

In die Stelle 0 werden dabei Nullen nachgeschoben.

Doppelwort: (R1+1) bildet die obere Hälfte.  
(R1) die untere Hälfte des Doppelwortes.

Die Stelle 15 von (R1) wird in die Stelle 0 von (R1+1) geschoben, in die Stelle 0 von (R1) werden Nullen nachgeschoben.

##### $Ra, b$ Schieben rechts arithmetisch

T : wie bei  $l_a, b$

SRA	R	R1	R2
15		0	

##### $RRa, b$ Schieben rechts arithmetisch DW

T : wie bei  $lLa, b$

(R1) rechtsverschoben  $\rightarrow$  R1

Der Inhalt des durch R1 angegebenen Standardregisters wird um die in (R2) angegebene Zahl +1 verschoben und danach in das durch R1 angegebene Standardregister geschrieben.

Beispiel: (R2) = 3  $\triangleq$  4 Verschiebungen.

Die Stelle 15 wird bei jedem Schiebeschritt kopiert.

Doppelwort: (R1+1) bildet die obere Hälfte.  
(R1) die untere Hälfte des Doppelwortes.

Die Stelle 0 von (R1+1) wird in die Stelle 15 von (R1) geschoben, die Stelle 15 von (R1+1) wird kopiert.

##### $RZa, b$ Schieben rechts zyklisch

T : wie bei  $l_a, b$

SRZ	R	R1	R2
15		0	

##### $RRZa, b$ Schieben rechts zyklisch DW

T : wie bei  $lLa, b$

(R1) rechtsverschoben zyklisch  $\rightarrow$  R1

Der Inhalt des durch R1 angegebenen Standardregisters wird um die in (R2) angegebene Zahl +1 zyklisch verschoben und in das durch R1 angegebene Standardregister geschrieben.

Beispiel: (R2) = 3  $\triangleq$  4 | Verschiebungen

Die Stelle 0 wird in die Stelle 15 eingeführt.

Die Inhalte der durch R1 und R2 angegebenen Standardregister werden addiert und das Ergebnis in das durch R1 angegebene Standardregister gebracht.

Der vorige (R1) wird überschrieben, (R2) bleibt erhalten.

Doppelwort: (R1) + (R2) → R1  
(R1+1) + (R2+1) → R1+1

#### Anmerkung:

Sonderfälle treten auf, wenn im R1- und R2-Feld zwei benachbarte Register in fallender Adressierung angegeben werden, z.B. AA4,3:  
(3) + (4) → 4, (4) = Ergebnis der 1.Addition + (5) → 5.

#### Sa,b Subtrahieren

T : 1,96/μs

SUB	R	R1	R2
15		0	

#### SSa,b Subtrahieren DW

T : 2,94/μs

Einfachwort: (R1) - (R2) → R1

Der Inhalt des durch R2 angegebenen Standardregisters wird von dem Inhalt des durch R1 angegebenen Standardregisters subtrahiert, das Ergebnis wird in das durch R1 angegebene Standardregister geschrieben.

Der bisherige (R1) wird überschrieben, (R2) bleibt erhalten.

Doppelwort: (R1) - (R2) → R1      1. Hälfte  
(R1+1) (R2+1) → R1+1      2. Hälfte

Der bei der ersten Subtraktion entstehende Übertrag wird bei der zweiten Hälfte mitberücksichtigt.

#### Anmerkung:

Sonderfälle treten auf wie bei AAa,b.

#### SPa,b Subtraktion mit Prüfen

T : 1,96/μs (+ 0,98/μs)

SUP	R	R1	R2
15		0	

(R1) - (R2) → Prüfen auf Vorzeichen negativ

Der Inhalt des durch R2 angegebenen Standardregisters wird vom Inhalt des durch R1 angegebenen Standardregisters subtrahiert, das Ergebnis wird auf negatives Vorzeichen geprüft.

(R1) bleibt erhalten, (R2) bleibt erhalten.

Ist das Vorzeichen negativ, d.h. der Test erfüllt, so werden zwei Adressen im BZ übersprungen; ist der Test nicht erfüllt, so wird der nächste Befehl ausgeführt. Keine Doppelwortoperation.

#### 2.2.2.3 Logische Befehle

##### Ia,b Intersektion

T : 1,96/μs

INT	R	R1	R2
15		0	

(R1) ∧ (R2) → R1

Der Inhalt des durch R2 angegebenen Standardregisters wird mit dem Inhalt des durch R1 angegebenen Standardregisters Stelle für Stelle gemäß der log. Funktion UND verknüpft. Das Ergebnis wird in das durch R1 angegebene Standardregister geschrieben.

Der bisherige (R1) wird überschrieben, (R2) bleibt erhalten.

Die log. Funktion UND hat folgende Wertetafel:

1. Op.	2. Op.	Ergeb.
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Keine Doppelwortoperation.

##### IPa,b Intersektion mit Prüfen

T : 1,96/μs (+ 0,98/μs)

INP	R	R1	R2
15		0	

(R1) ∧ (R2) → Prüfen auf "0"

Die Intersektion wird wie bei  $La, b$  durchgeführt, das Ergebnis wird nun auf "0" geprüft, jedoch nicht in das durch R1 angegebene Standardregister geschrieben.

(R1) bleibt erhalten, (R2) bleibt erhalten.

Ist das Ergebnis der "UND-Verknüpfung" in allen Stellen "0", so wird der Befehlszähler um 4 erhöht; ist das Testergebnis nicht erfüllt, so wird der nächste Befehl ausgeführt.

Keine Doppelwortoperation.

#### 2.2.2.4 Verschiebebefehle

Max. 16 Schritte möglich, da SZ max. 4 Bit.

##### La,b Schieben links logisch

T :  $2,94/\mu s$  bei  $n=1$  und  $n=2$   
 $1,96/\mu s + n \cdot 0,5/\mu s$  bei geradzahligem  
 $n > 2$  (gleiche Zeit bei  $n-1$   
Schriften)

##### LLa,b Schieben links log. DW

T :  $4,9/\mu s$  bei  $n=1$  und  $n=2$   
 $3,92 + n \cdot 0,5/\mu s$  bei geradzahligem  $n > 2$   
(gleiche Zeit bei  $n-1$  Schritten)

SLL	R	R1	R2
15		0	

(R1) linksverschoben  $\rightarrow$  R1

Der Inhalt des durch R1 angegebenen Standardregisters wird um die in (R2) angegebene Zahl +1 verschoben und danach in das durch R1 angegebene Standardregister geschrieben.

Beispiel: (R2) = 3  $\triangleq$  4 Verschiebungen.

In die Stelle 0 werden dabei Nullen nachgeschoben.

Doppelwort: (R1+1) bildet die obere Hälfte.  
(R1) die untere Hälfte des Doppelwortes.

Die Stelle 15 von (R1) wird in die Stelle 0 von (R1+1) geschoben, in die Stelle 0 von (R1) werden Nullen nachgeschoben.

##### Ra,b Schieben rechts arithmetisch

T : wie bei La,b

SRA	R	R1	R2
15			0

##### RRa,b Schieben rechts arithmetisch DW

T : wie bei LLa,b

(R1) rechtsverschoben  $\rightarrow$  R1

Der Inhalt des durch R1 angegebenen Standardregisters wird um die in (R2) angegebene Zahl +1 verschoben und danach in das durch R1 angegebene Standardregister geschrieben.

Beispiel: (R2) = 3  $\triangleq$  4 Verschiebungen.

Die Stelle 15 wird bei jedem Schiebeschritt kopiert.

Doppelwort: (R1+1) bildet die obere Hälfte.  
(R1) die untere Hälfte des Doppelwortes.

Die Stelle 0 von (R1+1) wird in die Stelle 15 von (R1) geschoben, die Stelle 15 von (R1+1) wird kopiert.

##### RZa,b Schieben rechts zyklisch

T : wie bei La,b

SRZ	R	R1	R2
15			0

##### RRZa,b Schieben rechts zyklisch DW

T : wie bei LLa,b

(R1) rechtsverschoben zyklisch  $\rightarrow$  R1

Der Inhalt des durch R1 angegebenen Standardregisters wird um die in (R2) angegebene Zahl +1 zyklisch verschoben und in das durch R1 angegebene Standardregister geschrieben.

Beispiel: (R2) = 3  $\triangleq$  4 | Verschiebungen

Die Stelle 0 wird in die Stelle 15 eingeführt.

Doppelwort: (R1+1) bildet die obere Hälfte, (R1) die untere Hälfte des Doppelwortes

Die Stelle 0 von (R1+1) wird in die Stelle 15 von (R1) geschoben, die Stelle 0 von (R1) wird in die Stelle 15 von (R1+1) geschoben.

Dieser Befehl ermöglicht u.a. ein Vertauschen zweier Worte (2x16 Bit) oder zweier Halbworte (Byte 2x8 Bit).

#### 2.2.2.5 Organisatorische Befehle

STPa,b Stop

T : 1,96 /us

STPPa,b Stop DW

T : 2,96 /us

STP	R	P1	B2
15			0

Der Stop-Befehl erhöht den Befehlszähler auf die Adresse des nächsten Befehls und bringt den Rechner in statischen Stopzustand. Die Angaben in R1 und R2 sind ohne Bedeutung.

(Der DW-Befehl hat die gleiche Wirkung wie STPa,b)

#### 2.2.2.6 Bedingte Sprungbefehle

EGa,b Springen wenn (R1) = "0"

T : 1,96 (+0,98) /us

(R1) → Test auf "0"

SPN	R	R1	R2
15			0

Test erfüllt: (R2) → BZ

Der Inhalt des durch R1 angegebenen Standardregisters wird auf "0" geprüft. Ist (R1) = "0", so wird die Sprungadresse, d.h. der Inhalt des durch R2 angegebenen

Standardreg. in den Befehlszähler geschrieben. Ist der Test nicht erfüllt, so wird der nächste Befehl ausgeführt.

EUa,b Springen, wenn (R1) ≠ "0"

T : 1,96 (+0,98) /us

SPU	R	R1	R2
15			0

(R1) → Test auf ≠ "0"

Test erfüllt: (R2) → BZ

Gleicher Ablauf wie bei EGa,b, jedoch Test auf ≠ "0".

ENa,b Springen, wenn (R1) < "0"

T : 1,96 (+0,98) /us

SPK	R	R1	R2
15			0

(R1) → Test auf negatives Vorzeichen.

Test erfüllt: (R2) → BZ

Gleicher Ablauf wie bei EGa,b, jedoch Test auf neg. Vorzeichen.

EPa,b Springen, wenn R1 ≥ 0

T : 1,96 (+0,98) /us

SPG	R	R1	R2
15			0

(R1) → Test auf größer/gleich Null

Test erfüllt: (R2) → BZ

Gleicher Ablauf wie bei EGa,b, jedoch Test des Inhalts auf größer/gleich Null.

#### 2.2.3 Befehle der C-Klasse

Bei Befehlen der C-Klasse stehen die benötigten Operanden ohne weiteren Speicherzyklus sofort zur Verfügung.

### 2.2.3.1 Transportbefehle

#### CBa,b Bring en positiv

T : 1,96 /us

BRP	C	R1	R2
15			0

R2 → R1

Die im R2-Feld stehende Konstante wird in das durch R1 angegebene Standardregister geschrieben.

Die Konstante wird in die Stellen 0 bis 3, Nullen in die Stellen 4 bis 15 geschrieben.

Der bisherige (R1) wird überschrieben, R2 bleibt erhalten.

Keine Doppelwortoperation.

#### CBNa,b Bring en negativ

T : 1,96 /us

BRN	C	R1	R2
15			0

$\overline{R2} + 1 \rightarrow R1$

Die im R2-Feld stehende Konstante wird als Zweierkomplement in die Stellen 0 bis 15 des durch R1 angegebenen Standardregisters geschrieben.

Der bisherige (R1) wird überschrieben, R2 bleibt erhalten.

Keine Doppelwortoperation.

### 2.2.3.2 Arithmetische Befehle

#### CAa,b Addieren

T : 1,96 /us

ADD	C	R1	R2
15			0

(R1) + R2 → R1

Die Inhalte des durch R1 angegebenen Standardregisters und des R2-Feldes werden addiert, wobei zu den Stellen 4 bis 15 von (R1) Nullen addiert werden. Das Ergebnis geht in das durch R1 angegebene Standardregister.

Der bisherige (R1) wird überschrieben, R2 bleibt erhalten.

Keine Doppelwortoperation.

#### CSa,b Subtrahieren

T : 1,96 /us

SUB	C	R1	R2
15			0

(R1) - R2 → R1

Das Zweierkomplement der im R2-Feld stehenden Konstanten wird zum (R1) addiert. Das Ergebnis wird in das durch R1 angegebene Standardregister geschrieben.

Der bisherige (R1) wird überschrieben, R2 bleibt erhalten.

Keine Doppelwortoperation

#### CSPa,b Subtrahieren mit Prüfen

T : 1,96 (+0,98) /us

SUP	C	R1	R2
15			0

(R1) - R2 → Prüfen auf Vorzeichen negativ

Die Subtraktion erfolgt wie bei CSa,b, das Ergebnis wird auf negatives Vorzeichen geprüft, jedoch nicht in das durch R1 angegebene Standardregister geschrieben

(R1) bleibt erhalten,  
R2 bleibt erhalten.

Ist das Vorzeichen negativ, so wird der Befehlszähler um 4 erhöht; ist der Test nicht erfüllt, so wird der nächste Befehl ausgeführt.

Keine Doppelwortoperation.

### 2.2.3.3 Logische Befehle

#### CIa,b Intersektion

T : 1,90 /us

INT	C	R1	R2
15			0

(R1)  $\wedge$  R2 → R1

Die im R2-Feld stehende Konstante, in den Stellen 4 bis 15 mit Nullen aufgefüllt, wird mit dem Inhalt des durch R1 angegebenen Standardregisters Stelle für Stelle gemäß der logischen Funktion UND (Wertetafel 2.2.2.3) verknüpft. Das Ergebnis wird in das durch R1 angegebene Standardregister geschrieben.

Der bisherige (R1) wird überschrieben, R2 bleibt erhalten.

Keine Doppelwortoperation.

#### CIPa,b Intersektion mit Prüfen

T : 1,96 (+0,98) /us

IP	C	R1	R2
15		0	

(R1)  $\wedge$  R2  $\rightarrow$  Prüfen auf 0

Die Intersektion erfolgt wie bei CLa,b, das Ergebnis wird auf "0" geprüft, jedoch nicht in das durch R1 angegebene Standardregister geschrieben.

(R1) bleibt erhalten, R2 bleibt erhalten.

Ist das Ergebnis "0", so wird der Befehlszähler um 4 erhöht; ist der Test nicht erfüllt, so wird der nächste Befehl ausgeführt.

Keine Doppelwortoperation.

#### 2.2.3.4 Verschiebebefehle

##### CLa,b Schieben links logisch

T : wie bei La,b

SLL	C	R1	R2
15		0	

##### CLLa,b Schieben links logisch DW

T : wie bei LLa,b

(R1) linksverschoben  $\rightarrow$  R1

Der Inhalt des durch R1 angegebenen Standardregisters wird um die im R2-Feld angegebene Zahl +1 verschoben und danach wieder zurückgeschrieben.

In die Stelle 0 werden dabei Nullen nachgeschoben.

Doppelwort: (R1 +1) bildet die obere Hälfte, (R1) die untere Hälfte des Doppelwortes.

Die Stelle 15 von (R1) wird in die Stelle 0 von (R1 +1) geschoben, in die Stelle 0 von (R1) werden Nullen nachgeschoben.

##### CRa,b Schieben rechts arithmetisch

T : wie bei La,b

SRA	C	R1	R2
15		0	

##### CRRa,b Schieben rechts arithmetisch DW

T : wie bei LLa,b

(R1) rechtsverschoben  $\rightarrow$  R1.

Der Inhalt des durch R1 angegebenen Standardregisters wird um die im Feld R2 angegebene Zahl +1 rechtsverschoben und danach wieder zurückgeschrieben. Die Stelle 15 wird bei jedem Schiebeschritt kopiert.

Doppelwort: (R1 +1) bildet die obere Hälfte, (R1) die untere Hälfte des Doppelwortes.

Die Stelle 0 von (R1+1) wird in die Stelle 15 von (R1) geschoben, die Stelle 15 von (R1+1) wird kopiert.

##### CRZa,b Schieben rechts zyklisch

T : wie bei La,b

SRZ	C	R1	R2
15		0	

##### CRRZa,b Schieben rechts zyklisch DW

T : wie bei LLa,b

(R1) rechtsverschoben zyklisch  $\rightarrow$  R1

Der Inhalt des durch R1 angegebenen Standardregisters wird um die im R2-Feld angegebene Zahl +1 zyklisch rechtsverschoben und danach wieder zurückgeschrieben. Die Stelle 0 wird in die Stelle 15 geschoben.

Doppelwort: (R1+1) bildet die obere Hälfte, (R1) die untere Hälfte des Doppelwortes.

Die Stellen 0 von (R1+1) wird in die Stelle 15 von (R1), die Stelle 0 von (R1) in die Stelle 15 von (R1+1) geschoben.

#### 2.2.3.5 Markierungs- und Testbefehle

##### CWSa,b Weiche setzen

T : 9,8 /us

BIL	C	R1	R2
15		0	

(R1)n → 1

Das durch die Zahl im R2-Feld +1 angegebene Bit des durch R1 angegebenen Standardregisters wird in 1 gesetzt.

Beispiel: R2 = 3  $\hat{=} 4$ . Bit  $(2^3)$  wird gesetzt.

Keine Doppelwortoperation

##### CWLa,b Weiche löschen

T : 9,8 /us

BIN	C	R1	R2
15		0	

(R1)n → 0

Das durch die Zahl im R2-Feld +1 angegebene Bit des durch R1 angegebenen Standardregisters wird in 0 gesetzt.

Keine Doppelwortoperation.

##### CWPa,b Weiche Prüfen

T : wie La,b (+0,98) /us

BIP	C	R1	R2
15		0	

(R1)n → Test auf 1

(R1) bleibt erhalten.

Das durch die Zahl im R2-Feld +1 angegebene Bit des durch R1 angegebenen Standardregisters wird auf 1 getestet.

Ist der Test erfüllt, so wird der Inhalt des Befehlszählers um 4 erhöht; ist das Prüfbit auf 0, so wird der nächste Befehl ausgeführt.

Keine Doppelwortoperation.

#### 2.2.3.6 Organisatorische Befehle

##### PZWa,b Programmzustandswechsel

T : 3,92

PWZ	C	R1	R2
15		0	

##### Allgemeines

Dieser Rechner verfügt über zwei Programmzustände.

In P1 läuft das Benutzerprogramm, in P2 das Organisationsprogramm ab.

Der Übergang von P1 nach P2 erfolgt durch eine Unterbrechungsursache oder einen PZW-Befehl oder einen USE-Befehl in P1. Der Übergang von P2 nach P1 nur durch einen PZW-Befehl oder USE-Befehl in P2.

Falls beim Übergang von P2 nach P1 eine neue Unterbrechungsursache vorliegt, wird in P1 kein Befehl ausgeführt, sondern es wird sofort wieder nach P2 gegangen.

##### Unterbrechungsursachen:

A) Nicht-interpretierbarer Befehl (NIB) oder privilegierter Befehl in P1 (PE-Befehl oder USE-Befehl) oder Ansprechen der Schreibsperrre (Speicherschutzeinrichtung).

##### Anmerkung:

Tritt ein (NIB) in P2 auf, so bleibt der Rechner in P2, die Rückkehradresse wird in 0,1 abgespeichert. Der weitere Programmablauf erfolgt ab KSP-Zelle 2,3.

B) Programmierte Unterbrechung (PZW) in P1.

C) Meldung von der Nahtstelle (Interrupt)

##### PZW-Befehl in P1:

(BZ) +2 → BZ (Errechnen der Folge-Adresse)

(BZ) → 0,1

2 → BZ für Ursache A

6 → BZ für Ursache B

10 → BZ für Ursache C

Übergang P1 → P2

Der Befehl PZW oder eine andere Unterbrechung führen zu einem Übergang von P1 nach P2 und haben einen Unterprogrammsprung zur Folge. Die Rückkehradresse, die im Befehlszähler steht, wird in die ASP-Zelle 0,1 gespeichert. Das Programm wird aus ASP-Zelle 2,3 bei Unterbrechungsursache A, aus ASP-Zelle 6,7 bei Unterbrechungsursache B, und aus ASP-Zelle 10,11 bei Unterbrechungsursache C fortgesetzt. Die Angaben in R1 und R2 haben keine Bedeutung.

Die genaue Ursache innerhalb der Gruppe A wird nach dem Übergang nach P2 durch Programmrountinen untersucht, ebenso folgt nach dem Übergang, hervorgerufen durch Ursache C ein Identifizierungsprogramm für die Schnittstelle zur Peripherie, um das Gerät, das die Unterbrechung ausgelöst hat, zu erkennen.

Die Gesamtzeit für den Programmzustandswechsel ist abhängig von der Ursache des Übergangs:

Befehl PZW.....T=3,92  $\mu$ s  
 NJB privilegierter Befehl  
 (R-Klasse, C-Klasse).....T=4,9  $\mu$ s  
 NJB (S-Klasse).....T=6,86  $\mu$ s  
 NJB (A-Klasse).....T=8,82  $\mu$ s  
 Schreibsperrre (S-Klasse).....T=7,84  $\mu$ s  
 Schreibsperrre (A-Klasse).....T=0,8  $\mu$ s  
 Interrupt (R,C-Klasse).....T=ca. 6  $\mu$ s  
 Interrupt (S-Klasse).....T=ca. 8  $\mu$ s  
 Interrupt (A-Klasse).....T=ca. 10  $\mu$ s

In P1 sind 128 Worte des Kernspeichers gegen Schreiben immer geschützt. Der geschützte Bereich kann durch Schalterstellungen im RSTW auf der Platte LP5 auf 256 oder 512 oder 1024 oder 2048 Worte erweitert werden.

#### PZW-Befehl in P2

(Kernspeicherzelle 0)  $\rightarrow$  BZ

PZW	C	R1	R2
15		0	

Unterbrechbarkeit einschalten.

Schreibsperrre einschalten.

Übergang P2  $\rightarrow$  P1

Der Rücksprung wird mit der Adresse aus der ASP-Zelle 0 durchgeführt, d.h. das

Programm, das in P1 unterbrochen wurde, wird mit dem nächsten Befehl fortgesetzt.

#### USEa,b Unterbrechbarkeit und Schreibsperrre einschalten

T : 1,96  $\mu$ s

USE	C	R1	R2
15		0	

Unterbrechbarkeit einschalten, Schreibsperrre einschalten.

Übergang P2  $\rightarrow$  P1

Es erfolgt kein Rücksprung auf die ASP-Adresse 0, sondern das Programm läuft linear weiter, jedoch in der P1-Ebene.

Tritt ein USEa,b in P1 auf, so wird die Unterbrechbarkeit mit Schreibsperrre ausgeschaltet, es erfolgt ein Übergang von P1  $\rightarrow$  P2, das Programm läuft linear weiter.

#### 2.2.4 Befehle der S-Klasse

Bei Befehlen der S-Klasse steht in dem durch R2 angegebenen Standardregister (= Indexregister) die Kernspeicheradresse, aus der eine Operand gelesen werden muß.

Es ist demnach ein weiterer Speicherzyklus neben dem "Befehl-Holen-Zyklus" nötig.

Bei Doppelwortoperationen muß auch der höhere Operand wieder aus dem Kernspeicher geholt werden.

##### 2.2.4.1 Transportbefehle

###### GBa,b Bringe positiv

T : 3,92  $\mu$ s

BRP	S	R1	R2
15		0	

###### GBBa,b Bringe positiv DW

T : 5,88  $\mu$ s

Einfachwort: ((R2))  $\rightarrow$  R1

Der Inhalt der durch (R2) angegebenen Kernspeicheradresse wird in das durch R1 angegebene Standardregister geschrieben. Der

bisherige (R1) wird überschrieben, die durch (R2) angegebene Kernspeicherzelle bleibt erhalten.

Doppelwort:

$((R2)) \rightarrow R1$   
 $(1.\text{Kernspeicheradresse} +1) \rightarrow R1+1$

GBNa,b Bringen negativ

$T : 3,92 \mu\text{s}$

BRN	S	R1	R2
15		0	

GBBNa,b Bringe negativ DW

$T : 5,88 \mu\text{s}$

Einfachwort:  $((R2)) +1 \rightarrow R1$

Das Zweierkomplement des Inhalts der durch (R2) angegebenen Kernspeicheradresse wird in das durch (R1) angegebene Standardregister geschrieben.

Der bisherige (R1) wird überschrieben, die Kernspeicherzelle bleibt erhalten.

Doppelwort:

$((R2)) +1 \rightarrow R1$  1. Hälfte  
 $(1.\text{KSP-Adr.}+1) +1 \rightarrow R1+1$  2. Hälfte  
 Ein evtl. auftretender Übertrag in der ersten Hälfte wird beim Komplementieren der 2. Hälfte berücksichtigt.

GUa,b Umspeichern

$T : 3,92 \mu\text{s}$

USP	S	R1	R2
15		0	

GUUa,b Umspeichern DW

$T : 5,88 \mu\text{s}$

Einfachwort:  $(R1) \rightarrow ((R2))$

Der Inhalt des durch R1 angegebenen Standardregisters wird in die durch (R2) angegebene Kernspeicheradresse umgespeichert. Der bisherige Inhalt der Kernspeicheradresse wird überschrieben. (R1) bleibt erhalten.

Doppelwort:  $(R1) \rightarrow ((R2))$   
 $(R1+1) \rightarrow (1.\text{Kernspeicher-adr.} +1)$

#### 2.2.4.2 Arithmetische Befehle

GAAa,b Addieren

$T : 3,92 \mu\text{s}$

ADD	S	R1	R2
15		0	

GAAa,b Addieren DW

$T : 5,88 \mu\text{s}$

Einfachwort:  $(R1) + ((R2)) \rightarrow R1$

Der Inhalt des durch R1 angegebenen Standardregisters wird zum Inhalt der durch (R2) angegebenen KSP-Adresse addiert und in das durch R1 angegebene Standardregister geschrieben.

Der bisherige (R1) wird überschrieben, der Inhalt der KSP-Zelle bleibt erhalten.

Doppelwort:  $(R1) + ((R2)) \rightarrow R1$   
 $(R1+1) + (1.\text{ASP-Zelle}+1) \rightarrow R1+1$   
 evtl. Übertrag aus 1. Worthälfte wird berücksichtigt.

GSa,b Subtrahieren

$T : 3,92 \mu\text{s}$

SUB	S	R1	R2
15		0	

GSSa,b Subtrahieren DW

$T : 5,88 \mu\text{s}$

Einfachwort:  $(R1) - ((R2)) \rightarrow R1$

Der Inhalt der durch (R2) angegebenen Speicherzelle wird vom Inhalt des durch R1 angegebenen Standardregisters subtrahiert und das Ergebnis in das durch R1 angegebene Standardregister geschrieben.

Der bisherige (R1) wird überschrieben, der Inhalt der Kernspeicherzelle bleibt erhalten.

Doppelwort:

$(R1) - ((R2)) \rightarrow R1$  1. Hälfte  
 $(R1+1) - (1.\text{ASP-Zelle}+1) \rightarrow R1+1$  2. Hälfte

Der bei der ersten Subtraktion entstehende Übertrag wird bei der Verarbeitung der zweiten Hälfte mit berücksichtigt.

### GSpa,b Subtrahieren mit Prüfen

T : 3,92(+0,98) /us

SUP	S	R1	R2
15		0	

(R1) - ((R2)) → Prüfen auf Vorzeichen negativ.

Die Subtraktion erfolgt wie bei GSa,b beschrieben, das Ergebnis wird jedoch nicht in das durch R1 angegebene Standardregister geschrieben, sondern auf negatives Vorzeichen abgefragt.

Ist das Vorzeichen negativ, so werden 2 Adressen im BZ übersprungen; ist der Test nicht erfüllt, so wird mit dem nächsten Befehl weitergearbeitet.

(R1) bleibt erhalten, (Kernspeicherzelle) bleibt erhalten.

Keine Doppelwortoperation.

### 2.2.4.3 Logische Befehle

#### GJa,b Intersektion

T : 3,92 /us

INT	S	R1	R2
15		0	

(R1)  $\wedge$  ((R2)) → R1

Der Inhalt der durch (R2) angegebenen Speicherzelle wird mit dem Inhalt des durch R1 angegebenen Standardregisters Stelle für Stelle gemäß der log. Funktion UND verknüpft. (Wertetabelle 2.2.2.3)

Das Ergebnis wird in das durch R1 angegebene Standardregister geschrieben.

Der bisherige R1 wird überschrieben, der Inhalt der verwendeten Kernspeicherzelle bleibt erhalten.

Keine Doppelwortoperation.

#### GIPa,b Intersektion mit Prüfen

T : 3,92(+0,98) /us

INP	S	R1	R2
15		0	

(R1)  $\wedge$  ((R2)) → Prüfen auf "0"

Die Intersektion erfolgt wie bei GJa,b, das Ergebnis wird jedoch nicht in das durch R1 angegebene Standardregister geschrieben, sondern auf "0" geprüft. Ist das Ergebnis der Verknüpfung in allen Stellen "0", so werden 2 Adressen im BZ übersprungen, ansonsten der nächste Befehl aufgerufen. (R1) bleibt erhalten, (Kernspeicherzelle) bleibt erhalten.

Keine Doppelwortoperation.

### 2.2.5 Befehle der A-Klasse

Bei Befehlen der A-Klasse wird die Operandenadresse erst errechnet, und zwar abhängig von der Angabe im R2-Feld.

Steht im R2-Feld eine "0", so ist der Inhalt der dem Befehl folgenden Speicherzelle die Effektivadresse (direkter Adressbefehl).

Steht im R2-Feld eine Zahl  $\neq$  "0", so wird die Effektivadresse aus der Addition des Inhalts der dem Befehl folgenden Speicherzelle und des Inhalts des im R2-Feld angegebenen Standardregisters gebildet (indirekter Adressbefehl).

In jedem Fall ist daher nach dem "Befehl holen" ein weiterer Speicherzyklus zur Bildung der Operandenadresse erforderlich.

#### 2.2.5.1 Transportbefehle

##### Ba,b,c Bring positiv

T : 5,88 /us

BRP	A	R1	R2
15		0	

##### BBa,b,c Bring positiv DW

T : 7,84 /us

C
15 0

Einfachwort: (Aeff) → R1

Der Inhalt der durch Aeff angewählten Kernspeicherzelle wird in das durch R1 angegebene Standardregister geschrieben.

Der bisherige R1 wird überschrieben, der Inhalt der Speicherzelle bleibt erhalten.

Doppelwort: (Aeff) → R1  
(Aeff+1) → R1 +1

#### BNa,b,c Bringen negativ

T : 5,88 /us

BRN	A	R1	R2
15		0	

#### BBNa,b,c Bringen negativ DW

T : 7,84 /us

c			
15		0	

Einfachwort: (Aeff) +1 → R1

Das Zweierkomplement des Inhalts der durch Aeff ausgewählten Kernspeicherzelle wird in das durch R1 angegebene Standardregister geschrieben.

Der bisherige (R1) wird überschrieben, der Inhalt der Speicherzelle bleibt erhalten.

Doppelwort:

(Aeff) +1 → R1                                    1. Hälfte  
(Aeff+1) +1 → R1+1                                    2. Hälfte

Ein evtl. auftretender Übertrag in der 1. Hälfte wird beim Komplementieren der 2. Hälfte berücksichtigt.

#### Ua,b,c Umspeichern

T : 5,88 /us

USP	A	R1	R2
15		0	

#### UUa,b,c Umspeichern DW

T : 7,84 /us

c			
15		0	

Einfachwort: (R1) → Aeff

Der Inhalt des durch R1 angegebenen Standardregisters wird in die durch Aeff angewählte Kernspeicherzelle geschrieben.

Der bisherige Kernspeicherinhalt wird überschrieben, der (R1) bleibt erhalten.

Doppelwort: (R1) → Aeff  
(R1+1) → Aeff+1

#### BTa,b,c Bringen-Transfer

T : 3,92 + n · 1,96 /us

BRT	A	R1	R2
15		0	

(Aeff) → R1

(Aeff+n) → R1 +n

c			
15		0	

Der Inhalt von n aufeinanderfolgenden Arbeitsspeicherzellen wird in den Standardregistersatz gebracht. Der Transfer läuft aufwärtsadressierend über einen Block von max. 15 Worten ab. Der (R1) gibt sowohl Startadresse als auch Umfang des Transfers an (z.B. (R1) = 10 ... Laden der Register 10 bis 14.

#### UTa,b,c Umspeichern-Transfer

T : 3,92 + n · 1,96 /us

UST	A	R1	R2
15		0	

(R1) → Aeff

(R1+n) → Aeff +n

c			
15		0	

Der Inhalt von n aufeinanderfolgenden Arbeitsregistern wird in n Speicherzellen gebracht. Der Transfer läuft aufwärtsadressierend über einen Block von max. 15 Worten ab. Der (R1) gibt sowohl Startadresse als auch Umfang des Transfers an.

#### LCBa,b,c Konstante bringen

T : 5,88 /us

UNT	A	R1	R2
15		0	

Aeff → R1 wenn R1 ≠ 15

(Sonderfunktion des F-Befehls unter der Bedingung R1 = 15.)

c			
15		0	

Aeff geht als Konstante in das durch R1 adressierte Standardregister.

Der bisherige Inhalt von R1 geht verloren, der Inhalt der KSP-Zelle, aus der Aeff gebildet wurde, bleibt erhalten, das Programm läuft linear weiter.

Ist R1 = 15, so wird der Befehl F 15,b,c ausgeführt (2.2.5.4).

Keine Doppelwortoperation.

### 2.2.5.2 Arithmetische Befehle

#### Aa,b,c Addieren

T : 5,88 /us

ADD	A	R1	R2
15		0	

#### AAa,b,c Addieren DW

T : 7,84 /us

c
15

Einfachwort: (R1) + (Aeff) → R1

Der Inhalt der durch Aeff adressierten KSP-Zelle wird zum (R1) addiert und das Ergebnis in das durch R1 angegebene Standardregister geschrieben. Der bisherige Inhalt von R1 geht verloren, der Inhalt der Kernspeicherzelle bleibt erhalten.

Doppelwort: (R1) + (Aeff) → R1  
 $(R1+1) + (Aeff+1) \rightarrow R1+1$   
 Ein evtl. auftretender Übertrag wird bei der 2. Addition berücksichtigt.

#### Sa,b,c Subtraktion

T : 5,88 /us

SUB	A	R1	R2
15		0	

#### SSa,b,c Subtraktion DW

T : 7,84 /us

c
15

Einfachwort:

(R1) - (Aeff) → R1

Vom Inhalt des durch R1 adressierten Standardregisters wird der Inhalt der durch Aeff adressierten Kernspeicherzelle subtrahiert und das Ergebnis nach R1 geschrieben. Der bisherige Inhalt von R1 geht verloren, der Inhalt von Aeff bleibt erhalten.

Doppelwort:

(R1) - (Aeff) → R1 1. Hälfte  
 $(R1+1) - (Aeff+1) \rightarrow R1+1$  2. Hälfte

Ein bei der ersten Verarbeitung entstehender Übertrag wird bei der 2. Hälfte mit berücksichtigt.

#### SPa,b,c Subtraktion mit Prüfen

T : 5,88 (+0,98) /us

SUP	A	R1	R2
15		0	

(R1) - (Aeff) → Prüfen auf neg. Vorzeichen

c
15

Die Subtraktion erfolgt wie bei Sa,b,c beschrieben, das Ergebnis wird aber nicht ins Standardregister geschrieben, sondern lediglich auf negatives Vorzeichen getestet.

Ist das Ergebnis negativ, so werden 2 Adressen im BZ übersprungen. Ist der Test nicht erfüllt, so wird mit dem nächsten Befehl weitergearbeitet. Der Inhalt von R1 und Aeff bleibt erhalten.

Keine Doppelwortoperation.

### 2.2.5.3 Logische Befehle

#### Ia,b,c Intersektion

T : 5,88 /us

INT	A	R1	R2
15		0	

(R1)  $\wedge$  (Aeff) → R1

c
15

Der Inhalt der durch Aeff angegebenen Speicherzelle wird mit dem Inhalt des Registers R1 Stelle für Stelle gemäß der

log. Funktion UND verknüpft (Wertetabelle 2.2.2.3).

Das Ergebnis wird in das durch R1 angegebene Register geschrieben.

Der bisherige (R1) wird überschrieben, der Inhalt der Kernspeicherzelle bleibt erhalten.

Keine Doppelwortoperation.

#### IPa,b,c Intersektion mit Prüfen

T : 5,88(+0,98) /us

INP	A	R1	R2
15		0	

(R1)  $\wedge$  (Aeff)  $\rightarrow$  Prüfen auf "0"

c
15

Die Intersektion erfolgt wie bei Ja,b,c, das Ergebnis wird jedoch nicht in das durch R1 angegebene Standardregister geschrieben, sondern auf "0" geprüft.

Ist das Ergebnis in allen Stellen Null, so werden 2 Adressen im BZ übersprungen, ansonsten der nächste Befehl ausgeführt.

(R1) und (Aeff) bleibt erhalten.

Keine Doppelwortoperation.

#### 2.2.5.4 Sprungbefehle

##### EGa,b,c Springen wenn (R1) = 0

T : 5,88(+0,98) /us

SPN	A	R1	R2
15		0	

(R1)  $\rightarrow$  Test auf "0"

c
15

Test erfüllt: Aeff  $\rightarrow$  BZ

Der Inhalt des durch R1 angegebenen Standardregisters wird auf "0" geprüft.

Ist (R1) = "0", so wird die Sprungadresse, d.h. Aeff, in den Befehlszähler geschrie-

ben. Bei nicht erfülltem Test wird der nächste Befehl aufgerufen.

Nur Einfachwortoperation.

##### Ea,b,c Springen, wenn (R1) $\neq$ "0"

T : 5,88(+0,98) /us

SPU	A	R1	R2
15		0	

(R1)  $\rightarrow$  Test auf  $\neq$  "0"

c
15

Test erfüllt: Aeff  $\rightarrow$  BZ

Gleicher Ablauf wie bei EAa,b,c, jedoch Test auf  $\neq$  "0".

Keine Doppelwortoperation.

##### ENa,b,c Springen, wenn (R1) $\neq$ "0"

T : 5,88(+0,98) /us

SPK	A	R1	R2
15		0	

(R1)  $\rightarrow$  Test auf neg. Vorzeichen

c
15

Test erfüllt: Aeff  $\rightarrow$  BZ

Gleicher Ablauf wie bei EGa,b,c, jedoch Test auf negatives Vorzeichen.

Keine Doppelwortoperation.

##### EPa,b,c Springen, wenn (R1) $\geq$ "0"

T : 5,88(+0,98) /us

SPG	A	R1	R2
15		0	

(R1)  $\rightarrow$  Test auf "Größer gleich Null"

c
15

Test erfüllt: Aeff  $\rightarrow$  BZ

Gleicher Ablauf wie bei EGa,b,c, jedoch Test auf "Größer gleich Null".

Nur Einfachwortoperation.

F15,b,c Springen nach UP

T : 5,88 /us

UNT	A	15	R2
15		0	

(BZ) → Aeff

c
15

Aeff+2 → BZ

Der (BZ) wird in der durch Aeff angegebenen Kernspeicherzelle abgelegt. Aeff +2 geht in den Befehlszähler und ist die Adresse des ersten Befehls im Unterprogramm.

Rücksprung ins Hauptprogramm durch Laden des BZ mit (Aeff) .

Keine Doppelwortoperation.

## 2.3 Multiplikation, Division

### 2.3.1 Multiplikation

#### Ma,b Multiplikation in der R-Klasse

T : 13,72 /us

MUL	R	R1	R2
15		0	

(R1) · (R2) → R1; R1 + 1

Multiplikator und Multiplikand werden als Brüche dargestellt und stehen in (R2) und (R1) des Standardregisters. Das Ergebnis der Multiplikation wird als Doppelwort vorzeichenrichtig in R1 und der binär höherwertige Teil in R1+1 abgelegt. Die einzelnen Operanden dürfen sowohl positiv als auch negativ sein.

(R2) bleibt erhalten, (R1) wird überschrieben.

#### CMa,b Multiplikation in der C-Klasse

T : 13,72 /us

MUL	C	R1	R2
15		0	

(R1) · R2 → R1; R1 + 1

Die Multiplikation wird ausgeführt zwischen (R1) (Multiplikand) und R2 (Multiplikator).

0 > R2 < 14

Ansonsten Operationsablauf wie unter Ma,b beschrieben.

#### GMa,b Multiplikation in der S-Klasse

T : 15,68 /us

MUL	S	R1	R2
15		0	

(R1) · ((R2)) → R1; P1+1

Die Multiplikation erfolgt zwischen dem (R1) (Multiplikand) und dem Inhalt der KSP-Zelle (Multiplikator), deren Adresse

im Register R2 des Standardregisters steht (2.2.4). Weiterer Operationsablauf wie unter Ma,b beschrieben.

### Ma,b,c Multiplikation in der A-Klasse

T : 17,64 /us

MUL	A	R1	R2
15		0	

(R1) · (Aeff) → R1; R1+1

c	
15	0

Die Operation erfolgt zwischen (R1) (Multiplikand) des Standardregisters und dem Inhalt der Kernspeicherzelle (Multiplikator) mit der Adresse Aeff (2.2.5). Weiterer Ablauf wie unter Ma,b beschrieben.

### 2.3.2 Division

#### Da,b Dividieren

T : 13,72 /us

DIV	R	R1	R2
15		0	

(R1;R1+1) : (R2) → R1

Divisionsrest → R1+1

Divisor und Dividend werden als Brüche dargestellt und stehen in R2 und R1; R1+1.

Es sind sowohl positive als auch negative Operanden zulässig. Der 32-stellige Dividend wird durch den 16-stelligen Divisor dividiert und das Ergebnis vorzeichenrichtig ins Standardregister R1 geschrieben. Der mathematische Divisionsrest wird mit gleichen Vorzeichen wie der Dividend ins Register R1+1 gesetzt.

(R2) bleibt erhalten. (R1) bzw. (R1+1) wird überschrieben.

Anmerkung:

Sonderfälle (z.B. 0:0) ergeben aufgrund des technischen Ablaufes besondere Ergebnisse (siehe Tab.2-6).

Multiplikator (R2)		Multiplikand (R1)		Sonderfälle Multiplikation		(R1)
				(R1+1)	Ergebnis	
VZ $2^{-1}2^{-2}$	$2^{-15}$	VZ $2^{-1}2^{-2}$	$2^{-15}$	VZ $2^{-1}2^{-2}$	$2^{-31}$	
1) 0 00	0	0 00	0	000		0
2) L 00	0	L 00	0	000		L
3) 0 00	0	L 00	0	000		OL
4) L 00	0	L 00	0	000		OL
5) L LL	L	L LL	L	000	$2^{-15}$	OL0
6) 0 LL	L	0 LL	L	OLL	L000	OL0
7) 0 00	0	L LL	L	000		0
8) L LL	L	0 00	0	000		0
9) 0 00	0	0 LL	L	000		0
10) 0 LL	L	0 00	0	000		0
Sonderfälle Division						
Dividend						
(R1+1)	(R1)	(R2) = Divisor		(R1) = Ergebnis		(R1+1) = Rest
VZ $2^{-1}2^{-2}$	$2^{-15}$	VZ $2^{-1}$	$2^{-14}2^{-15}$	VZ $2^{-1}2^{-2}$	$2^{-15}$	VZ $2^{-1}2^{-2}$
1) L00	0	00	0	L0	OL	0
2) L00	0	LO	0	00	0	0
3) L00	0	LL	L	OL	L	L
4) L00	0	LO	OL	OL	L	OL
5) LLO	0	00	0	LLO	OL	0
6) LLO	0	LO	0	OL0	0	0
7) LLO	0	LL	L	OL0	0	OL0
8) LLO	0	LO	OL	OL0	0	LLO
9) LL	L	00	0	L0	OL	0
10) LL	L	LO	0	0	0	0
11) LL	L	LL	L	0	0	0
12) LL	L	LO	OL	0	0	0
13) LO	0	L	00	0	0	0
14) LO	0	L	LO	OL	L	LO
15) LO	0	L	LL	0	0	OL
16) LO	0	L	LO	OL	0	OL
17) 0	0	00	0	OL	L	0
18) 0	0	LO	0	0	0	0
19) 0	0	LL	L	0	0	0
20) 0	0	LO	OL	0	0	0
21) OLO	0	00	0	OOL	L	0
22) OLO	0	LO	0	LLO	0	0
23) OLO	0	LL	L	LLO	0	LLO
24) OLO	0	LO	OL	LLO	0	OL0
25) OL	L	00	0	0	0	L
26) OL	L	LO	0	LO	OL	L
27) OL	L	LL	L	00	0	L
28) OL	L	LO	OL	0	0	L
29) 0	OL	00	0	OL	L	0
30) 0	OL	LO	0	0	0	0
31) 0	OL	LL	L	0	0	0
32) 0	OL	LO	OL	0	0	0

Anmerkung: "L" = log. 1

Tab.2-6 Sonderfälle MUL, DIV

### 2.3.3 Beispiele des Ablaufes für Multiplikation und Division

#### 2.3.3.1 Multiplikation

Der Multiplikand MD steht vor Beginn der Multiplikation im R1-Register, der Multiplikator MR im AR-Register, das OP-Register wird gelöscht.

Bei der Operationsausführung werden die Inhalte von OP-Register und R1-Register addiert, wenn ARO in "L" steht und danach das Doppelwort OP, AR gemeinsam um eine Stelle nach rechts verschoben wird.

Steht ARO in "0", so wird nur nach rechts verschoben. Nach 15 Schritten steht der niedrigerwertige Teil des Ergebnisses in AR und der höherwertige Teil in OP.

(OP) wird nach R1+1, (AR) nach R1 zurückgeschrieben.

#### 1. Beispiel:

$$(+2^{-4}) \cdot (+2^{-3}) = +2^{-7} \dots \text{MD, MR positiv}$$

OP AR R1 = 0,000L

Beginn :	0,0000	0,00L0	...	AR0=0
a)	0 0000	0 000L	...	AR0=L
b)	+ 0 000L	0 0000	L 0000	...
c)				+2xverschieben
d)	0 0000	0 0L00		

Ergebnis = +2<sup>-7</sup>

#### 2. Beispiel:

$$(+2^{-4}) \cdot (-2^{-3}) = -2^{-7} \dots \text{MD positiv, MR negativ}$$

MR wird komplementiert nach AR gebracht, dadurch Beginn der Operation wie beim 1. Beispiel.

Ergebnis d) wird am Ende komplementiert, d.h. in die

$$\text{Form L,LLL LLL00 gebracht } \hat{=} -(2^{-7}).$$

#### 3. Beispiel:

$$(-2^{-4}) \cdot (+2^{-3}) = -2^{-7} \dots \text{MD negativ, MR positiv}$$

Während der Operation wird der MD jeweils als Komplement addiert, das Ergebnis d) wird am Ende wieder komplementiert und wie beim 2. Beispiel in die Standardregister geschrieben.

#### 4. Beispiel:

$$(-2^{-4}) \cdot (-2^{-3}) = +2^{-7} \dots \text{MD negativ, MR negativ}$$

MR wird komplementiert nach AR gebracht, während der Operation wird MD jeweils als Komplement addiert, das Ergebnis d) ist dann bereits richtig.

### 2.3.3.2 Division

Der Dividend (DD) steht vor Beginn der Operation als Doppelwort im AR- und OP-Register (niederwertiger Teil in AR), der Divisor steht im R2-Register. Während der Ausführung der Division wird der (OP) linksverschoben dem Addierwerk angeboten, dann wird in Abhängigkeit vom Vorzeichen des Dividenden (R2) addiert oder subtrahiert. AR wird gleichzeitig linksverschoben (AR 15 geht dabei nach AWO) und in Abhängigkeit des Ergebnisses der Vorzeichenaddition wird nach ARO eine "1" oder "0" geschoben. (AW 15=L ... 0 ARO, AW 15 = 0 ... L $\rightarrow$ ARO). Nach dem Ende der Verschiebungen wird zuerst der Rest ggfs. korrigiert und danach das Ergebnis ggfs. komplementiert. Der Rest wird aus OP nach R1+1, das Ergebnis aus AR über OP nach R1 geschrieben.

#### 1. Beispiel:

$$(+2^{-7}):(+2^{-3}) = +2^{-4} \dots \begin{array}{l} \text{DD positiv,} \\ \text{DR positiv} \end{array}$$

$$\begin{array}{lll} (\text{OP}) & (\text{AR}) & (\text{R2}) = 0,00LO \\ 0,0000 & 0 \text{ OLOO} & - (\text{R2}) = \text{L,LLLO} \\ 0 \text{ 0000} & \text{versch.} & \\ \text{L LLLO} & & - (\text{R2}) \end{array}$$

$$\begin{array}{lll} \text{a)} & \text{L LLLO} & \text{O LOOO} \\ & \text{L LLLO} & \text{versch.} \\ & \text{O OOLO} & + (\text{R2}) \end{array}$$

$$\begin{array}{lll} \text{b)} & \text{L LLLO} & \text{L 0000} \\ & \text{L LLLO} & \text{versch.} \\ & \text{O OOLO} & + (\text{R2}) \end{array}$$

$$\begin{array}{lll} \text{c)} & \text{L LLLL} & \text{O 0000} \\ & \text{L LLLO} & \text{versch.} \\ & \text{O OOLO} & + (\text{R2}) \end{array}$$

$$\begin{array}{lll} \text{d)} & \underbrace{\text{0 0000}}_{\text{Rest}} & \underbrace{\text{0 000L}}_{\text{Zwischenergebnis}} \\ & & \\ & & \underbrace{\text{L,LLLL}}_{\text{Ergebnis}} \text{ kompl.} \\ & & \text{Ergebnis} \hat{=} - (2^{-4}) \end{array}$$

#### 2. Beispiel:

$$(+2^{-7}):(-2^{-3}) = -2^{-4} \dots \begin{array}{l} \text{DD positiv,} \\ \text{DR negativ} \end{array}$$

$$\begin{array}{lll} (\text{OP}) & (\text{AR}) & (\text{R2}) = \text{L,LLLO} \\ 0,0000 & 0,0LOO & - (\text{R2}) = 0,00LO \\ 0 \text{ 0000} & \text{versch.} & \\ \text{L LLLO} & + (\text{R2}) & \end{array}$$

$$\begin{array}{lll} \text{a)} & \text{L LLLO} & \text{O LOOO} \\ & \text{L LLLO} & \text{versch.} \\ & \text{O OOLO} & - (\text{R2}) \end{array}$$

$$\begin{array}{lll} \text{b)} & \text{L LLLO} & \text{L 0000} \\ & \text{L LLLO} & \text{versch.} \\ & \text{O OOLO} & - (\text{R2}) \end{array}$$

$$\begin{array}{lll} \text{c)} & \text{L LLLL} & \text{O 0000} \\ & \text{L LLLO} & \text{versch.} \\ & \text{O OOLO} & - (\text{R2}) \end{array}$$

$$\begin{array}{lll} \text{d)} & \underbrace{\text{0 0000}}_{\text{Rest}} & \underbrace{\text{0 000L}}_{\text{Zwischenergebnis}} \\ & & \\ & & \underbrace{\text{L,LLLL}}_{\text{Ergebnis}} \text{ kompl.} \\ & & \text{Ergebnis} \hat{=} - (2^{-4}) \end{array}$$

#### 3. Beispiel:

$$(-2^{-7}):(+2^{-3}) = -2^{-4} \dots \begin{array}{l} \text{DD negativ,} \\ \text{DR positiv} \end{array}$$

Der Dividend wird vor Beginn der Operation komplementiert, danach läuft der Vorgang wie beim 1. Beispiel ab, am Schluß wird der Rest und das Ergebnis komplementiert.

Zwischenergebnis:

$$\begin{array}{ll} 0,0000 = \text{Rest} & \rightarrow 0,0000 \\ 0,000L = \text{Ergebnis} & \rightarrow \text{L,LLLL} = - (2^{-4}) \end{array}$$

#### 4. Beispiel:

$$(-2^{-7}):(-2^{-3}) = +2^{-4} \dots \begin{array}{l} \text{DD negativ,} \\ \text{DR negativ} \end{array}$$

Der Dividend wird vor Beginn der Operation komplementiert, danach läuft der Vorgang bis zum Zwischenergebnis wie beim 2. Beispiel ab, der Rest wird danach komplementiert, das Ergebnis ist jedoch schon richtig und zwar positiv.

## 2.4 Interrupt

### 2.4.1 Allgemeines

Über den Interrupt-Eingang können die im MX-Kanal angeschlossenen Peripheriesteuereungen (PST) einen Datentransfer mit der Zentraleinheit anfordern. Will die PST die Übernahme bzw. Übergabe eines Datenbytes, so erzeugt sie das Signal "Interrupt". Bei Anforderung durch eines der Peripherie-Geräte, wird die Leitung "Interrupt" ebenfalls belegt. Diese Anforderung wird auch im STP-Zustand, sofern sich die Anlage in P1 befindet, angenommen und die Interruptorganisation gestartet.

Der Inhalt des BZ wird in der ASP-Zelle "0" abgespeichert und das Programm ab Zelle 10 fortgesetzt. Fordern mehrere PST gleichzeitig eine Unterbrechung des Programms, so wird das Gerät mit der höchsten Priorität zunächst bedient. Da bei der Rückkehr von P2-Zustand in P1-Zustand ein weiteres Interruptsignal anliegt, wird im P1-Zustand kein Befehl ausgeführt, sondern es wird sofort wieder in die Organisationsebene (P2-Ebene) übergewechselt. Dies wiederholt sich, bis bei sämtlichen Geräten, die eine Unterbrechung gefordert hatten, die Daten übertragen sind.

### 2.4.2 Wirkung des Interrupts

Die Wartezeit, bis das Interruptsignal ausgewertet werden kann, hängt von der Art des gerade ausgeführten Befehls ab. Nach dem Ende dieses Befehls wird ein Programmzustandswechsel erzwungen und die Verarbeitungseinheit geht in den P2-Zustand über. Falls die Anlage sich bereits im P2-Zustand befindet, wird das Interruptsignal nicht wirksam.

## 2.5 Übersichtsschaltpläne und Impulsdigramme

Dieser Abschnitt enthält die Logikpläne der DVA 404/3, die Zeitabläufe von Rechen- und Steuerwerk einschl. Abläufe der Peripheriebefehle und des Schnellkanals. Anschließend noch die Signalnamenerläuterung vom Rechen- und Steuerwerk.

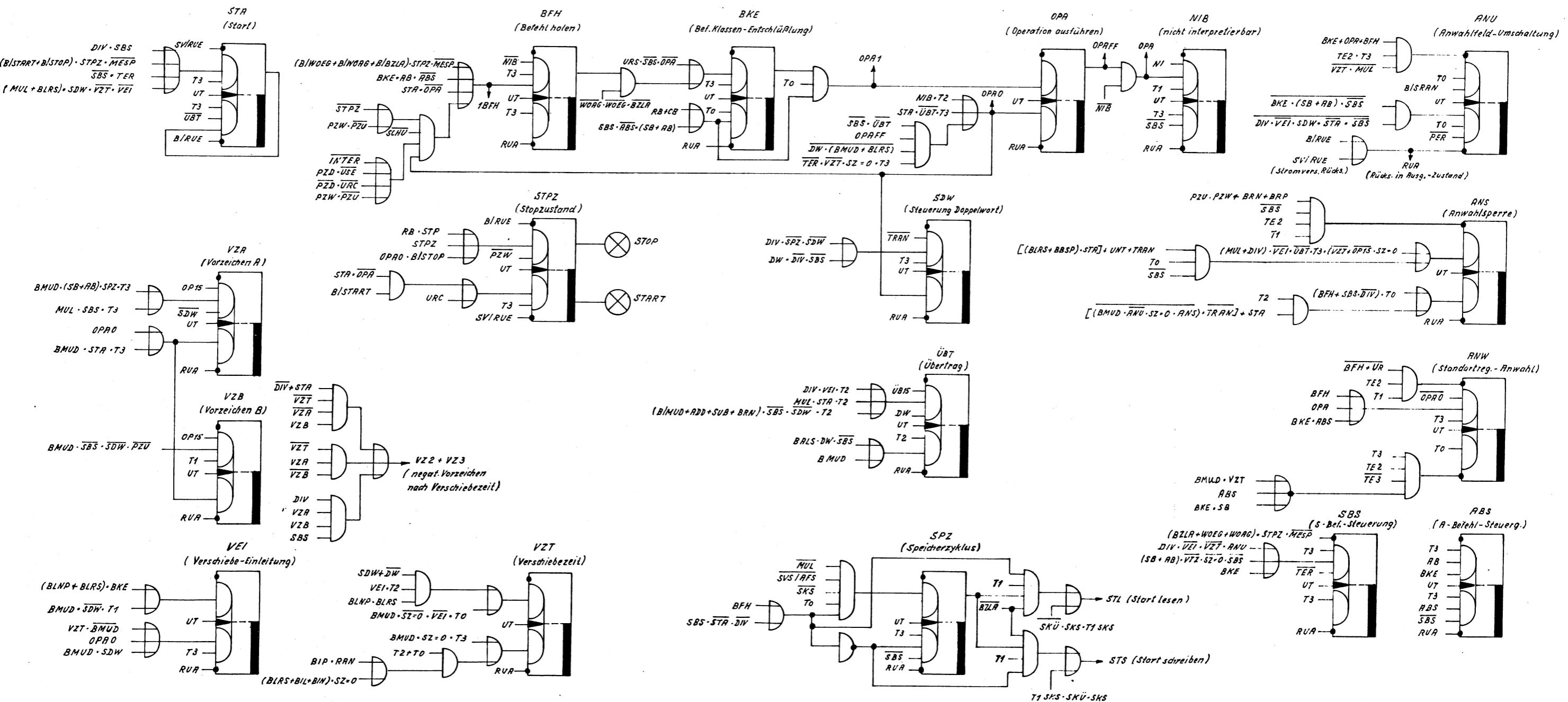


Abb. 2-2 Steuer-FF, Übersichtsschaltplan

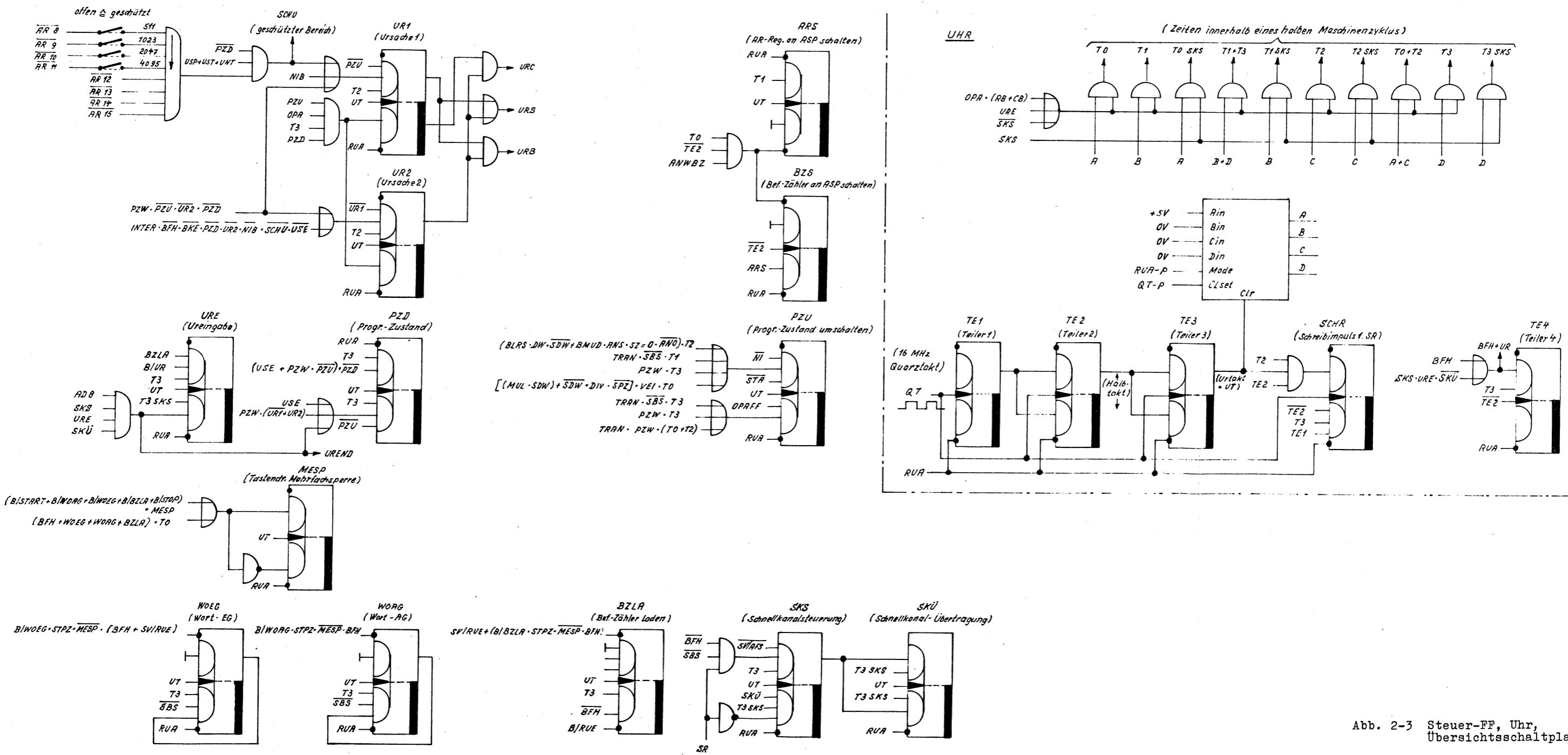


Abb. 2-3 Steuer-FF, Uhr,  
Übersichtsschaltplan

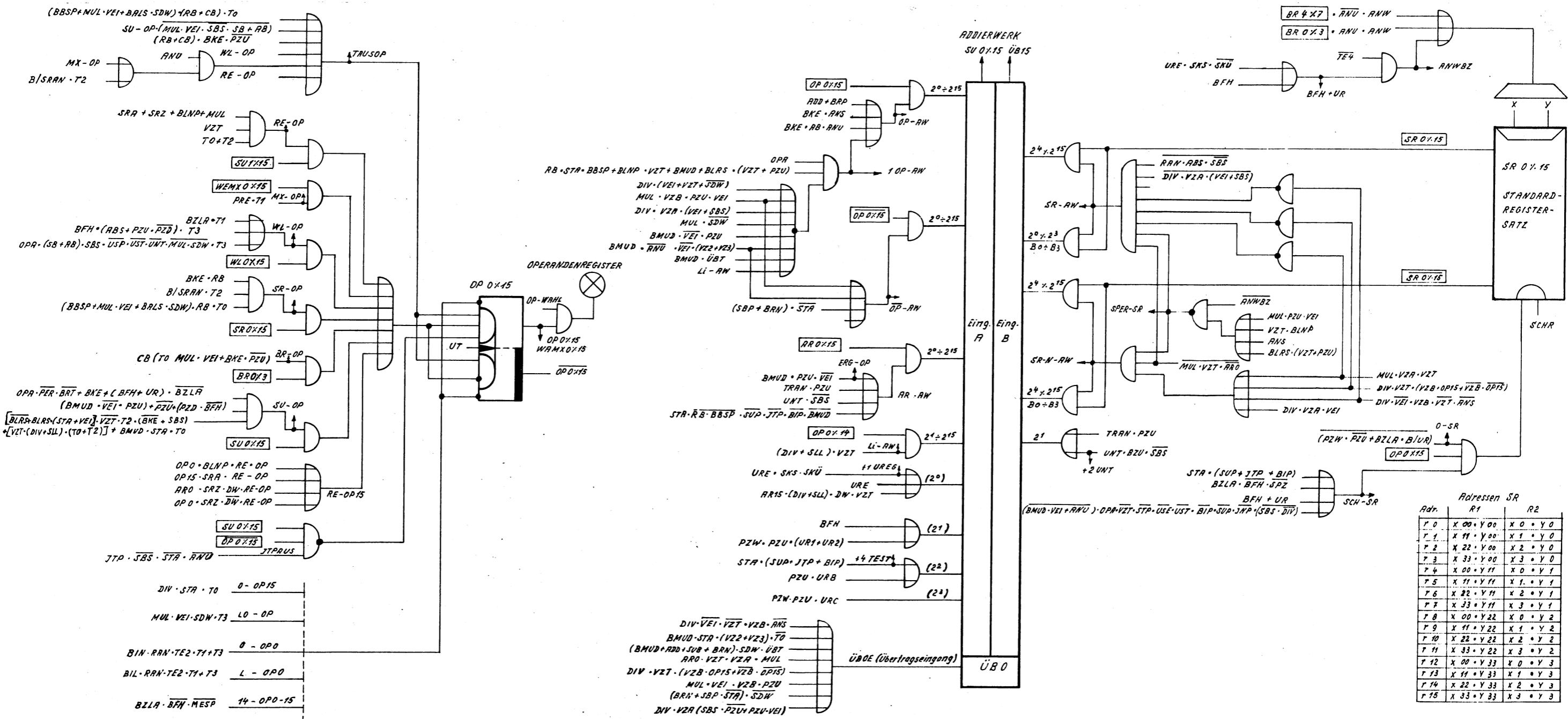
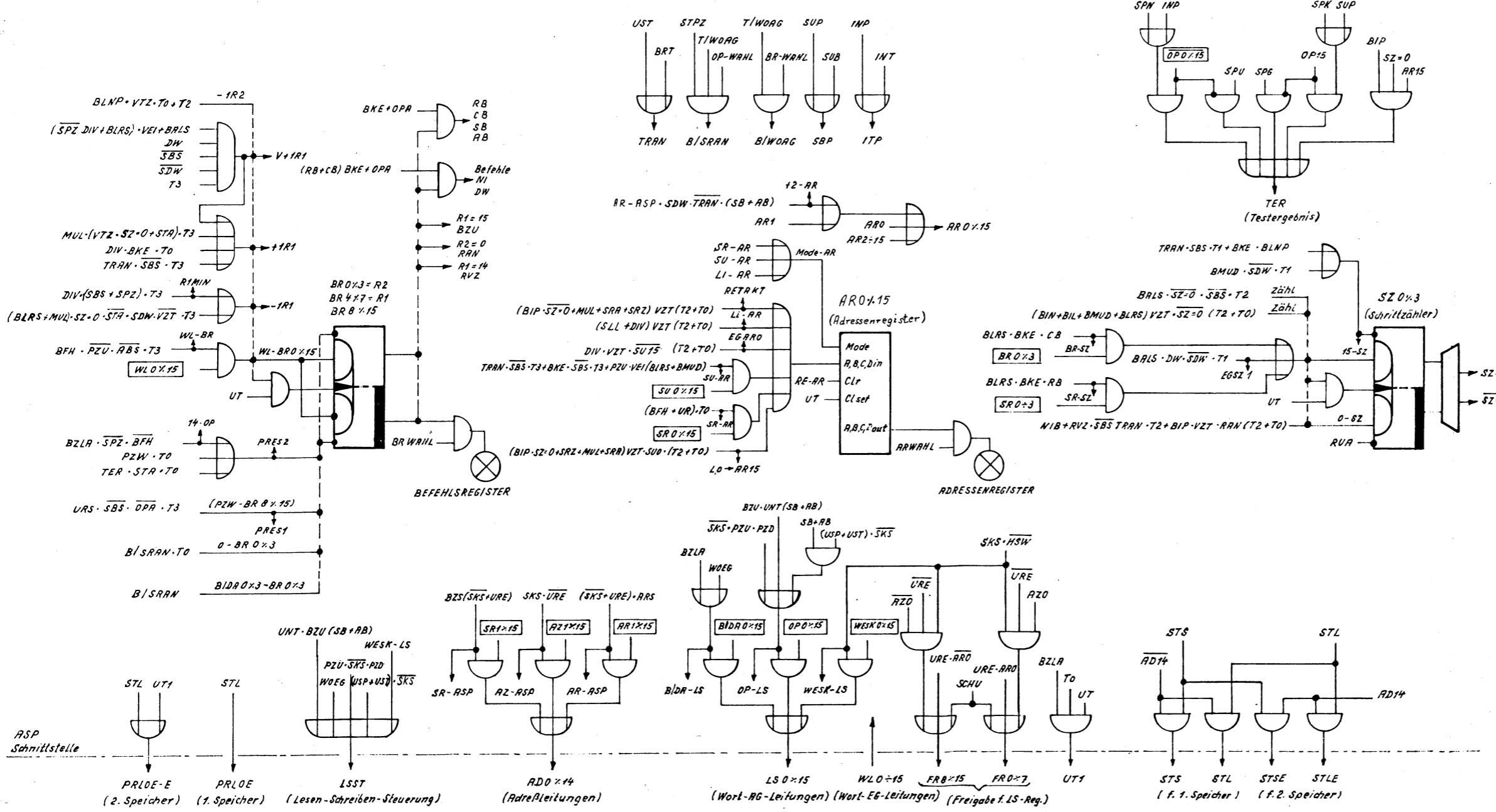


Abb. 2-4 Register OP, SR Addierwerk,  
Übersichtsschaltplan



BEFEHLSKODIERUNG									
BR	BR								
	15	14	13	12	11	10		9	8
STP (E)	0	0	0	0	0	0	RB	0	0
STP (D)	0	0	0	0	0	L	CB	0	L
ADD (E)	0	0	0	0	L	0	SB	L	0
ADD (D)	0	0	0	0	L	L	NB	L	L
INT (E)	0	0	L	L	0	L	(R - Befehl)		
USP (E)	0	0	0	L	0	0	CB	0	L
USP (D)	0	0	0	L	0	L	SB	L	0
BRP (E)	0	0	0	L	L	0	NB	L	L
BRP (D)	0	0	0	L	L	L	(C - " " )		
BRN (E)	0	0	L	0	0	0	(S - " " )		
BRN (D)	0	0	L	0	0	L	(A - " " )		
SUB (E)	0	0	L	0	L	0			
SUB (D)	0	0	L	0	L	L			
SUP (E)	0	0	L	L	L	0			
INP (E)	0	0	L	L	0	0			
SRA (E)	L	0	0	0	L	0	BALS (Bef.gruppe arithm.		
SRA (D)	L	0	0	0	L	L	und log.)		
SRZ (E)	L	0	0	L	0	0			
SRZ (D)	L	0	0	L	0	L			
SLL (E)	L	0	0	L	L	0	BLRS (Bef.gruppe		
SLL (D)	L	0	0	L	L	L	links-rechts schieben)		
BIL (E)	0	L	L	0	L	0			
BIN (E)	0	L	L	L	0	0	BLNP (Bef.gruppe		
BIP (E)	0	L	L	L	L	0	bit in		
MUL (D)	L	0	L	0	0	L	L, 0, prüfen)		
DIV (D)	L	0	L	0	L	L			
SPN (E)	L	L	L	0	L	0	BMUD (Bef.gruppe		
SPU (E)	L	L	L	L	0	0	Multipl., Div.)		
SPK (E)	L	L	L	L	L	0			
SPG (E)	L	L	L	0	0	0	BBSP (Bef.gruppe		
USE (E)	0	L	0	0	0	0	Bedingte Sprünge)		
UNT (E)	0	L	0	0	L	0			
UST (D)	0	L	0	0	0	L			
BRT (D)	0	L	0	0	L	L	BSOB (Bef.gruppe		
PZW (E)	0	L	0	L	L	0	Sonderbef.)		
PRA (E)	L	L	0	0	L	0			
PRE (E)	L	L	0	L	0	0	PER (Peripheriebet.)		

Abb. 2-5 Register BR, AR, SZ, ASP-Nahtstelle, Übersichtsschaltplan

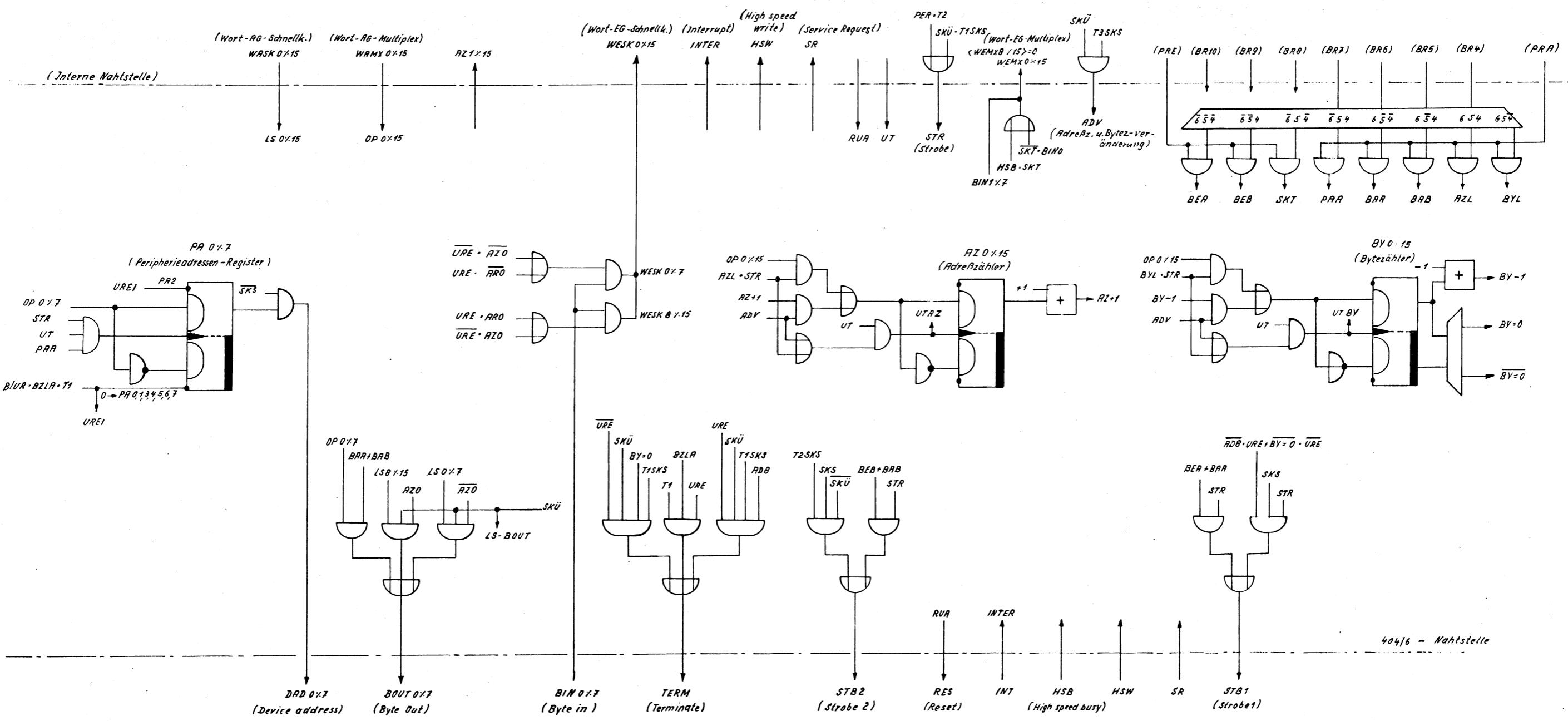


Abb. 2-6 Interne und 404/6-Nahstelle,  
Übersichtsschaltplan

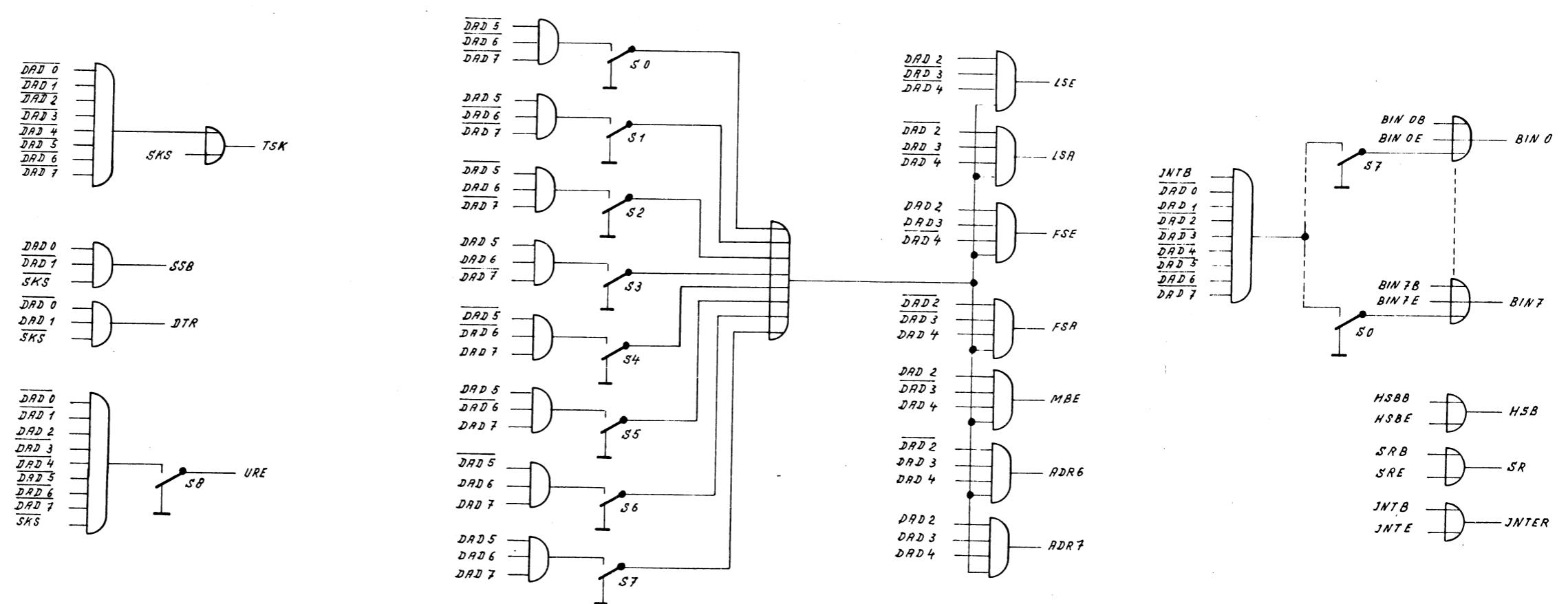


Abb. 2-7 Nahtstelle Zentraleinheit NZ1,  
Übersichtsschaltplan

## 2.6 Signalnamenerläuterung vom Rechen- und Steuerwerk

Signal-bezeichng.	Erklärung
AB	Adressebefehl
ABS	Adressebefehlsteuerung FF
ADD	Additionsbefehl
ADV	Adressenveränderung f. Schnellkanal
ADO./.2	Adressen an ASP-Grundausbau
ADD3./.14	Adressen an ASP-Grundausbau
ADO./.14E	Adressen an ASP-Erweiterung
ANS	Anwahlsperre FF f. Standardregister
ANU	Anwahlumschaltung FF f. Standardregister
ANW	Anwahl FF für Standardregist.
ANWB2	Anwahl des Befehlszählers
ARO./.15	Adresseregister
AR-ASP	Adresseregister an ASP
ARS	Adresseregister an ASP durchschalten
AR-AW	Adresseregister an Addierwerk
AZ-ASP	Adressezähler an ASP
AZL	Befehl Adressezähler laden
ANZO./.15	Anzeige der Register
A1	Steuergröße an Addierwerk
	Seite A Bit 1
AR-WAHL	Signal von Anzeigen Wahlschalter (Bedienung)
BO./.3	Dateneingänge an Addierwerk
	Seite B Bit 0./.3
BAA	Bef. Byte-Ausgabe mit Strobe 1
BAB	Bef. Byte-Ausgabe mit Strobe 2
BALS	Befehlsgruppe Addition, log.
BBSP	Befehlsgruppe bedingte Sprünge
BEA	Befehl Byte-Eingabe mit Strobe 1
BEB	Befehl Byte-Eingabe mit Strobe 2
BFH	Befehl holen FF
BFHEIN	Schaltgröße zum Setzen von BFH
BIL	Befehl Binärstelle in L setzen
BINO./.7	BYTE IN Datenleitungen von Peripheriestecker
BIN	BYTE IN Datenleitungen von Peripheriestecker
BINO./.7EX	BYTE IN Datenleitungen von Peripherie-Empfänger

Signal-bezeichng.	Erklärung
BIP	Befehl Binärstelle prüfen
BKE	Befehlsklassenentschlüsselung FF
BLNP	Befehlsgruppe Bit setzen, löschen, prüfen
BLRS	Befehlsgruppe links rechts schieben
BMUD	Befehlsgruppe Multiplikation, Division
BMU+BLR	BMUD + BLRS
BOUT0./.7	BYTE OUT Datenleitungen z. Peripherie
BRO./.15	Befehlsregister
BR-OP	Befehlsregister nach Operationsregister
BR-SZ	Befehlsregister nach Schritt-zähler
BRN	Befehl Bringe negativ
BRP	Befehl Bringe positiv
BRT	Befehl Bringe-Transfer
BR-WAHL	Signal vom Anzeigen-Wahlschalter (Bedienungsfeld)
BY=0	Bytezähler gleich Null
BYL	Bytezähler laden
BZLA	Befehlszähler laden FF
BZU	Befehlszähleradresse für Unterprogramm-Sprung
B/BZLA	Befehlszähler laden v. Bedienungsfeld
B/DAO./.15	Daten vom Bedienungsfeld (Tastatur)
B/RUE	Rücksetzsignal vom Bedienungsfeld
B/SRAN	Standardregisteranzeige vom Wahlschalter des Bedienungsfeldes
B/START	Signal von der Starttaste
B/STOP	Signal von der Stoptaste
B/UR	Tastensignal für Ureingabe
B/WOAG	Wortausgabetaste
B/WOEG	Tastensignal für Worteingabe in ASP
CB	Konstantenbefehl
DADO./.7	DEVICE ADDRESS, Adressenleitungen für die Peripheriegeräte
DIV	Befehl Division

Signal-bezeichnng.	Erklärung
DW	Doppelwortbefehl
EGARO	Eingabe nach Adreßregister 0
EGSZ1	Eingabe in den Schrittzähler
EG+AG	Eingabe oder Ausgabe WOAG+ WOEG+BZLA
EPO0./.1	Eingabe ins Operationsregister-bit 0 bis 1
ERG-OP	Ergebnis ins OP-Register
FRO./.7	Freigabe des LS-Registers Bit 0./.7
FR8./.15	Freigabe des LS-Registers Bit 8./.15
FRO./.7E	wie FRO./.7, jedoch f.ex.ASP
FR8./.15-E	wie FR8./.15, jedoch f.ex.ASP
HSB	HIGH SPEED BUSY Schnellkanal tätig
HSBEX	wie HSB, jedoch hinter d.Empfänger
HSW	HIG SPEED WRITE, Schnellkanal-Ausgabe
HSWEX	wie HSW, jedoch hinter dem Empfänger
INP	Befehl Intersektion mit Prüfen
INT-N	INTERRUPT, Unterbrechung von Peripherie
INTEX	wie INT, jedoch hinter dem Empfänger
INT-P	Befehl Intersektion
ITP	INT + INP
L-OPO	L nach OP-Register Bit 0
LI-AR	links im Adreßregister verschieben
LI-AW	links verschoben nach dem Addierwerk
LO-OP	Operationsregister löschen
LS0./.15	Lese-Schreibregister Bit 0./.15
LS-BOUT	LS-Register auf Boutleitungen schalten
LSST	Lese-Schreibregister Steuerung
M+A+S+B	MUL+ADD+SUB+BRN
MESP	Mehrfachbetätigungssperre FF für Tastenfunktionen
MODEAR	Modesignal für Adressenregister
MUL	Befehl Multiplikation
MX-OP	Multiplexkanal zum OP-Register

Signal-bezeichnng.	Erklärung
NI	nicht interpretierbarer Befehlscode
NIB	nicht interpretierbar FF
OPA	Operationsausführung FF
OPAO	OPA in 0 setzen
OPA1	OPA in 1 setzen
OP-AW	Operationsregister z.Addierwerk
OPAO./.15	Operationsregister Bit 0 bis 15
O-OP15	Operationsregister Bit 15 in 0 setzen
O-OP0	Operationsregister Bit 0 in 0 setzen
OP-N-AW	Operationsregister negiert zum Addierwerk
O-SR1	Null ins Standardregister
O-SR2	Null ins Standardregister
PAA	Befehl Peripherieadresse ausgeben
PER	Peripheriebefehl allgemein
PRA	Peripherieausgabebefehle
PRE	Peripherieeingabebefehle
PRES1	Preset 1
PRES2	Preset 2
PZD	Programmzustand FF
PZU	Programmzustand umschalten FF
PZUE	PZU einschalten
PRLOE	Pufferregister löschen
PRLOE-E	wie PRLOE, jedoch für 2. Speicherausbau
PZ-URB	PZU • URB
PZ-URC	PZU • URC
PZW	Befehl Programmzustandswechsel
RAN	Registeradresse gleich Null
RB	Registerbefehl
RE-OP	rechts verschoben z.OP-Register
RE-OP15	rechts verschoben z.OP-Register Bit 15
RETAKT	Takt für Rechtsverschiebung des AR-Registers
RES	RESET Rücksetzsignal f. Peripherie
RVZ	Registeradresse gleich 14
RIMIN	R1-Feld subtrahieren
SB	Speicherbefehl
SBS	Speicherbefehlssteuerung FF
SBP	SUB + SUP

Signal-bezeichng.	Erklärung
SCHR	Schreibimpuls f. Standardregister FF
SCH1-SR	Schreibbedingung f. Standardregister
SCH2-SR	wie SCH1-SR
SCHU	Signal bei versuchtem Einschreiben in den geschützten Speicherbereich
SDW	Steuerung Doppelwort FF
SKS	Schnellkanalsteuerung FF
SKT	Befehl Schnellkanal testen
SKUE	Schnellkanalübertragung FF
SLL	Befehl Schiebe links logisch
SPER-SR	Standardregisterausgang sperren
SPG	Bef. Springe falls Registerinhalt_0
SPK	Bef. Springe falls Registerinhalt 0
SPN	Bef. Springe falls Registerinhalt = 0
SPU	Bef. Springe falls Registerinhalt ≠ 0
SPZ	Speicherzyklus FF
SRA	Befehl Schiebe rechts arithmetisch
SR	SERVICE REQUEST Datentransfer Anforderung
SREX	wie SR, jedoch hinter Empfänger
SR0./.15	Standardregister Bit 0 bis 15
SR-AR	Standardregister zum Adreßregister
SR-ASP	Standardregister zum ASP
SR-AW	Standardregister zum Addierwerk
SR-OP	Standardregister zum OP-Register
SR-SZ	Standardregister zum Schrittzhäler
SR-N-AW	Standardregister negiert zum Addierwerk
SR2	Befehl Schiebe rechts zyklisch
STA	Start FF
STB1	Strobe 1
STB2	Strobe 2
STL	Start Lesen
STLE	wie STL, jedoch f.ex. ASP
STP	Stopbefehl
STR	Strobe
STS	Start schreiben
STSE	wie STS, jedoch f. ex. ASP

Signal-bezeichng.	Erklärung
STPZ	Stopzustand FF
SUO./.15	Summe des Addierwerkes Bit 0 bis 15
SU-AR	Summe zum Adreßregister
SUB	Befehl Subtraktion
SU-OP	Summe zum Operationsregister
SUP	Befehl Subtraktion m.Prüfen
SZ=0	Schrittzhäler gleich Null
TAUSOP	Taktausblendung am OP-Register
TAUSSZ	Taktausblendung am Schrittzhäler
TE1./.3	Teiler 1./.3 Flipflops für Unterteilung des Taktrasters
TERM	TERMINATION Abschluß des Schnellkanalbetriebes
TER	Testergebnis
TRAN	UST + BRT
TO,T1,T2,T3	Taktimpulse, 250 ns Breite
TOSKS	wie TO,T1,T2,T3, jedoch nur bei Schnellkanalbetrieb
T1SKS	
T2SKS	
T3SKS	
U-BEF	USP+UST+UNT • BZU
UEBT	Übertrag FF
UEB15	Übertrag am Addierwerk Bit 15
UEBOE	Übertrag in Bit 0 v.Addierwerk
UNT	Befehl Unterprogr.sprung
UR1,2	Unterbrechungsursachen FF
URB	Unterbrechungsursache B
URC	Unterbrechungsursache C
URS	UR1 + UR2
URE	Ureingabe FF
UREI	BLUR • T1 • BZLA
UREND	Ende der Ureingabe
USE	Befehl Unterbrechbarkeit ein, Schreibsperrre ein
USP	Befehl Umspeichern
UST	Befehl Umspeichertransfer
U+S+U	USE+STP+UST
UT1	BZLA • UT • TO
VEI	Verschiebeeinleitung FF
VZA	Vorzeichen A FF
VZB	Vorzeichen B FF
VZT	Verschiebezeit FF
V+1R1	Vergrößerung der Adressen R1+R1 um +1

Signal-bezeichnng.	Erklärung
WEMX0./.15	Worteingabe Multiplexkanal Bit 0 bis 15
WS0./.15	Wort schreiben als Speicher-eingabe Bit 0 bis 15
WS0./.15E	wie WS0./.15, jedoch an ext. ASP
X0	
X1	entschlüsselte Adressen aus R2 für Standardregister
X2	
X3	
X00	
X11	entschlüsselte Adressen aus R1 für Standardregister
X22	
X33	
Y0	
Y1	entschlüsselte Adressen aus R2 für Standardregister
Y2	
Y3	
Y00	
Y11	entschlüsselte Adressen aus R1 für Standardregister
Y22	
Y33	
ZAHL	Subtrahieren des Schrittzählers
0-OP15	Null ins Operationsregister Bit 15

Signal-bezeichnng.	Erklärung
0-SZ	Null in den Schrittzähler
0-SR1	Null ins Standardregister
0-SR2	wie 0-SR1
1BFH	BFH in L setzen
1OP-AW	OP-Register zum AW schalten
1TAUS BR	Taktausblendung an BR 0./.3
2TAUS BR	Taktausblendung an BR 4./.7
14-OP	14 zum OP-Register
15-SZ	15 in den Schrittzähler
+1UREG	SKS • SKUEN • URE
+1R1	R1 um 1 erhöhen
-1R1	R1 um 1 erniedrigen
-1R2	R2 um 1 erniedrigen
+2AR	ASP-Adresse um 2 erhöhen
+2UNT	UNT • SBS: BZU
+4TEST	CITP+SUB • BIP) • STA
WESK-LS	Worteingabe Schnellkanal ins LS-Register
WESKO./.15	Worteingabe Schnellkanal Bit 0 bis 15
WL-BR	Wort lesen zum Befehlsregister
WL-OP	Wort lesen zum Operationsre- gister
WLO./.15	Wort lesen als Speicherausgabe Bit 0 bis 15
WOAG	Wortausgabe FF
WOEG	Worteingabe FF

## KAPITEL 3

### BEDIENUNGSFELD

#### 3.1 Bedienungsfeld

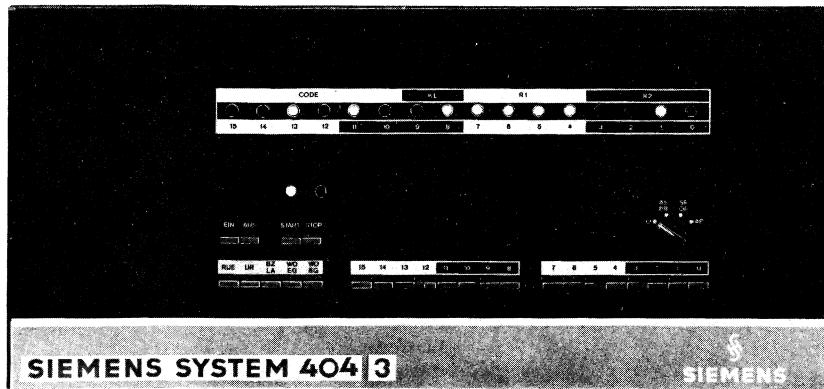


Abb. 3-1 Bedienungsfeld, 404/3

Das Bedienungsfeld der DVA 404/3 dient vor allem Prüf- und Wartungszwecken und zur Inbetriebnahme der Anlage. Konstruktiv besteht es aus einer Schalttafel, beim Tischmodell schwenkbar am Rahmen angebracht; beim Schrankmodell herausziehbar.

Auf der Rückseite der Schalttafel ist die Flachbaugruppe BF1 befestigt. Diese Flachbaugruppe ist nicht gesteckt, sondern fest montiert.

Auf der Vorderseite sind die Anzeigelampen, die Tasten und ein Drehschalter montiert.

Das Bedienungsfeld ist mit der Anlage durch 2 Kabel verbunden.

Ein 60-poliges steckbares Kabel führt zum Rechen-Steuerwerk, von da aus zur Stromversorgung. Das andere ist 10-polig und führt direkt zur Stromversorgung.

##### • Flachbaugruppe BF1

Ein Teil der Fbg. ist mit integrierten Bausteinen bestückt, der andere Teil mit diskreten Bauteilen. Bei den diskret aufgebauten Schaltungen unterscheiden wir zwischen Lampentreiber (LT) und Kontaktumsetzer (KU)

Die Eingangsspannung des Lampentreibers hat entweder OV oder +5V.

Die Eingangsspannung des Kontaktumsetzers kommt direkt vom Schalter. Der Schalter liefert entweder OV oder kein Potential. Hat der Eingang des Kontaktumsetzers OV, so trifft auf den Ausgang das gleiche zu. Die Dioden dienen zur Spannungsbegrenzung, der Kondensator zur Dämpfung der Schalterprellungen.

#### 3.2 Funktionen des Bedienungsfeldes

##### 3.2.1 Anzeigen

Anzeigelampen 0 bis 15, Anzeigewahlschalter

Entsprechend der Stellung des Anzeigewahlschalters kann der Inhalt des Befehlsregisters (bei Stellung BR), der Inhalt des Operandenregisters (bei Stellung OP) oder der Inhalt des Adressenregisters (bei Stellung AR) angezeigt werden. Bei Stellung "0" ist die Anzeige abgeschaltet, zu Kontrollzwecken leuchten dabei alle Lampen.

### 3.2.2 Bedienungseinrichtungen

- Taste EIN

Nichtrastende Taste, dient zum Einschalten der Stromversorgung. Die Anlage wird dabei in definierten Anfangszustand gesetzt; gleichzeitig wird dabei die Startadresse 14 in den Befehlszähler geschrieben und der Programmablauf gestartet.

- Taste AUS

Nichtrastende Taste, zum Ausschalten der Anlage.

- Taste START

Nichtrastende Taste, beendet den Stopzustand und beginnt den Programmablauf bei der im Befehlszähler stehenden Befehlsadresse.

- Taste STOP

Nichtrastende Taste, bringt den Rechner nach Beendigung des gerade ablaufenden Befehls in statischen Stopzustand. Im Befehlszähler steht danach die nächste Befehlsadresse, im OP-Teil des Befehlsregisters der zuletzt ausgeführte Befehl.

Beim Drücken der Stoptaste im Stopzustand wird nur der nächste Befehl ausgeführt, die Anlage geht danach wieder in statischen Stopzustand (Einzelschritt-funktion).

- Taste RUE - Rücksetzen

Nichtrastende Taste, dient bei fehlerhaftem Ablauf zum Rücksetzen der Anlage in einen definierten Anfangszustand und zum Setzen von  $P_2$ .

Rücksetzen während des Programmablaufes führt zu einem undefinierten Inhalt der zuletzt angewählten ASP-Zelle.

- Taste UR - Ureingabe

Nichtrastende Taste; bei Betätigung wird eine Ureingabevorrichtung (Peripherie-Steuerung) gestartet, mit welcher 513 Bytes (Block konstanter Länge) im Schnellkanalbetrieb, in die Zellen 0 bis 256 des Arbeitsspeichers eingelesen werden.

- Taste BZLA - Befehlszähler laden

Nichtrastende Taste, bei Betätigung läuft einmal ein Zyklus ab, der die an den Eingabetasten 0 bis 15 eingestellte Adresse in den Befehlszähler schreibt.

- Taste WOEG - Worteingabe

Nichtrastende Taste, bei Betätigung läuft einmal ein Zyklus ab, der die an den Eingabetasten 0 bis 15 eingestellten Daten in die durch den Befehlszähler angegebene Adresse des Kernspeichers schreibt. Das Bit 0 des Befehlszählers bleibt dabei unberücksichtigt. Gleichzeitig wird in diesem Zyklus der Befehlszählerinhalt um 2 erhöht und damit die nächste Kernspeicheradresse voreingestellt. Soll z.B. ein Datenblock in aufeinanderfolgende ASP-Zellen eingegeben werden, so genügt das einmalige Laden des Befehlszählers mit der Anfangsadresse; danach brauchen jeweils nur die Daten neu eingestellt werden. Die eingegebene Information wird im Lampenfeld nicht angezeigt.

- Taste WOAG - Wortausgabe

Nichtrastende Taste, bei Betätigung läuft

a) einmal ein Zyklus ab, der den Inhalt der durch BZ angewählten Kernspeicherzelle in BR sichtbar macht. Der Inhalt der Kernspeicherzelle bleibt dabei erhalten. Der Anzeigenwahlschalter muß dabei in Stellung BR (AS) stehen.

Das Erhöhen des Befehlszählers erfolgt wie bei der Worteingabe (WOEG).

b) Bei Stellung OP (SR) des Anzeigenwahlschalters und Tastendruck läuft dauernd ein Ablauf, der das durch die Eingabetasten 0 bis 3 binär adressierte Standardregister sichtbar macht. (Dabei ist aus technischen Gründen nicht immer gewährleistet, daß der Inhalt des Standardregisters nach dem Loslassen der WOAG-Taste im OP-Register bleibt. Solange die Taste jedoch gedrückt ist, ist der angezeigte Inhalt gültig.)

- Taste 0 bis 15 - Eingabetastatur

Rastende Tasten, dienen zum Einstellen von Adressen (bei nachfolgender WOEG-Betätigung) oder zum Einstellen einer Standardregisteradresse (bei nachfolgender WOAG-Betätigung).

## KAPITEL 4

### ARBEITSSPEICHER

Der hier beschriebene Ferritkernspeicher arbeitet nach dem Koinzidenzstromprinzip mit wahlfreiem Zugriff zu allen Speicherzellen. Eine Zelle (Adresse) speichert ein ganzes 16-Bit-Wort. Die Speicherzellen werden binär adressiert. Die Speichermatrizen sind aus Siferrit-Speicherringkernen mit 0,5 mm Außendurchmesser für erweiterten Temperaturbereich (WTB) in LNS-Flechtweise aufgebaut.

Die Koordinaten-Drahtansteuerung erfolgt durch Übertrager.

Der Arbeitsspeicher hat eine Zykluszeit von 1,6  $\mu$ s.

Als elektrische Bauelemente werden integrierte TTL-Schaltkreise der ST2 und ST3-Serie verwendet. Konventionelle Schaltkreise, wie Stromschalter und Leistungsverstärker, bestehen aus Silizium-Halbleitern.

Die Beschreibung ist in Verbindung mit den im Unterlagenbeipack aufgeführten Stromlaufplänen und dem Impulsplan Abb.4-18 zu benutzen.

#### 4.1 Aufbausystem

Das Aufbausystem ist SIVAREP-B.

Die Flachbaugruppen der Speichersteuerung, maximal vier Speicherblöcke sowie die Kabelstecker werden im Grundausbau von einem 2-zeiligen SIVAREP-B-Rahmen aufgenommen der mit 60-pol. Messerleisten bestückt ist. Dieser Rahmen bildet zusammen mit den Rahmen für das Rechensteuerwerk eine mechanische Einheit. Eine Speichereinheit umfaßt 4096 Wörter zu 16 Bit ohne Parity-Bit.

Der Kernspeicherblock ist als Einschub ausgebildet und wird wie die Flachbaugruppen gesteckt.

Die Drahtverbindungen zwischen den Flachbaugruppen und den Blocksteckern im Verdrahtungsfeld werden in Drahtwickeltechnik (Wire-Wrap) ausgeführt.

Die Speicher können von 8 kB bis 64 kB ausgebaut werden. Die volle Ausbaustufe von 64 kB wird nur im Schrankmodell durch Hinzufügen eines zweiten Chassis erreicht, das sich ebenfalls stufenweise durch 8 kB Einheiten erweitern läßt.

Die Abmessungen für das 2. Speicherchassis mit Lüfteretage sind aus Abb.4-1 zu entnehmen.

Das Gewicht eines voll bestückten Chassis (32 kB) mit Lüfteretage beträgt ca. 25 kg.

Zur besseren Abführung der Verlustleistungswärme ist sowohl für den Grundausbau als auch für die Erweiterung eine Lüfterbaugruppe vorgesehen. Sie wird über Hirschmannstecker an das Netz 220 V, 50 Hz, angeschlossen. Die Leistungsaufnahme beträgt ca. 55 VA.

Eine spezielle Lüfterüberwachung ist nicht vorhanden.

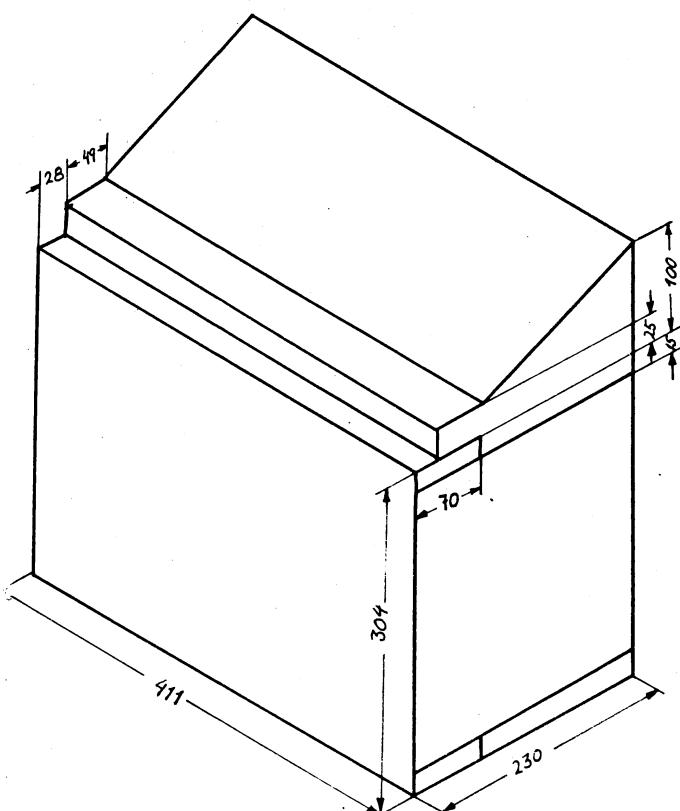


Abb.4-1 Speicherchassis mit Lüfteretage

## 4.2 Elektrische Spezifikationen

### 4.2.1 Signaldarstellung und Signalpegel

Die Speichersteuerung arbeitet in positiver Logik. Der Signalpegel ist entsprechend der eingesetzten TTL-Logikelemente  
für log. "1"  $V_{\infty}$  ( $= \geq 2,4$  V)  
für log. "0" 0 V ( $= < 0,8$  V)  
Betriebsspannung  $V_{CC} = 5$  V  $\pm 5\%$

### 4.2.2 Zyklusfolge

Die Zyklusfolge, das ist die Zeit zwischen den Startimpulsen STL zweier Vollzyklen, ist min. 1,6  $\mu$ s.

### 4.2.3 Zugriffszeit

Das gelesene Wort steht max. 400 ns nach dem Startimpuls LESEN (STL) am Ausgang statisch bis zum nächsten Startimpuls SCHREIBEN, also mindestens 750 ns, an.  
(Siehe hierzu auch Abschnitt 4.5.3.1 |LESEN und 4.5.3.2 /SCHREIBEN)

## 4.3 Stromversorgung

### 4.3.1 Grundausbau für 32 kB

Für eine 32 kB, 16 Bit-Einheit werden benötigt:

+ 5 V, 5,3 A (Effektivwerte)  
+ 12 V, 4,2 A "  
- 12 V, 2,1 A "

Speichereinheit nicht angewählt:

+ 12 V max. 1,0 A  
- 12 V max. 1,0 A

### 4.3.2 Erweiterung auf 64 kB

Bei einer Erweiterung des Grundausbau um 32 kB auf insgesamt 64 kB erhöht sich der Strombedarf auf:

+ 5 V, 11,5 A	(Effektivwerte)
+ 12 V, 5,4 A	"
- 12 V, 4,0 A	"

Speichereinheit nicht angewählt:

+ 12 V max. 2,0 A  
- 12 V max. 2,0 A

(Siehe auch Netzgerätespezifikation A26113-A6-X-0-98)

## 4.3.3 Ein- und Abschaltreihenfolge

Die "Koordinatenspannung" +12 V ist 1 ms nach übrigen Spannungen ein- und 1 ms vor den übrigen Spannungen abzuschalten, um die Informationen im Block zu erhalten.

## 4.4 Externe Elemente

### 4.4.1 Speicherblock

Speicherelemente sind nach dem LNS-Schema (Abb.4-2) zu einer Matrix gefügt, die 64x64 Koordinaten hat. Durch jeden Kern sind ein X-, ein Y-, ein Inhibit- und ein Lesedraht gefädelt.

Der Block selbst besteht aus zwei Leiterplatten von denen jede beidseitig mit 4 Matrizen  $\Delta$  4096 Kerne belegt und über 9 Wärmeableitbolzen an die obere Flachbaugruppe befestigt ist. Diese Flachbaugruppe trägt die Entkoppelungsdioden. Darüber werden an den Wärmeleitbolzen geriffelte Alu-Bleche zur Wärmeableitung angebracht (Abb.4-3).

Die X- und Y-Drähte der einzelnen Matrizen sind durch den ganzen Block hindurch in Reihe geschaltet und zwar so, daß die Adresse für ein Paar ausgewählte X- und Y-Drähte auf jeder Ebene dieselbe ist. Zur Kontrolle der X- und Y-Ströme sind am Block Meßschleifen herausgeführt.

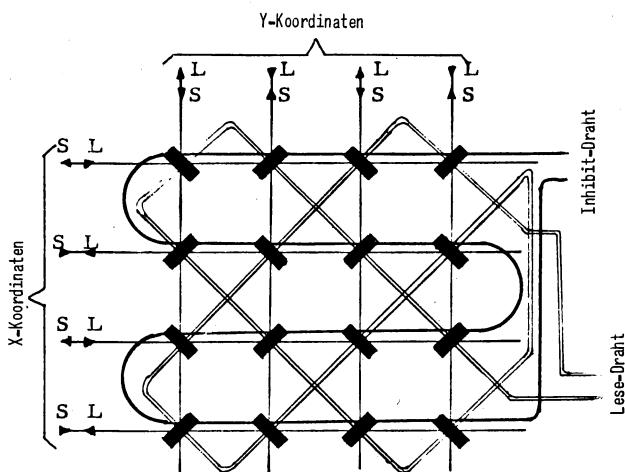


Abb.4-2 Ferritkern-Matrix

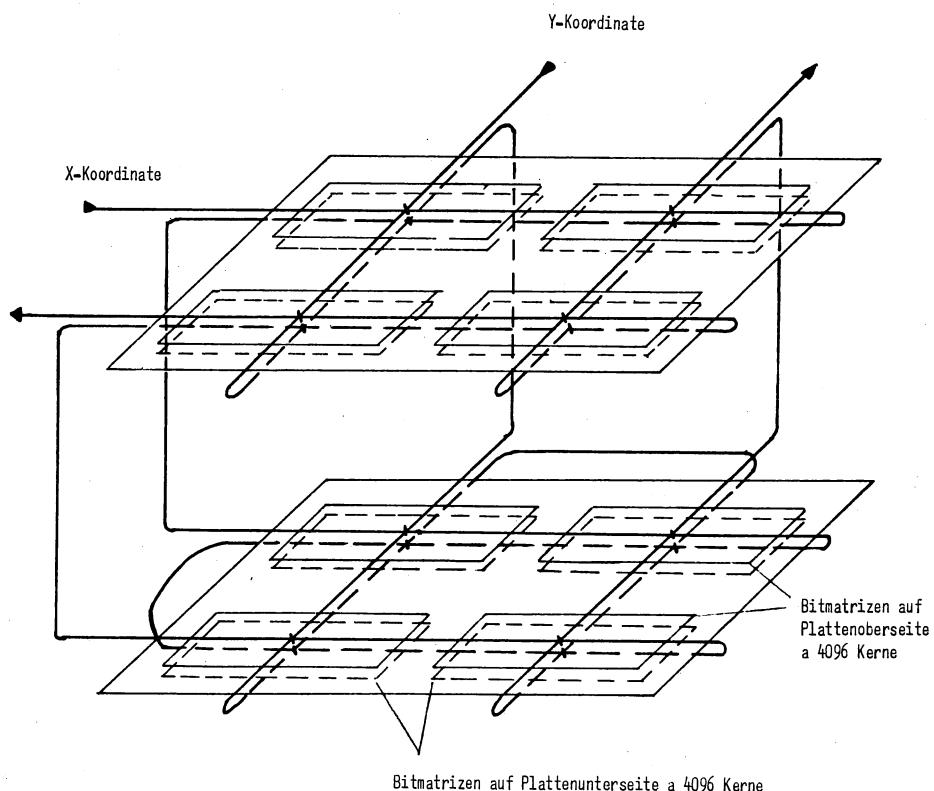


Abb.4-3 Anordnung der 16 Matrizen à 4096 Kerne

#### 4.4.2 Bauelemente

Als logische Verknüpfungselemente, Empfänger und Sender, dienen TTL-Schaltkreise.

Als Leseverstärker wird ein monolithischer Differenzverstärker verwendet. Konventio-

nelle Schaltkreise (Stromschalter, Leistungsverstärker) bestehen aus Silizium-Halbleitern. Sämtliche Schaltkreise sind in Funktionseinheiten auf beidseitig kaschierten Flachbaugruppen angeordnet. Die Flachbaugruppenanordnung für den Grundausbau und die Erweiterung ist auf Abb. 4-4 dargestellt.

#### 4.5 Betriebsablauf

##### 4.5.1 Adressen AD/ADE (Grundausbau/Erweiterung)

Eine 8 kB-Speichereinheit umfaßt 12 Adreßbits. Für den Grundausbau mit 32 kB sind 14 Adreßbits und für die Erweiterung auf insgesamt 64 kB sind 15 Adreßbits notwendig. Das letzte Adreßbit wird jedoch nicht mehr zu den Speichereinheiten geführt, sondern dafür zwei von dieser Adresse abhängige Lese- und Schreibstarts.

Werden mehrere 8 kB-Speichereinheiten angeschlossen, so wird diesen die Adresse parallel zugeführt.

Für einen 32 kB (4 Blöcke)-Ausbau benötigt man 4 Koordinatenschalter, d.h. nur die doppelte Anzahl der 8 kB-Grundausrüstung.

Für jede Blockerweiterung muß die volle Anzahl Inhibitschalter zugesteckt werden.

24	LST6 (Adr.)	
23	UR4	S26221-D9028
22	KS3	S26221-D9030
21	KS3	S26221-D9030
20	KS3	S26221-D9030
19	KS3	S26221-D9030
18	SQ3	S26221-D9027
17	IS3	S26221-D9029
16	IS3	S26221-D9029
15	IW4	S26221-D9025
14	IS3	S26221-D9029
13	IS3	S26221-D9029
12	Block 1/8 kB	
11	Block 2/16kB	
10	Block 3/24kB	
09	Block 4/32kB	
08		
07		
06		
05		
04	IV3	S26221-D9031
03	IV3	S26221-D9031
02	PR1	S26221-D9026
01	LST5 (WS)	LST4 (WL)

Abb.4-4 Flachbaugruppenbestückung

##### 4.5.2 Ansteuerimpulse

###### 4.5.2.1 Einschalten des Speichers

Beim Einschalten der Anlage und während des "Hochlaufens" der Logik-Spannung +5 V können sich FF1 und FF2 in beliebige Lage setzen (Abb.4-5). Befindet sich einer der beiden - oder beide - Ausgänge, die auf das ODER-Gatter arbeiten in "1", so ist auch der Delay-Line-Eingang "1" und es läuft ein Impuls durch die Delay-Line DL. Über die Rückkopplungszweige von der DL zu FF1 und FF2 werden die Flipflops in ihre richtige Lage gesetzt.

Für diesen Durchlauf werden ca. 400 ns benötigt. Da nach dem Einschalten der Logik-Spg. +5 V und der Speicherspannung -12 V bis zum Einschalten der zweiten Speicherspannung +12 V 1 ms vergeht, kann durch diesen Pseudostart keine Information im Speicher zerstört werden.

###### 4.5.2.2 Pufferregister löschen PRLOE/PRLOEE

Zu Beginn eines Lesezyklus wird das Pufferregister durch das Signal PRLOE1 in Grundstellung gebracht. Das Signal PRLOE wird auf der Uhrplatte (UR4) nur über ein Leistungs-NAND-Gatter verstärkt. PRLOE muß bei einer minimalen Taktbreite von 50 ns innerhalb von 50 ns vor, bis 100 ns nach STL mit log. "0" anstehen. Im Grundausbau (Chassis I) ist PRLOE gleich einem unbedingten STL, in der Erweiterung (Chassis II) gleich einem unbedingten STL oder UT1.

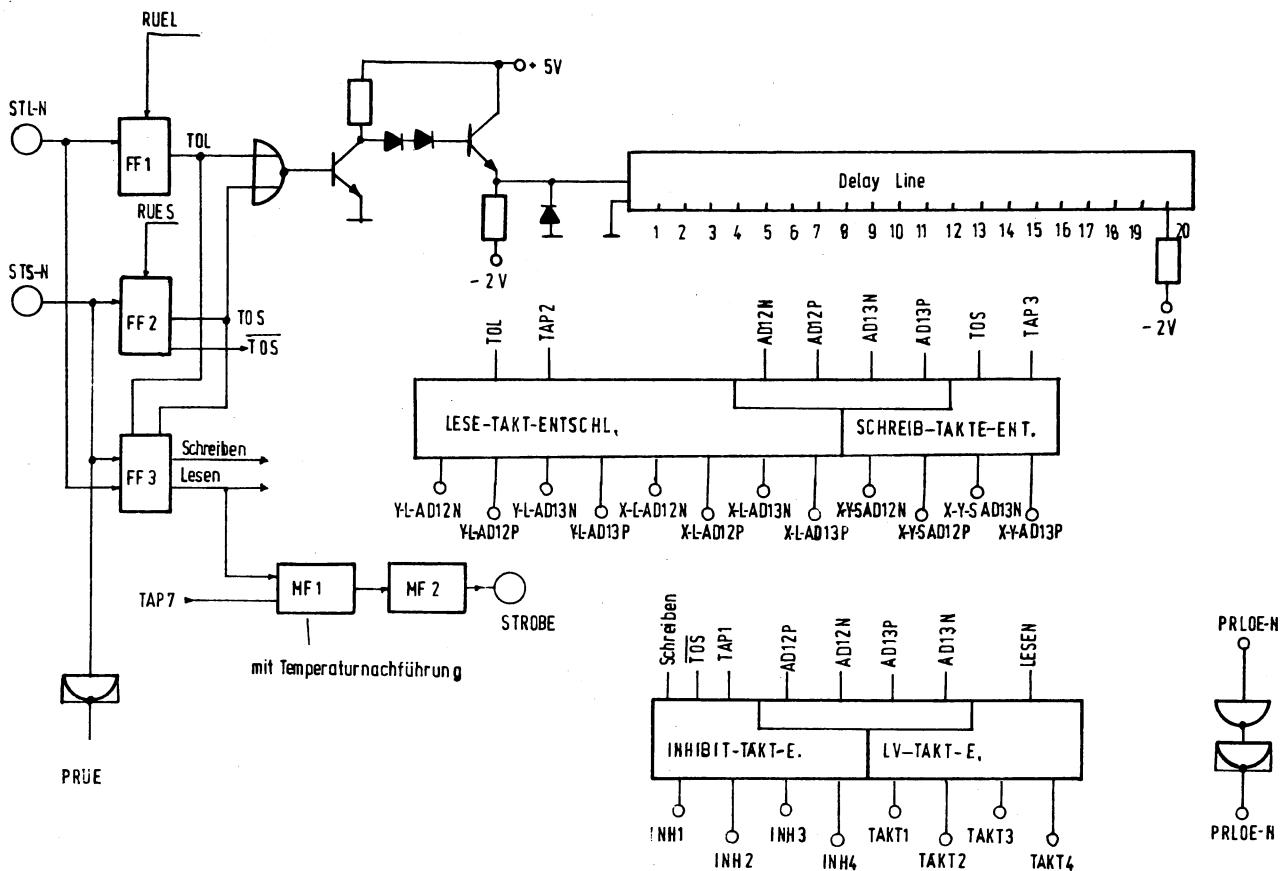


Abb. 4-5 Blockschaltbild UR4

PRLOE des Grundausbaues kann gleich PRLOE der Erweiterung sein, wenn UT1 außerhalb der Zentraleinheit nicht verwendet wird. Im Grundausbau ist auch dann eine einwandfreie Funktion des Speichers gewährleistet, wenn PRLOE gleich einem bedingten STL ist, d.h. wenn G 23/40 mit G 23/41 verbunden wird.

#### 4.5.2.3 Pufferregister-Übernahme PRUE

Das Signal PRUE wird von STS abgeleitet. Mit PRUE wird Wort-Schreiben WS in das Pufferregister übernommen. In Abhängigkeit von der Schreib-Lesesteuerung LSSTN wird PRUE gebildet oder unterdrückt und somit die Zyklusart bestimmt.

#### 4.5.2.4 Freigabe FR

FR0 bis 7 und FR8 bis 15 werden nur verwendet zur WS-Ausgabe über die Peripherie-Nahtstelle u. bedeuten, daß byteweise in

die Bit 0 bis 7 und 8 bis 15 mit Hilfe von PRUE neue Informationen übernommen werden können.

Für die Anwendung außerhalb der ZE sollte FR min. 50 ns vor STS anstehen und min. 200 ns nach STS, spätestens aber 100 ns vor dem nächsten STL wieder rückgesetzt sein.

Wird FR nicht verwendet, so sind C0269 und C0267 auf 0 V zu legen.

#### 4.5.2.5 Anwahl der Speichereinheiten

Die Adressen AD0 bis AD11 bzw. ADOE bis AD13E werden auf der Uhrplatte (UR4) mittels diskret aufgebauter Treiber verstärkt und dann über die Adressdecodierung den Koordinaten- und Inhibitschaltern zugeführt (Abb. 4-6). Die Inhibitschalter werden in Abhängigkeit von der Adresse AD5 oder AD11 geschaltet. Für die Adressen AD12 und AD13 ist eine Verstärkung in diesem Maße nicht erforderlich, da sie nur zur Entschlüsselung

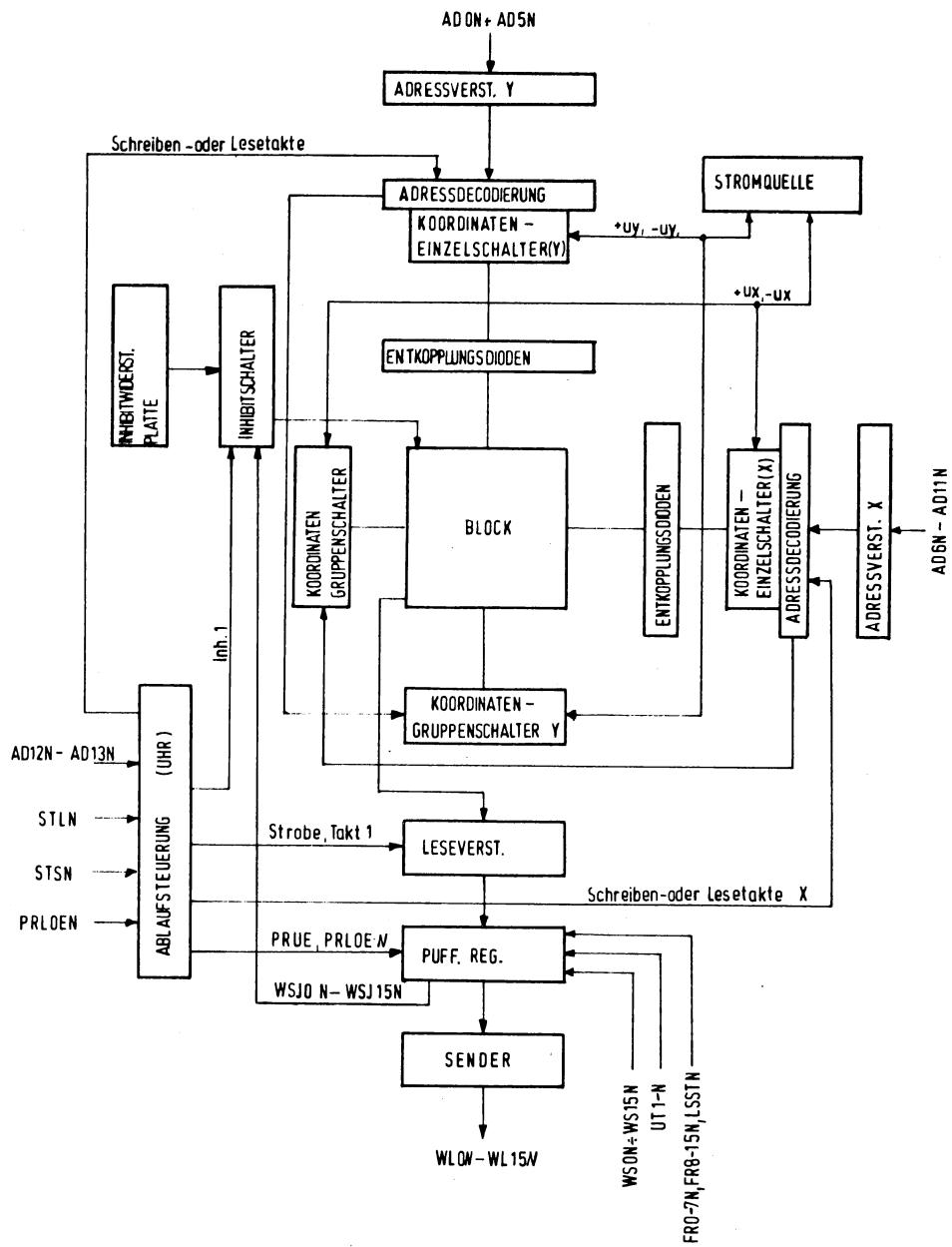


Abb. 4-6 Arbeitsspeicher, Blockschaltbild

lung für Koordinaten-, Inhibit- und Lese-  
verstärkerkontakte auf der Uhrplatte be-  
nötigt werden.

Wie unter Abschn. 4.1.4.1 bereits ausgeführt, werden für den Kernspeicher Kernmatrizen mit 64x64 Koordinaten verwendet. Diese Anordnung erlaubt es GRUPPEN- und

EINZEL-Schalter in Gruppen zu 8 Schalter zu unterteilen (Abb.4-7)

Aus dem Prinzipschaltbild der Blockauswahl (Abb.4-8) geht hervor, wie die Parallelanwahl durchgeführt wird. Die für die Gesamterweiterung nötigen Gruppen sind von I bis XVI durchnumeriert.

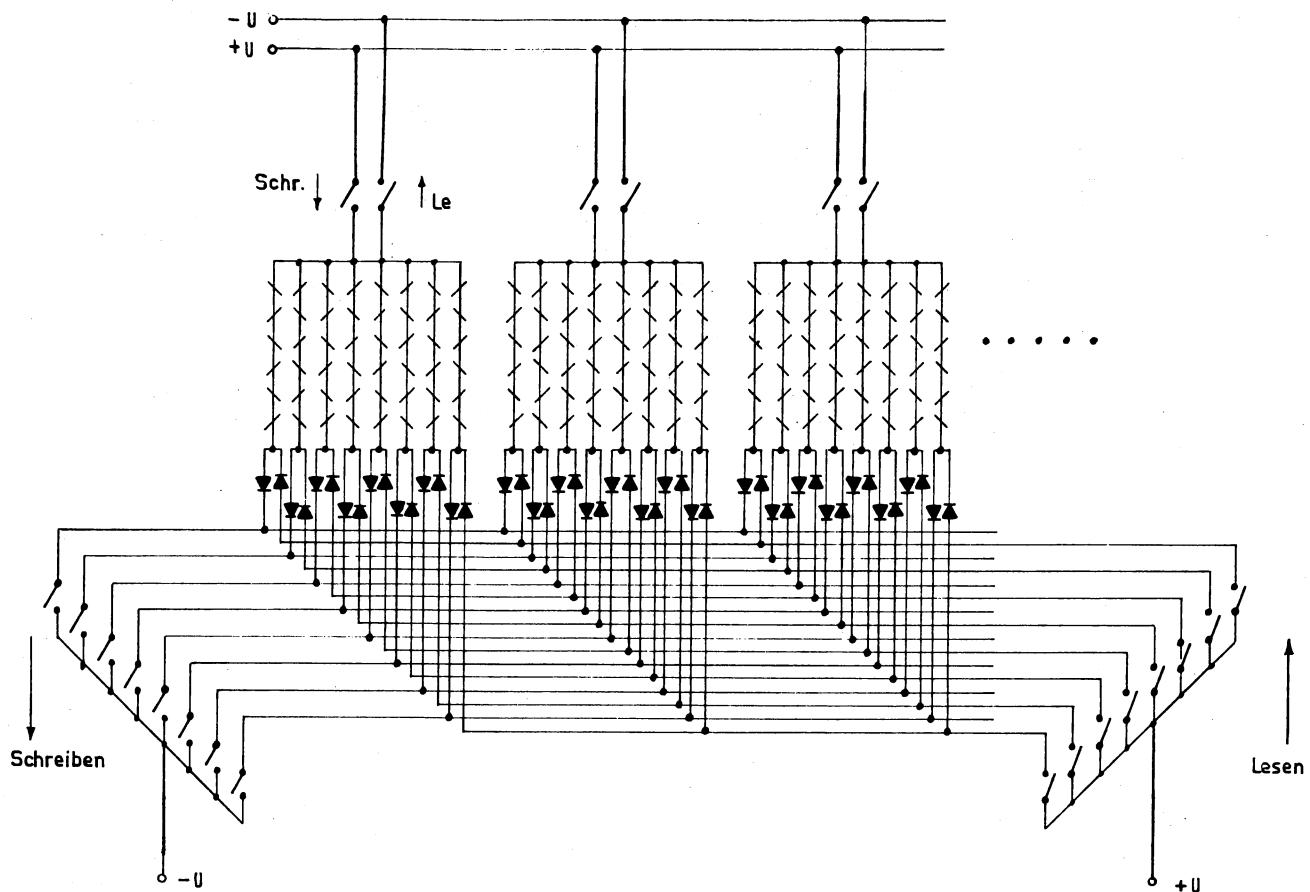


Abb. 4-7 Gruppen-Auswahl-Methode

#### X-Richtung

Jeweils zwei EINZEL-Schaltergruppen (LESEN und SCHREIBEN) wählen parallel Block 1 und 2 an, zwei weitere Schaltergruppen Block 3 und 4. Die Entscheidung, welcher der Blöcke ausgewählt werden soll, wird von den GRUPPEN-Schaltergruppen getroffen.

#### Y-Richtung

Jeweils zwei EINZEL-Schaltergruppen wählen parallel Block 1 und 3 an, zwei weitere Schaltergruppen 2 und 4. Die Entscheidung, welcher der Blöcke angewählt werden soll, wird ebenfalls von den GRUPPEN-Schaltergruppen (Block 1 und 2, Block 3 und 4) getroffen.

Der Lesestrom wird in beiden Fällen (X und Y) in Richtung Diode-Block getrieben.

#### 4.5.3 Arbeitsweise und Speicherzyklus

Der Zyklus wird in zwei gesondert zu startende Zyklusteile zerlegt. Lese- und Schreibzyklusteil, kurz LESEN und SCHREIBEN.

Der erste zu sendende Startimpuls nach dem Einschalten und Rücksetzen muß ein STL sein! Im weiteren Betrieb müssen STL und STS stets einander abwechselnd folgen (Abb.4-9).

Die Starteingänge werden wechselseitig vom ablaufenden Zyklusteil-Ende für den folgenden Start freigegeben.

##### 4.5.3.1 LESEN

Das Signal Start-Lesen STL (Impulsdauer min. 50 ns) löst den Zyklusteil LESFN aus.

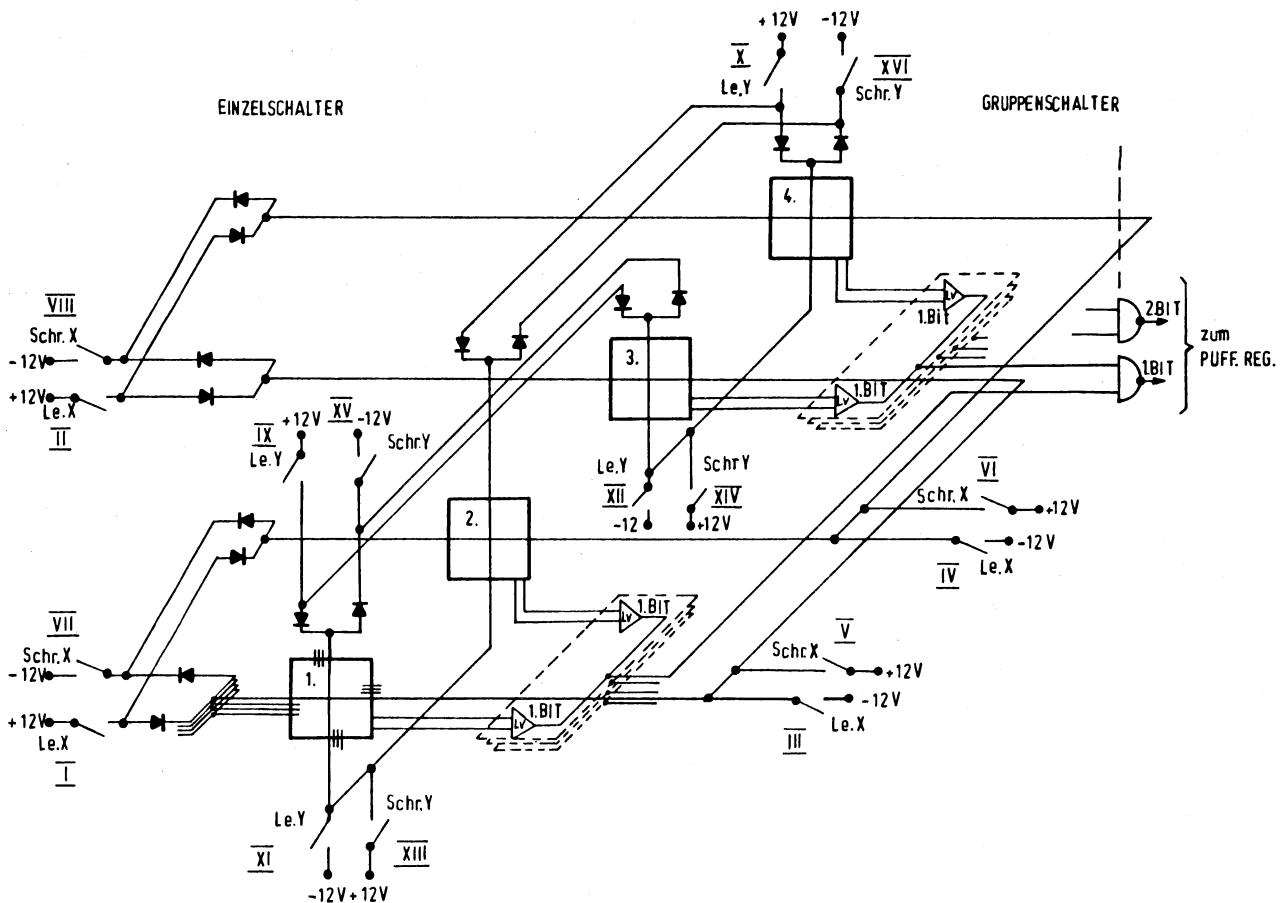


Abb. 4-8 Blockauswahl

Bezeichnet man den Moment des Beginns des Anstehens der Adresse mit  $T_o$ , so darf STL frühestens 150 ns später gesendet werden. Dieser Zeitpunkt sei  $T'_o$ . 400 ns nach  $T'_o$  steht das gelesene Wort, WL, zur Verfügung und setzt die Flipflops des Pufferregisters direkt.

Vom STL wird der Löschimpuls PRLOE für das Pufferregister abgeleitet (Abschn. 4.5.2.2).

#### 4.5.3.2 SCHREIBEN

Das Signal "Start Schreiben" STS (Impulsdauer 50 ns) löst den Zyklusteil SCHREIBEN aus. Es darf frühestens 750 ns nach Beginn von STL (750 ns nach  $T'_o$ ) gesendet werden.

Von STS wird der Übernahmeimpuls für das Pufferregister abgeleitet (Abschn. 4.5.2.3). Das einzuschreibende Wort (WS) ist 30 ns vor Beginn von STS für min. 200 ns anzubieten. Es muß spätestens 100 ns vor STL

(750 ns nach STS) wieder rückgesetzt werden.

Die Adresse darf erst 650 ns nach STS rückgesetzt werden.

#### 4.5.3.3 Zyklusarten

Prinzipiell läuft immer ein Vollzyklus ab, der aus seinen gesondert zu startenden Zyklusteiln zusammengesetzt ist. Die Startfolgezeiten dürfen über die in Abschn.

4.5.3.1 LESEN und 4.5.3.2 SCHREIBEN angegebenen Mindestzeiten hinaus beliebig verlängert werden (Verlängerung der Zykluszeit).

Der Speicher besitzt kein Register für die Steuerung des Inhibitstromes und keine STROBE-Unterdrückung, um das LESEN zu verhindern. Es wird prinzipiell bei jedem SCHREIBEN die im Pufferregister stehende Information eingeschrieben und bei jedem

LESEN das in der angewählten Zelle befindliche Wort in das Pufferregister übernommen.

Die Verarbeitungseinheit VA muß also, in dem sie die gelesene Information auswertet oder nicht, bzw. während des SCHREIBENS dem Speicher die Information "alles 0" anbietet oder nicht, bestimmen, welcher Vorgang abläuft.

#### 1. LESEN-RÜCKSCHREIBEN (Read-rewrite)

Die VA wertet die in das Pufferregister übernommene Information aus und bietet sie während des SCHREIBENS wieder an.

Die Übernahme einer neuen Information in das Pufferregister wird durch den Takt LSST verhindert.

#### 2. LESEN-DATENÄNDERN-SCHREIBEN (Read-modifywrite)

Die VA wertet die in das Pufferregister übernommene Information aus und bietet während des SCHREIBENS eine andere an, die mit dem Takt PRUE in das Pufferregister übernommen wurde.

#### 3. LÖSCHEN-SCHREIBEN (Clear-write)

Die gelesene und in das Pufferregister übernommene Information wird nicht verarbeitet. Eine neue Information wird mit dem Takt PRUE in das Pufferregister übernommen und in die Zelle eingeschrieben.

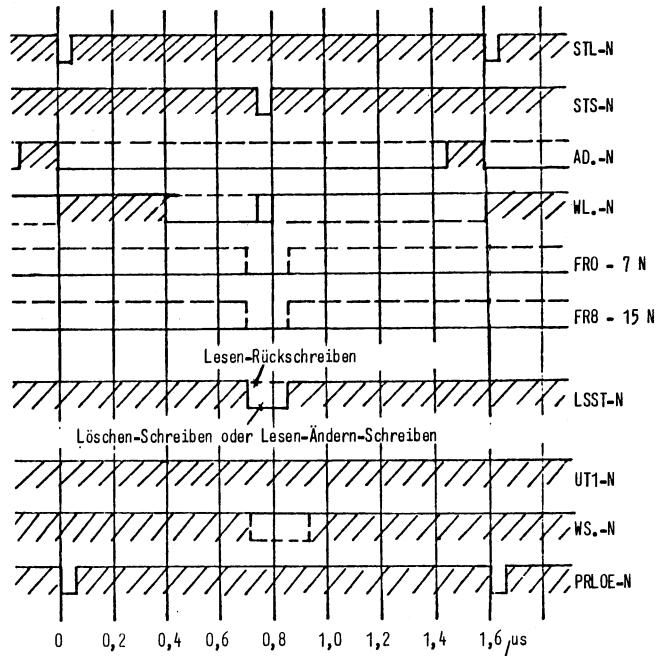
## 4.6 Daten- und Signalleitungen

### 4.6.1 Leitungen von der Verarbeitungseinheit zu den Arbeitsspeichern

Gruppen-bez.	Zahl der Leitungen	Bedeutung
AD	14 + 1 *)	Wortadresse einzuschreibendes Wort
WS	16	
STL	1	Startsignal für den Lesezyklusteil
STS	1	Startsignal für den Schreibzyklusteil
FR	2	Freigabe zur WS-Eingabe über die Peripherie
UT 1	1	UT 1 nur für "Befehlszähler laden" in Grundausbau
PRLOE	1	Löschtakt für Pufferregister

\*) Dieses Adreß-Bit wird nicht mehr den Speichereinheiten zugeführt, sondern dafür zwei von dieser Adresse abhängige Lese- und Schreibstarts.

a) Schnittstellensignale bei KSP-Zugriff, d.h. ohne UT1



b) Schnittstellensignale ohne KSP-Zugriff und mit UT1

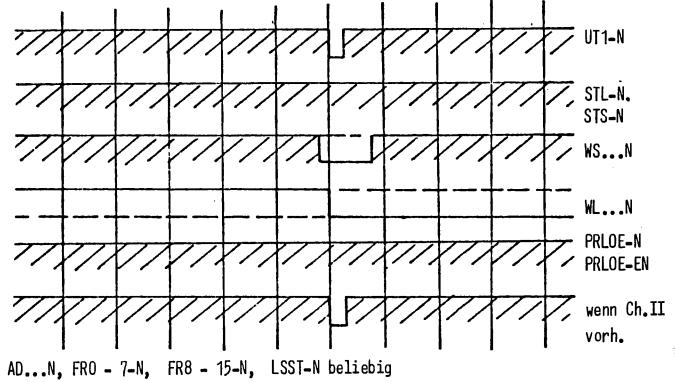


Abb. 4-9 Schnittstellen-Impulsplan

#### 4.6.2 Leitungen von den Arbeitsspeichern zu der Verarbeitungseinheit (Abb.4-9)

Gruppen- bez.	Zahl der Leitungen	Bedeutung
WL	16	gelesenes Wort

#### 4.6.3 Anzahl der Kabel

Im Grundausbau sind alle Daten- und Signalleitungen (Abschn. 4.6.1 und 4.6.3) in Drahtwickeltechnik direkt verdrahtet.

Die Leitungen für die Wort-Adressen AD, Wort-Schreiben WS, Wort-Lesen WL und Freigabe FR werden verdrallt zugeführt. Die Leitungen für AD und WS haben keinen Kabellabschluß.

#### 4.6.3.2 Arbeitsspeicher - Erweiterung

Die Signale von und zur Speichererweiterung werden über drei 60-adrige Kabel geführt.

##### 1. Zuordnung der Signale und Kabel

###### • Wortadressen AD

Die Wortadressen werden vom Chassis I (Grundausbau) über den Leistungsstecker 6 (LST6 auf G 24) in das Speicherchassis II geführt (Steckerbelegung s. Abb.4-10).

###### • Wort-Schreiben WS

Die Signalleitungen für Wort-Schreiben werden vom Chassis I über den Leistungsstecker 5 (LST5 auf C 01) in das Speicherchassis II geführt (Steckerbelegung s. Abb. 4-11).

###### • Wort-Lesen WL

Die Signalleitungen für Wort-Lesen werden vom Chassis II über den Leistungsstecker 4 (LST4 auf G 01) in das Speicherchassis I geführt (Steckerbelegung s. Abb. 4-12).

Im Grundausbau werden Wort-Lesen von Chassis II und I durch spezielle Kabelsender zusammengefaßt und der Verarbeitungseinheit zugeführt.

###### • Freigabe FR

Die Signalleitungen für Freigabe werden von Chassis I über den Leistungsstecker 5 (LST5) in das Speicherchassis II geführt.

##### Einzelsignale

Gruppenbezeichnung	Leistungsstecker
STL E	6
STS E	6
PRLOE E	6

#### 2. Kabelführung und -Abschluß

Die Kabel werden von den Steckerplätzen C01, G01 und G24 zu den entsprechenden Steckerplätzen des Erweiterungschassis geführt. Die Kabel mit den Leistungssteckern LST 5 und LST 6 werden auf der Flachbaugruppe W2G111-D9011 über 150 Ohm-Widerstände abgeschlossen. Bei dem Leistungsstecker LST 4 entfällt dieser Abschluß.

#### 4.6.4 Kabellaufzeit

Laufzeit pro Meter: ca. 7 bis 10 ns

#### 4.6.5 Signal-Sender, -Empfänger, Abschlußbaustein PR1

Als Signalsender für Wort-Lesen wird ein Transistor als Schalter im Ausgang mit vorgeschaltetem TTL-Expander verwendet. Zur Anpassung an das Kabel liegt in jedem Sender der Kollektor des Transistors über 100 Ohm an +5 V.

Die Sender für die übrigen Signale sind aus Leistungs-NAND-Gattern aufgebaut.

Das Chassis für die Speichererweiterung wird mit einem Pufferregister geliefert, auf dem die Bestückung der 100-Ohm-Abschlußwiderstände (R 33 bis R 48) fehlt. Die Flachbaugruppe PR1 (H26221-D9026-X-0-11) des Grundausbaus muß mit PR1 (A26221-D9026-VI-0-11) getauscht werden. Die Übertragungsstrecke ist dann wieder mit 100 Ohm abgeschlossen (Abb.4-13).

Signaldarstellungen auf den Leitungen:  
Alle Signale werden auf den Leitungen invers übertragen.

Stecker-Pin am Sp-Ch. I 0 V <sub>+</sub>	G24 5 6	G24 8 9	G24 11 12	G24 14 15	G24 17 18	G24 20 21	G24 24 23	G24 26 27	G24 29 30	G24 32 33	G24 35 36	G24 38 39	G24 41 42	G24 44 45
Stecker-Pin am Sp-Ch.II 0 V <sub>+</sub>	G24 5 6	G24 8 9	G24 11 12	G24 14 15	G24 17 18	G24 20 21	G24 24 23	G24 26 27	G24 29 30	G24 32 33	G24 35 36	G24 38 39	G24 41 42	G24 44 45
Uhrplatte am Ch. II	G23 58	G23 54	G23 51	G23 56	G23 59	G23 53	G23 47	G23 49	G23 44	G23 52	G23 50	G23 55	G23 50	G23 49
Adressen- Stelle	2 <sup>0</sup>	2 <sup>1</sup>	2 <sup>2</sup>	2 <sup>3</sup>	2 <sup>4</sup>	2 <sup>5</sup>	2 <sup>6</sup>	2 <sup>7</sup>	2 <sup>8</sup>	2 <sup>9</sup>	2 <sup>10</sup>	2 <sup>11</sup>	2 <sup>12</sup>	2 <sup>13</sup>

Abb. 4-10 Steckerbelegung Wortadressen

Ch. I	Stecker-Pin am Pufferreg. Ch. I	G02 3	G02 5	G02 8	G02 9	G02 12	G02 10	G02 15	G02 17	G02 20	G02 19	G02 4	G02 16	G02 7	G02 11	G02 14	G02 13
	WS - N	0	1	2	3	4	4	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Das Wort-Schreiben ist zwischen der Zentraleinheit und dem Chassis I direkt ohne Kabelabschluß verdrahtet.

Ch. II	Stecker-Pin am Sp-Ch.I 0 V <sub>+</sub>	C01 5 6	C01 8 9	C01 11 12	C01 14 15	C01 17 18	C01 20 21	C01 23 24	C01 26 27	C01 29 30	C01 32 33	C01 35 36	C01 38 39	C01 41 42	C01 44 45	C01 47 48	C01 50 51
	Stecker-Pin am Sp-Ch.II 0 V <sub>+</sub>	C01 5 6	C01 8 9	C01 11 12	C01 14 15	C01 17 18	C01 20 21	C01 23 24	C01 26 27	C01 29 30	C01 32 33	C01 35 36	C01 38 39	C01 41 42	C01 44 45	C01 47 48	C01 50 51
	Stecker-Pin am Pufferreg.Ch.II	G02 3	G02 5	G02 8	G02 9	G02 12	G02 10	G02 15	G02 17	G02 20	G02 19	G02 4	G02 16	G02 7	G02 11	G02 14	G02 13
	WS-E-N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Abb. 4-11 Steckerbelegung Wort-Schreiben

C h a s s i s I

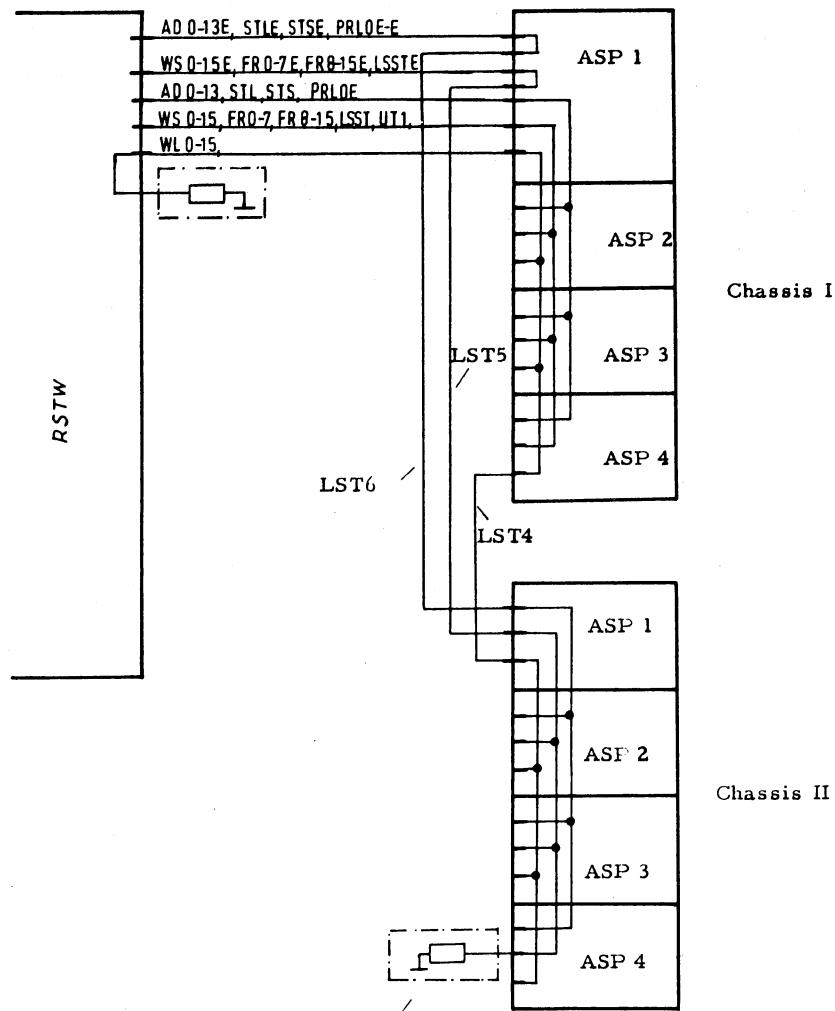
Stecker-Pin am Pufferreg, Ch.I 0 V $\perp$	G02 56 57	G02 52 53	G02 48 45	G02 43 46	G02 58 59	G02 55 54	G02 51 47	G02 50 49	G02 32 29	G02 30 33	G02 39 42	G02 38 34	G02 36 35	G02 31 28	G02 44 41	G02 40 37
WL - N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Das Wort-Lesen WL ist zwischen Chassis I und der ZE verdrallt verdrahtet.

C h a s s i s I I

Pufferreg. Chassis II $\perp$	G02 56 57	G02 52 53	G02 48 45	G02 43 46	G02 58 59	G02 55 54	G02 51 47	G02 50 49	G02 32 29	G02 30 33	G02 39 42	G02 38 34	G02 36 35	G02 31 28	G02 44 41	G02 40 37
Stecker-Pin Chassis II $\perp$	G01 05 06	G01 8 9	G01 11 12	G01 14 15	G01 17 18	G01 20 21	G01 23 24	G01 26 27	G01 29 30	G01 32 33	G01 35 36	G01 38 39	G01 41 42	G01 44 45	G01 47 48	G01 50 51
Stecker-Pin Chassis I $\perp$	G01 05 06	G01 08 9	G01 11 12	G01 14 15	G01 17 18	G01 20 21	G01 23 24	G01 26 27	G01 29 30	G01 32 33	G01 35 36	G01 38 39	G01 41 42	G01 44 45	G01 47 50	G01 50 51
Pufferreg. Chassis I $\perp$	G02 56 57	G02 52 53	G02 48 45	G02 43 46	G02 58 59	G02 55 54	G02 51 47	G02 50 49	G02 32 29	G02 30 33	G02 39 42	G02 38 34	G02 36 35	G02 31 28	G02 44 41	G02 40 37
WL... E-N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Abb. 4-12 Steckerbelegung Wort-Lesen



Abschlußwiderstand 100 Ohm auf Flachbaugruppe PR1

Abb. 4-13 Verkehr zwischen RSTW und ASP

#### 4.6.6 Stackverbindung

Die Verbindungskabel zwischen dem Grundausbau und der Speichererweiterung werden mit der an beiden Enden angebrachten 60-poligen Federleisten des SIVAREP B-Systems gesteckt. Die Federleiste erlaubt also nur die Ausnutzung von 2x15 Leiterpaaren. Die

verbleibenden 2 Paare sind an den Leitungsenden mit den Rückleitungen der benutzten Paare zu verbinden. Ebenso sind alle Rückleitungen mit geätzten Leiterbahnen zu verbinden. Die den Rückleitungen zugeordneten Stifte der Stiftleisten im SIVAREP-Feld sind alle an die Erdplatte des Feldes zu löten.

## 4.7 Arbeitsspeicher-Operationsprinzip

### 4.7.1 Allgemeine Eigenschaften

Die wichtigsten Baugruppen des Speichers sind:

- Kernspeicherblock
- Adressenentschlüsselung
- Selektionssystem
- Inhibitanzsteuerung
- Leseverstärker
- Daten-Empfänger und -Sender
- Zeitablaufelektronik

Auf Abb.4-6 ist das Operationsprinzip dargestellt. 12 Adresseneingänge (AD) über Adressendecodierung und Koordinatenschalter bestimmen die gewünschte Speicherzelle. Die Steuerimpulse (STL, STS) lösen den Zyklus aus. Bei LESEN wird nach Ablauf der Zykluszeit das gelesene Wort in das Pufferregister übernommen. Bei SCHREIBEN wird, entsprechend der Inhibitanzsteuerung, eine Null oder eine Eins eingespeichert.

### 4.7.2 Kernspeicherblock

Es ist ein Vier-Draht (zwei Koordinaten-, Inhibit- und Lesedraht)-Koinzidenzspeicher. Die Inhibitdrähte sind zu den X-Drähten oder Y-Drähten parallel durch die Ringkerne geführt. Die Lesedrähte verlaufen weder parallel zu den X- noch zu den Y-Drähten (Abb.4-2). Die Ringkerne sind in die Matrizen zu  $64 \times 64 = 4096$  Kerne (Ein-Bit-Feld) eingeordnet. Es sind dementsprechend 64 X-Koordinaten und 64 Y-Koordinaten vorhanden. Auf einer Plattenseite befinden sich 4 Bitmatrizen, auf einer Platte also insgesamt 8 Bitmatrizen (Abb.4-3).

Nach der benötigten Wortlänge werden zwei Platten zu einem Block zusammengefaßt.

Die Lese- und Inhibitleitungen werden über Feder- und Messerleisten in das Wrap-Feld geführt. Lesedrähte auf Federleiste 04 (1. und 2. Block) und Federleiste 03 (3. und 4. Block); Inhibitdrähte auf Federleiste 17, 16, 14, 13 für Block 1, 2, 3 und 4.

Die Koordinatendrähte sind jeweils mit der nächsten Platte gebrückt.

### 4.7.3 Selektionssystem

Der Speicher arbeitet nach dem Koinzidenzprinzip, d.h. es werden nur die Kerne aktiviert, die von den Koinzidenzströmen gleichzeitig durchflossen werden. Abb.4-2 zeigt das Selektionsprinzip. Die Ströme (ca. 0,460 A) werden bei LESEN und SCHREIBEN den Stromquellen X und Y (Flachbaugruppe SQ3, Einbauplatz C 18) entnommen.

Über zwei Koordinatenschalter fließt der Strom durch den Kernspeicherblock von +12 V nach -12 V (Abb.4-14). Jeder Koordinatenschalter wird über einen Übertrager von einem NAND-Gatter (Line-Driver) angesteuert. An drei Eingängen des Gatters liegen die zugehörigen Adreßbits. Der Takteingang wird je nach Schalterart entweder mit einem adressencodierten Lesetakt oder Schreibtakt überlagert.

Um die gesuchte Adresse zu selektieren, können 64 X- und 64 Y-Koordinaten angewählt werden aus denen sich 4096 Kombinationen (Adressen) ergeben.

### 4.7.4 Inhibit

Um eine Null zu speichern, läßt man einen Gegenstrom im Inhibitdraht zur X- bzw. Y-Koordinate fließen. (ca. 0,440 A). Damit ergeben sich zwei gegenpolige Magnetflüsse, die sich in ihrer Wirkung aufheben. Der Magnetfluß der X- bzw. Y-Koordinate reicht nicht, um den Kern zu kippen. Der Kern bleibt in der Null-Lage. Um eine Eins zu speichern, darf der Inhibitstrom nicht fließen. Die Magnetflüsse der beiden Koordinatenströme bewirken dann, daß der Kern in die "1"-Lage gekippt wird.

Der Inhibitstrom wird bestimmt durch das einzuschreibende Wort, die Adressen  $2^5$  oder  $2^{11}$  und durch den zeitbestimmenden Inhibitakt.

Die Abhängigkeiten von den Adressen  $2^5$  oder  $2^{11}$  ergeben sich dadurch, daß die Inhibitdrähte in den Bit-Matrizen 0-3 und

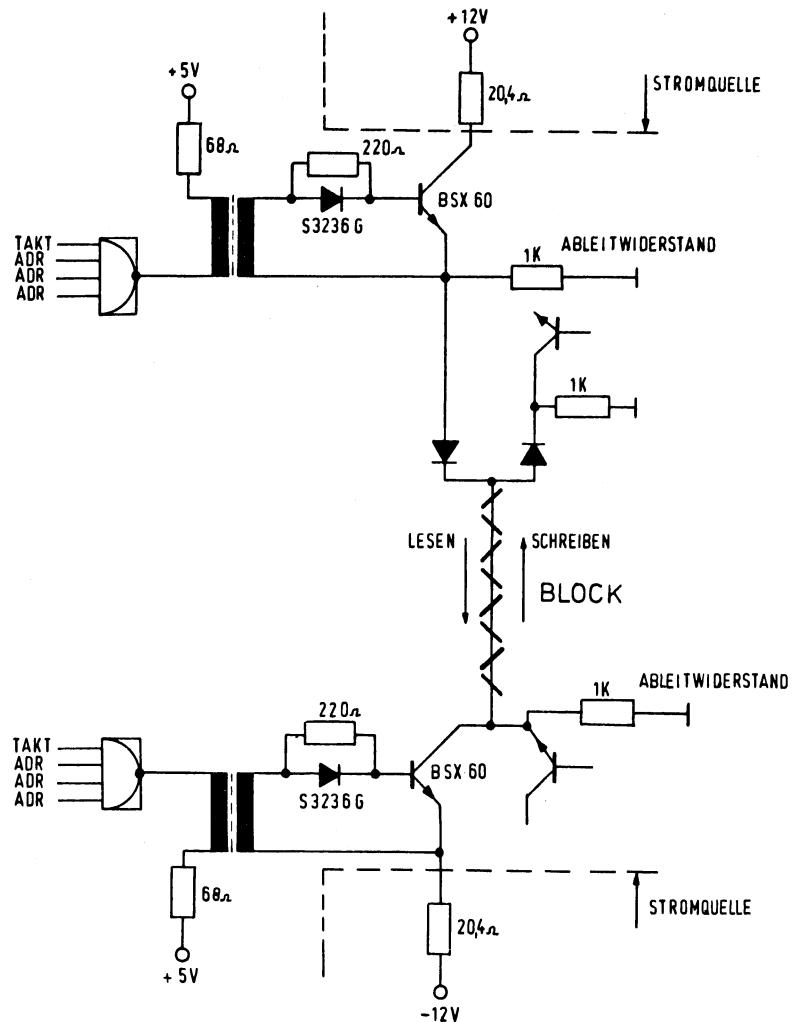


Abb. 4-14 Koordinatenschalter

8-11 parallel den Y-Koordinatendrähten und in den Bit-Matrizen 4-7 und 12-15 parallel den X-Koordinatendrähten gefädelt sind und außerdem jeder Inhibitdraht nur durch 2048 Kerne einer Matrix gefädelt ist.

Das Wort-Schreiben WS muß im Pufferregister rechtzeitig anstehen. Sämtliche Bits des Wortes werden über verdrillte Leitungen auf die Inhibit-Fbg. IS3 (auf den Plätzen C13, G13; G14, G14; C16, G16 und C17, B17) geführt. Auf der Flachbaugruppe AR1 werden die Adressen  $2^5$  und  $2^{11}$  entschlüsselt. Der Inhibitakt steuert das NAND-Gatter (siehe Stromlaufpläne im Unterlagenbeipack). Die Inhibitumsteuerung ist auf Abb.4-15 dargestellt. Der Kollektor des Schalttransistors liegt über zwei in Reihe geschalteten

10,2 Ohm/4 W-Widerstände auf +12 V. Die Kollektorschottwiderstände befinden sich auf der Inhibitwiderstandsplatte IW4. Über den Emitter des Schalttransistors fließt der Strom über die Inhibitstecker des Blockes (Steckerplätze C12, C10, C8 und C6 je nach Ausbaustufe) und den Block auf Masse (0V). Parallel zum Inhibitdraht liegt ein Abschlußwiderstand (100 Ohm) gegen 0 V.

#### 4.7.5 Leseverstärker

Die Leseleitungen werden von den Blöcken über die Stecker G12, G10, G8 und G6 (je nach Ausbaustufe) verdrillt in das Verdrahtungsfeld und dann auf die Leseverstärkerplatte LV3 (C3, G3; C4, G4) geführt.

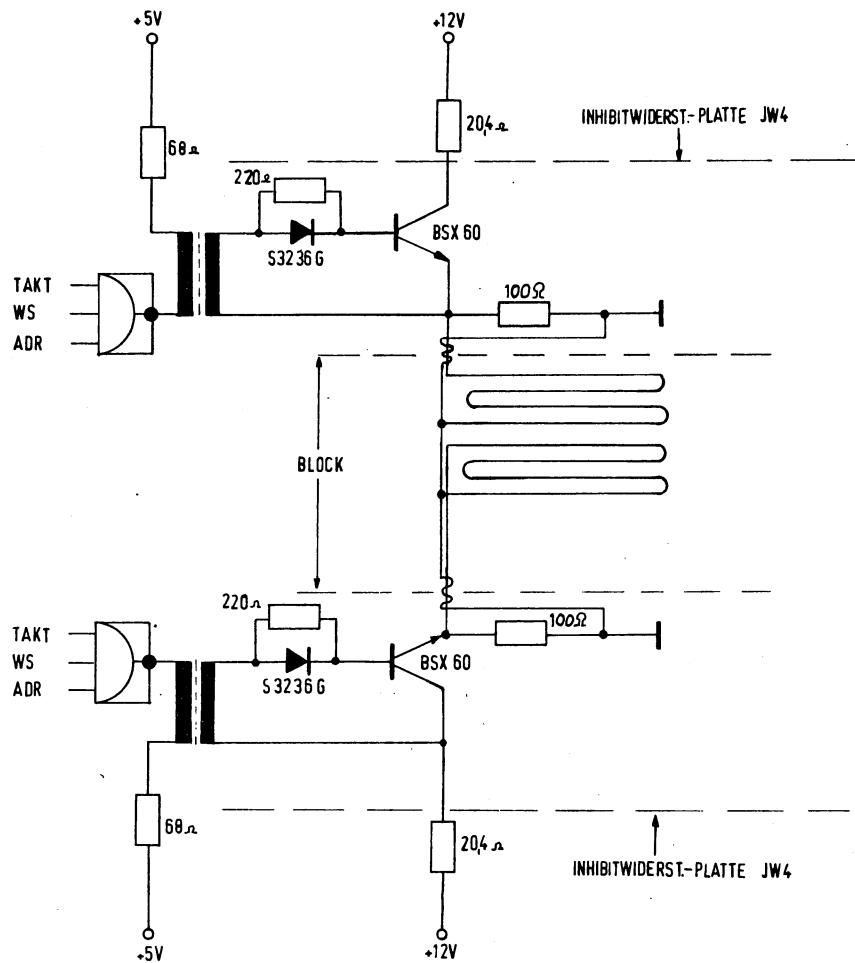


Abb. 4-15 Inhibitschalter

Als Leseverstärker werden integrierte Differenz-Verstärker verwendet, denen eine Schwellspannung als Vergleichsgröße dient. Mit dem Potentiometer R65 kann die günstigste Schwellspannung eingestellt werden. In einem Dual-in-line-Gehäuse sind zwei Systeme mit einem gemeinsamen TTL-Ausgang untergebracht.

Der Leseverstärker ist auf Abb. 4-16 dargestellt. Die Leseleitungen werden auf der Flachbaugruppe mit 100 Ohm symmetrisch gegen 0 V und mit 330 pF zwischen Hin- und Rückleitung abgeschlossen. Über die Anschlußpunkte 10 und 11 werden den Leseverstärkern die Takte zur Aufsteuerung eines der zwei Systeme zugeführt. An Anschlußpunkt 12 liegt das STROBE-Signal. Die über das NAND-Gatter invertierten Ausgangssignale steuern das Pufferregister direkt an. Es ist jedoch zu beachten, daß das Wort

Lesen WL am Einbauplatz 4 und 3 über ein ODER-Gatter auf der Pufferregister-Flachbaugruppe zusammengefaßt wird.

Das Lesesignal kann man außer am Eingang auch auf dem externen Kondensator des Leseverstärkers (Anschlußpunkt 1 und 14) erkennen. An dieser Stelle läßt sich die Lage des STROBE-Impulses mit der Lage des Lesesignals einstellen (Abb. 4-17).

#### 4.7.6 Koordinatenschalter

Auf der Flachbaugruppe KS3 befinden sich 16 Gruppen- und 16 Einzelschalter. Das bedeutet, daß für eine Ausbaustufe von 8 kB nur zwei Flachbaugruppen KS3 benötigt werden. Jeder Koordinatenschalter wird über

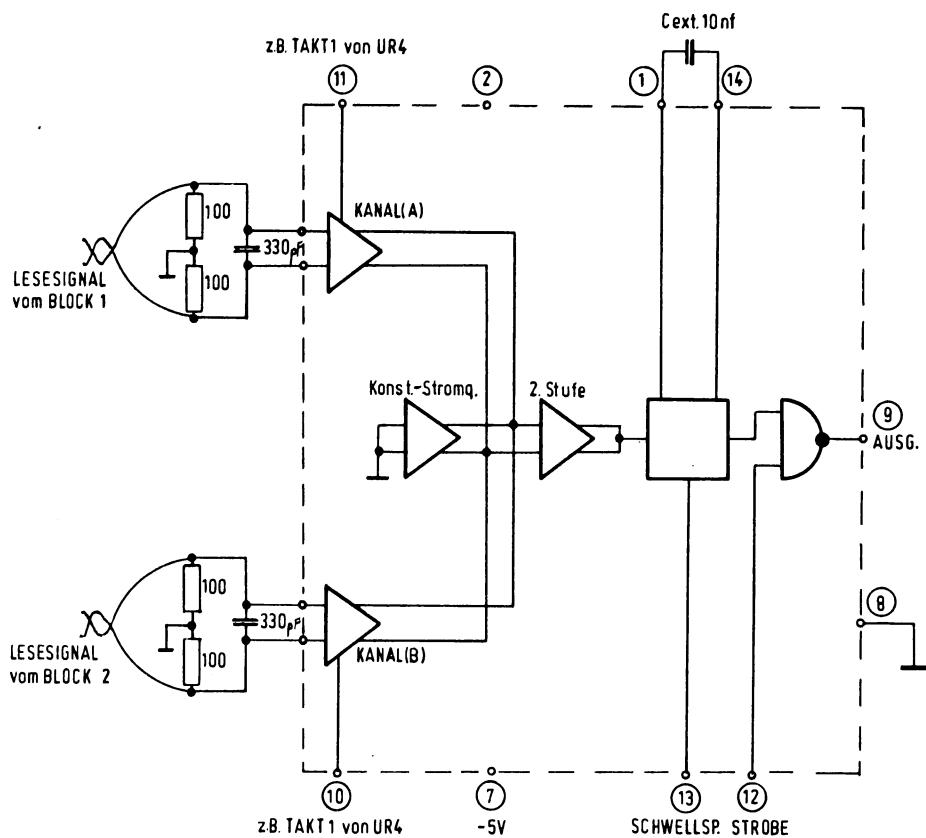


Abb. 4-16 Leseverstärker

einen Übertrager, dessen Primärwicklung über einen Widerstand von 68 Ohm an +5 V liegt, von einem NAND-Gatter potentialfrei angesteuert (Abb. 4-14). Drei Eingänge des NAND-Gatters werden mit den zugehörigen Adressbits, ein Eingang je nach Schalterart mit einem von der Uhr kommenden Schreib- oder Lesetakt überlagert. Über die Diode S 3236 G wird der Transistor (BSX 60) schnell eingeschaltet (Anstiegszeit des Koordinatenstromes ca. 80 ns). Die Rückflanke wird durch den Widerstand 220 Ohm parallel zur Diode bestimmt.

#### 4.7.7 Stromquelle

Die Koordinatenschalter werden über die Stromquelle SQ3 gespeist. Die Stromquelle besteht aus Vorwiderständen, die für die X- und Y-Koordinaten symmetrisch gegen +12 V und -12 V liegen.

Für die Ausbaustufen 16 kB, 24 kB bzw. 32 kB werden die Anstiegsflanken der Koordinatenströme mittels Glimmer kondensatoren abgeglichen.

	16 kB	24 kB	32 kB
X-Koordinaten:	C18	C19	C20
Y-Koordinaten:	C15	C16	C17

Auf der Flachbaugruppe SQ3 werden außerdem mit Hilfe des Reglerbausteins LM 304 die Spannungen -5 V für den Leseverstärker und die -2 V für die Delay-Line erzeugt. Die Spannungen -2 V bzw. -5 V können an den Punkten C18/10. und C18/9 nachgemessen werden.

#### 4.7.8 Zeitablauf

Alle für die Speichersteuerung benötigten Signale werden auf der Uhrflachbaugruppe

UR4 (C23, G23) erzeugt. In Abb.4-18 sind diese Signale in einem Impulsplan zusammengefaßt.

Die Uhr besteht im wesentlichen aus den drei Flipflops FF1 bis FF3 ("Latches") und der Delay-Line DL. Die Signale Start Lesen STL bzw. Start Schreiben STS setzen FF1 bzw. FF2. Zu Flipflop FF3 wird vermerkt, ob es sich um einen Lese- oder Schreibvorgang handelt. Die Flipflops FF1 und FF2 steuern über ein NAND-Gatter einen Verstärker an, der seinerseits auf die Delay-Line arbeitet. Der Kollektor des ersten Transistors liegt über einem Widerstand von 200 Ohm an +5 V. Die DL wird über den Emitter des zweiten Transistors angesteuert, der über einem 200 Ohm Widerstand (Delay-Line Anpassung) an -2 V liegt. Zum sicheren Sperren des Transistors dienen die beiden "Shift"-Dioden und das von dem Emitterwiderstand und der Diode gegen 0 V erzeugte Potential von ca. -0,8 V.

Im Ausgangs-(Ruhe)Zustand liegt log. "0" am Delay-Line Eingang. Wie dieser Zustand beim Einschalten realisiert wird, ist unter Abschn. 4.5.2.1 beschrieben.

Das Signal STL setzt das Flipflop FF1 auf "1" und ein positiver Impuls durchläuft die DL. Gleichzeitig wird FF3 in die Lage LESEN gesetzt und die der DL nachgeschalteten Gatter werden vorbereitet. Über den Rückkoppelungszweig (DL-Abgriff Tap 16) wird FF1 zurückgesetzt und die Impulslänge bestimmt. FF3 hält sich über ein vorgeschaltetes Gatter schon für die Dauer des ge-starteten Zyklusteiles.

Mit dem Signal STS wird FF2 in "1" und FF3 in die Lage SCHREIBEN gesetzt. Die der DL nachgeschalteten Gatter für den Schreibteil werden vorbereitet. Über den Rückkopplungszweig (DL-Abgriff Tap 15) wird FF2 zurückgesetzt und die Impulslänge bestimmt.

Die Takterzeuger für die Koordinaten- und Inhibitschalter bilden Transistortreiber mit vorgeschaltetem NAND-Gatter. Da die Koordinatenschalter für die verschiedenen Speichererweiterungen abhängig von der Adresse  $2^{12}$  und  $2^{13}$  geschaltet werden müssen, sind sie entsprechend codiert. Die Taktlänge wird durch Anlegen bestimmter

DL-Taps an die Gattereingänge der Takterzeuger bestimmt. Wegen einer Staffelung der X- und Y-Koordinatenströme von 50 ns im Leseteil erhöht sich die Anzahl der Takterzeuger für Lesen auf das Doppelte (8) gegenüber Schreiben (4), da eine Unterscheidung zwischen X-LESEN und Y-LESEN gemacht werden muß.

Die für die Inhibitschalter notwendigen, adressenabhängigen Takte werden ebenfalls auf der Uhrplatte mittels Leistungs-NAND-Gatter erzeugt. Die Impulslänge wird wieder durch Anlegen bestimmter DL-Taps auf die Eingänge bestimmt.

Das STROBE-Signal für die Leseverstärker wird über zwei monostabile Kippstufen erzeugt. Die erste Stufe bestimmt den Abstand des STROBE-Signals von den bestimmten Lesestromtakten der X-Koordinaten. Mit C42 auf der Uhr-Flachbaugruppe wird STROBE auf  $220 \pm 3$  ns nach X-L-AD12N eingestellt. Die zweite Stufe, die von der ersten angesstoßen wird, bestimmt die Länge des STROBE-Signals.

Auf der Uhr-Flachbaugruppe werden ebenfalls die Takte für das Pufferregister erzeugt bzw. verstärkt.

#### 4.8 Meßpunkte

##### Koordinatenschalter - Takte

L - AD12N-Y	Stift	C 23 04
L - AD12P-Y	"	C 23 05
L - AD13N-Y	"	C 23 06
L - AD13P-Y	"	C 23 07
L - AD12N-X	"	C 23 13
L - AD12P-X	"	C 23 14
L - AD13N-X	"	C 23 15
L - AD13P-X	"	C 23 16
S - AD12N-Y	"	C 23 08
S - AD12P-Y	"	C 23 09
S - AD13N-Y	"	C 23 10
S - AD13P-Y	"	C 23 11
S - AD12N-X	"	C 23 18
S - AD12P-X	"	C 23 19
S - AD13N-X	"	C 23 20
S - AD13P-X	"	C 23 21

Inhibitschalter - Takte		Takt 3	Stift G 23 42
		Takt 4	" G 23 46
Inh. 1	Stift C 23 58		
Inh. 2	" C 23 39	Strobe	Stift C 23 44
Inh. 3	" C 23 40		
Inh. 4	" C 23 42	Pufferregister - Takte	
Leseverstärker - Takte		PRLOE-N	Stift C 23 46
		PRUE	" C 23 29
Takt 1	Stift C 23 51		
Takt 2	" C 23 53		

## 4.9 Erweiterungen

### 4.9.1 Tischausführung

Die Tischausführung kann bis max. 32 kB erweitert werden. Da die Verdrahtung für diese Ausbaustufe bereits im Chassis vorhanden ist, erfolgt die Erweiterung einfach durch Zustecken der Speicherblöcke und der dazugehörigen Flachbaugruppen. Die Speicherblöcke sind vorsichtig zu behandeln, um mechanische Beschädigung zu vermeiden. Vor der Bestückung sind die Kondensatoren C15 bis C20 auf den Flachbaugruppen SQ3 zu überprüfen. Für die verschiedenen Ausbaustufen gelten folgende Werte:

bis 8 kB	:	C15 bis C20 = 0 pF
bis 16 kB	:	C15, C17, C18 u. C20 = 0 pF C16 und C19 = 270 pF
bis 24 kB bzw. 32 kB	:	C16 und C19 = 270 pF C17 und C20 = 560 pF C15 und C18 = 0 pF

### 4.9.2 Schrankausführung

Für die Ausbaustufe bis 32 kB wie Abschn.

4.9.1

#### Speichererweiterung 32 kB bis 64 kB

##### • Handhabung

Der 1,6  $\mu$ s-Arbeitsspeicher ist schüttelfest gebaut.

Für den Transport und den mechanischen Einbau ist Vorsicht geboten, da Beschädigungen funktionelle Fehler verursachen können. Besonders der Block muß vorsichtig behandelt werden und darf keinen Belastungen ausgesetzt werden.

Eine Speicher-Einheit - bestückt mit Blöcken und Flachbaugruppen - kann nur transportiert werden, wenn der Block sicher mit den vier vorgesehenen Schrauben im SIVAREP-B-Rahmen gehalten wird und die Flachbau-

gruppen zusätzlich durch die Haltebügel gegen Herausgleiten gesichert sind. Die Verdrahtungsseite ist vorsichtig zu behandeln.

##### • Operationskontrolle

Wenn die Befehle der Zentraleinheit periodisch wiederholt werden (z.B. auf dem Bedienungspult oder durch die Peripheriegeräte), kann man die Funktionsfähigkeit des Speichers überprüfen und die einzelnen Signale auf dem Kathodenstrahl-Oszilloskop betrachten und verfolgen.

Der Speicher kann allerdings schneller und besser mit einem Speichertestgerät geprüft werden. Er erlaubt die Prüfung aller Operationsarten und kritischer Muster.

Der Speicher wird auf die folgenden Muster geprüft:

Alles Null (0)

Alles Eins (L)

Ein Bit des Wortes Null (0), alle anderen Eins (L).

Ein Bit des Wortes Eins (L), alle anderen Null (0).

Worst - Case - Muster (WC)

Worst - Case - Muster invers (WCI)

Worst - Case - Muster wechselnd (WCW)

Worstpattern (WP)

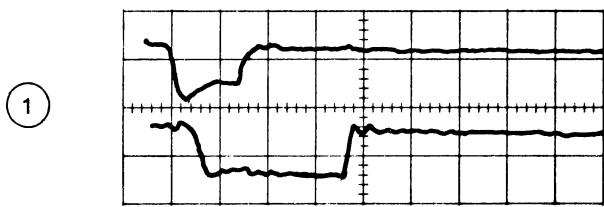
Worstpattern invers (WPI)

Worstpattern wechselnd (WPW)

Das Worst - Case - Muster für eine Blockmatrix ist in der folgenden Tabelle dargestellt:

Adr.

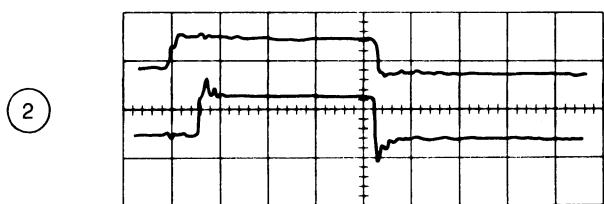
1	0	1	0	0	1	0	1
0	0	1	1	1	1	0	0
0	0	1	1	1	1	0	0
1	0	1	0	0	1	0	1
0	1	0	1	1	0	1	0
1	1	0	0	0	0	1	1
1	1	0	0	0	0	1	1
0	1	0	1	1	0	1	0



100 ns/Skt. 5 V/Skt.

Schnittstelle: Meßpunkt N

G 2341 - STL N

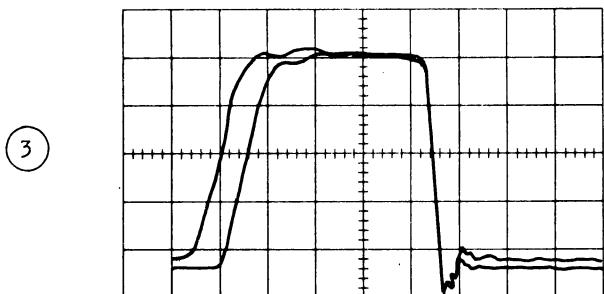


100 ns/Skt. 5 V/Skt.

Koordinatenschalter-Takte:

Meßpunkt C 2304 - XL - AD12 N

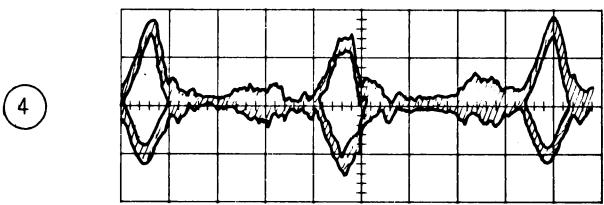
C 2313 - XL - AD12 N



100 ns/Skt. 100 mA/Skt.

Leseströme:

Jy und Jx durch Meßschleifen am Blockeinschub

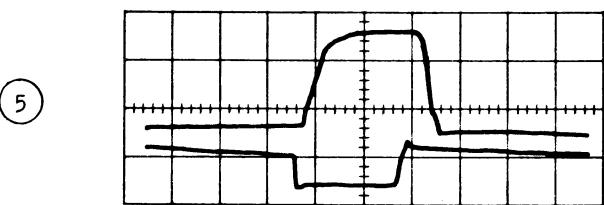


200 ns/Skt. 20 mV/Skt.

Lesesignal bei "Alles 1"

Gemessen mit Differenzeinschub am Block 4 kW - Bit 1

Meßpunkte: G 1208 | Leseleitg.  
G 1209 } Bit 1

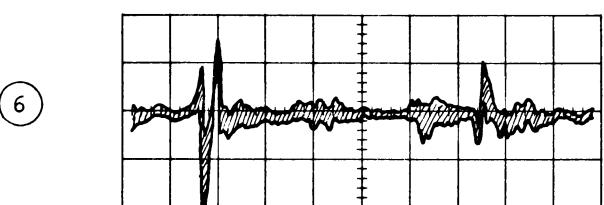


200 ns/Skt. 200 mA/Skt. 5 V/Skt.

Inhibitakt und Inhibitstrom:

Meßpunkt C 2358 - JNH 1

Inhibitstrom im Verdrahtungsfeld  
gemessen

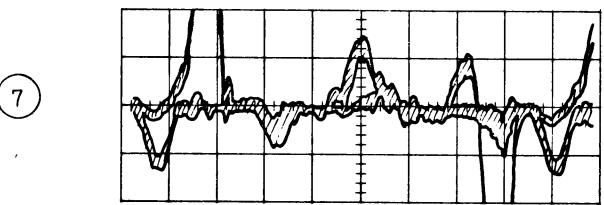


200 ns/Skt. 20 mV/Skt.

Lesesignal bei "Alles 0"

gemessen am Block 4 kW Bit 1

Meßpunkte: G 1208 | Leseleitg.  
G 1209 } Bit 1

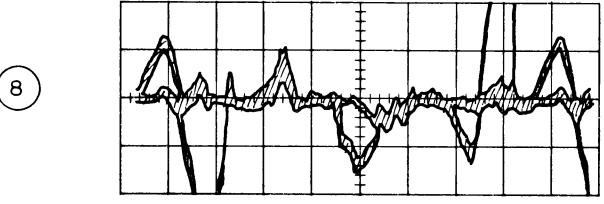


200 ns/Skt. 20 mV/Skt.

Lesesignal bei "WC-Normal"

Gemessen am Block 4 kW Bit 1

Meßpunkte: G 1208 | Leseleitg.  
G 1209 } Bit 1



200 ns/Skt. 20 mV/Skt.

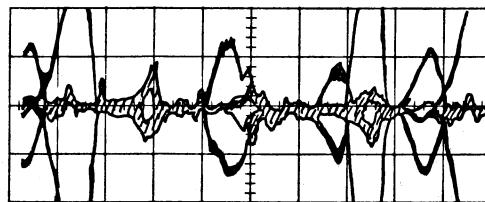
Lesesignal bei "WC-Invers"

Gemessen am Block 4 kW Bit 1

Meßpunkte: G 1208 | Leseleitg.  
G 1209 } Bit 1

Abb. 4-17 Oszillogramme

(9)



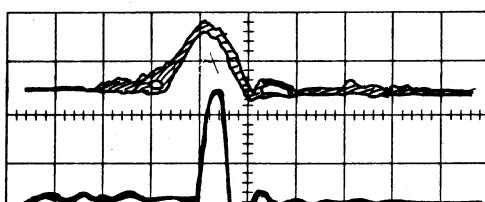
200 ns/Skt. 20 mV/Skt.

Lesesignal bei "WC-Wechselnd"

Gemessen am Block 4 kW - Bit 1

Meßpunkte: G 1208 Leseleitg.  
G 1209 Bit 1

(10)



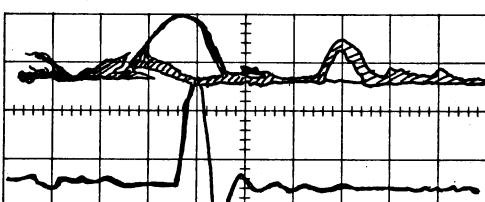
100 ns/Skt. 0,1 V/Skt. 2 V/Skt.

1.) Lesesignal "Alles 1" am externen Kondensator des LV gemessen.

2.) Strobe

Meßpunkt: C 0408 - Strobe

(11)



100 ns/Skt. 0,1 V/Skt. 2 V/Skt.

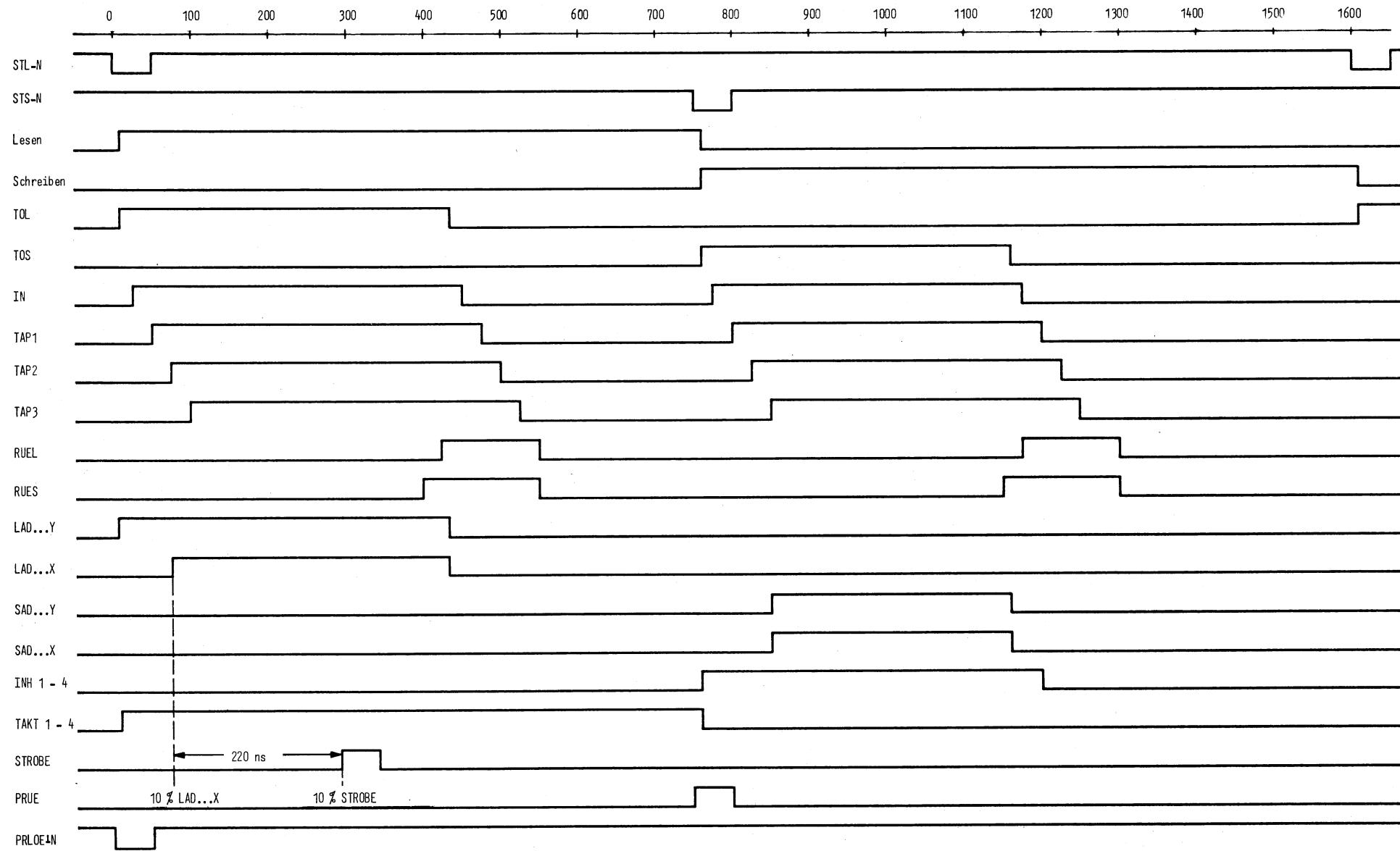
1.) Lesesignal (WCW) am externen Kondensator des LV gemessen.

2.) Strobe

Meßpunkt: C0408 - Strobe

Abb. 4-17 Oszillogramme (Forts.)

Abb. 4-18 Uhrtakte



## KAPITEL 5

### BEDIENUNGELEMENT UND EXTERNE SCHNITTSTELLE

#### 5.1 Allgemeines

Das Bedienungs-Element ist Bestandteil der DVA 404/3 und nur zusammen mit den verschiedenen Ausführungen der Zentraleinheit verwendbar.

#### 5.2 Kurzbeschreibung

Das Bedienungselement (BE) des DVA 404/3 umfaßt die zum Anschluß eines Lochstreifen-Ein- und Ausgabegerätes mit Schnittstelle 38 (bzw. Lochkarten-Ein- und Ausgabe) sowie eines 100 Bd. Bedienungsblatt-schreibers erforderlichen Flachbaugruppen. Das BE ist einmal in jeder Zentraleinheit vorgesehen und belegt die Adressen 1 bis 5 der 62 möglichen Peripheriegeräteadressen. Anstelle eines Lochstreifenausgabegerätes kann auch ein Datenschreiber 200 angeschlossen werden.

Das BE erfüllt rechnerseitig die Spezifikation der Schnittstelle 404/3 bzw. 404/6 geräteseitig die Anforderungen der Schnittstelle 38 bzw. des Fernschreibers T100 für 100 Bd und 24 V Linienspannung (Halbduplexbetrieb).

Die Betriebsspannungen für das BE werden der Zentraleinheit entnommen, die angeschließenden Geräte besitzen eigene Stromversorgungen.

Das BE ist in der Zentraleinheit vorverdrahtet; zur Inbetriebnahme ist lediglich das Stecken der entsprechenden Flachbaugruppen erforderlich.

Die Verbindung zu den Geräten mit Schnittstelle 38 erfolgt über ein 32-adriges Spezialkabel mit 60-poligen bzw. 39-poligen Steckern (max. Länge 50 m), der Anschluß des Blattschreibers über ein 6-adriges Kabel mit 8-pol. FS-Normstecker (max. Länge 3200 m).

Das Ein- bzw. Ausschalten der Geräte geschieht programmgesteuert über die jeweiligen Anpassungssteuerungen.

Die Aufbautechnik des BE ist Sivarep-B, die Schaltkreistechnik ST2 (TTL). Ein Blockschaltbild des BE ist in Abb. 5-1 dargestellt.

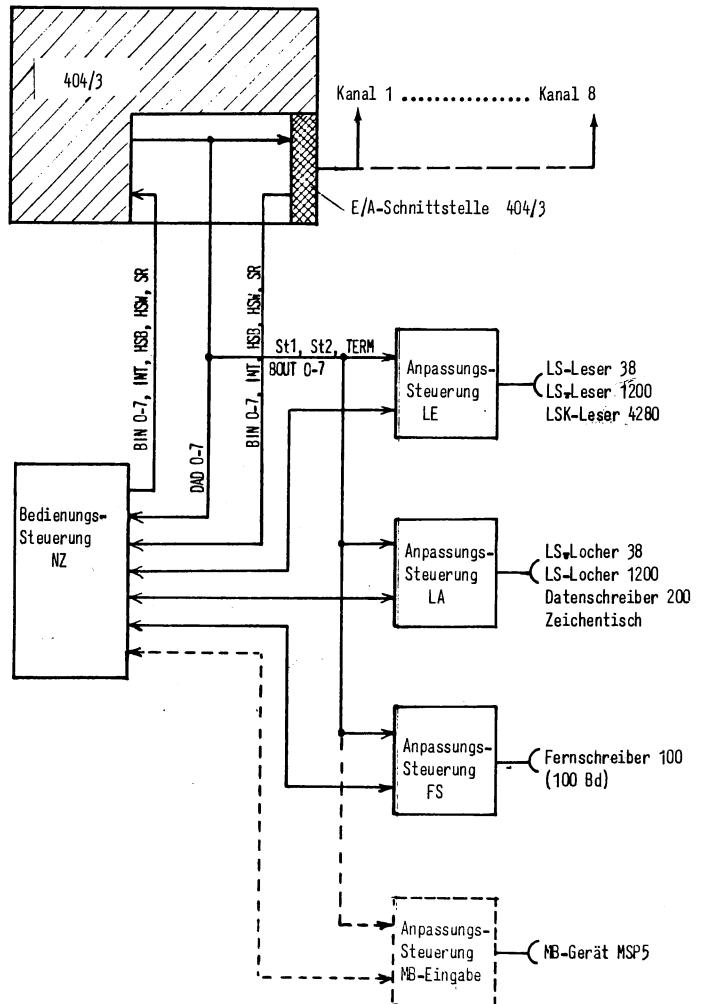


Abb. 5-1 Bedienungselement, Block-schaltbild

Signalname		Abkürzung:	Anz.v. Leitungen	Transfer-Richtung	
deutsch	englisch			ZE	BE
Geräteadresse	DEVECE ADRESS	DAD	8	→	
Datenausgabe	BYTE OUT	BOUT	8	→	
Dateneingabe	BYTE IN	BIN	8	←	
Strobe 1	STROBE 1	STB 1	1	→	
Strobe 2	STROBE 2	STB 2	1	→	
Unterbrechung	INTERRUPT	IO INT	1	←	
Anlage Rücksetzen	GENERAL RESET	GR	1	→	
Schnellkanal tätig	HIGH SPEED BUSY	HSB	1	←	
Schnellkanal Ausgabe	HIGH SPEED WRITE	HSW	1	←	
Schnellkanal Anforderung	SERVICE REQUEST	SR	1	←	
Beenden	TERMINATE	TERM	1	→	

Tab. 5-1 Schnittstelle 404/3 - Bedienungselement

### 5.2.1 Bedienungssteuerung

Die Bedienungssteuerung (1 Flachbaugruppe NZ1) ist in jedem Fall erforderlich, wenn Peripheriegeräte an der ZE betrieben werden sollen (auch solche, die nicht über die Bedienungssteuerung, sondern über die E/A-Schnittstelle angeschlossen werden!).

Sie enthält Adress- und Befehlsentschlüssler sowie Oder-Funktionen für die Verknüpfung der von den einzelnen Peripheriegeräten kommenden Signale.

### 5.2.2 Anpassungssteuerung für LS/Eingabe

Diese Steuerung (2 Flachbaugruppen LE3 und LE4) erlaubt zusammen mit der Bedienungssteuerung den Betrieb eines der folgenden Geräte mit Schnittstelle 38 an der 404/3:

LS-Leser	38/301	
	38/303*	max. 120 Z/s
	38/403	
	38/404*	
	1200/201	max. 1200 Z/s
	1200/202*	

\* Diese Typen sind Ausführungen mit Tischgehäuse, alle übrigen für Schrank-Einbau

Der Verkehr mit der Zentraleinheit erfolgt simultan zu anderen Geräten über den Multiplexkanal. Für die schnellen Leser besteht auch die Möglichkeit des Betriebs am Schnellkanal, außerdem ist über alle Geräte eine "Ureingabe" möglich. Wahlweise können 5- oder 8-Kanal-Lochstreifen (Papierqualität L3 oder L4) gelesen werden.\*\* Eine eingebaute Quersummenkontrolle erlaubt die Prüfung der gelesenen Zeichen auf ungerade Quersumme.

### 5.2.3 Anpassungssteuerung für Ausgabe-Schnittstelle 38

Diese Steuerung (1 Flachbaugruppe LA1) ermöglicht zusammen mit der Bedienungssteuerung den Anschluß eines der folgenden Geräte:

Parallel-Locher	38/202	max. 30 Z/s
	<u>38/203</u>	
	158/201	max. 150 Z/s
	<u>158/202</u>	

(Die unterstrichenen Typen sind Tischgeräte, alle übrigen für Schrank-Einbau ohne Gehäuse.)

Datenschreiber	200/C7	max. 22 Z/s (Drucker 8)
Zeichengeräte	Z90	

Der Betrieb der Geräte erfolgt ausschließlich über den Multiplexkanal. Bei den Lochern ist ein Kontroll-Lesen der gestanzten Information nicht vorgesehen. Wahlweise können 5 oder 8 Kanäle gestanzt werden.

### 5.2.4 Anpassungssteuerung für Blattschreiber Ein-/Ausgabe

Diese Steuerung (3 Flachbaugruppen FS1, FS2 und FS3) gestattet zusammen mit der Bedienungssteuerung den Anschluß eines 100 Bd (13,3 Zch/s) "Fernschreibers T100" mit eingebauter 24 V-Stromversorgung als Bedienungsblattschreiber. Über eine Aufruftaste kann der Rechner aufgefordert werden, den Fernschreiber auf Sendebetrieb (Eingabe) zu schalten. Nach erfolgter Anschaltung wird die Bereitschaft durch eine Kontroll-Lampe angezeigt. Erst nach Aufleuchten dieser Lampe darf die Tastatur betätigt werden.

\*\* Bei "Ureingabe" ist nur die Verwendung von 8-Kanal-Lochstreifen sinnvoll!

1	0 V	2	+5 V	3
4	IF 1	5	FA - N	6 GEI - N
7	IF 2	8	FB - N	9 BRT - N
10	IF 3	11	VV	12 KLR - N
13	IF 4	14	VR	15
16	IF 5	17	ADU	18 PAE - N
19	IF 6	20	KAW/KTR	21
22	IF 7	23	ROT	24 0 V
25	IF 8	26	NST	27
28		29		30 PVE - N
31		32		33
34		35		36
37	0 V	38	+5 V	39
40		41		42
43		44		45
46		47		48
49		50		51
52		53		54
55		56		57
58		59		60 0 V

1	0 V	2	IF 1	3	IF 2
4	IF 3	5	IF 4	6	0 V
7	0 V	8	IF 5	9	0 V
10	IF 6	11	IF 7	12	0 V
13	0 V	14	IF 8	15	0 V
16	FB - 1N	17	FA - N	18	0 V
19	0 V	20	BAL - N	21	0 V
22	BLL - 1N	23	UE2 - 1N1	24	0 V
25	GEI - N	26	BRT - N	27	KLR - N
28	0 V	29	SPUR - N	30	0 V
31	AM - P	32	VR - P	33	0 V
34	0 V	35	EE - N	36	0 V
37	0 V	38	SP - N	39	SU - N
40	SPR - N	41	ZEI - N	42	ZDA - N
43	0 V	44	SPV - N	45	0 V
46	STE - N	47	RFA - N	48	0 V
49	0 V	50	ST - P	51	0 V
52	ABM - OP	53	BA/M - N	54	MES - N
55	0 V	56	ZÄ - N	57	0 V
58	ZE - N	59	DE - N	60	0 V

Tab. 5-2 Schnittstelle 38 am Bedienungselement mit Erweiterung für MB-Eingabe

Eingabe	Ausgabe	Wertigkeit	Kanal-Nr.	
			LS	BBS
BIN 0	BOUT 0	$2^0$	1	5
BIN 1	BOUT 1	$2^1$	2	4
BIN 2	BOUT 2	$2^2$	3	3
		(Transportlöcher)		
BIN 3	BOUT 3	$2^3$	4	2
BIN 4	BOUT 4	$2^4$	5	1
BIN 5	BOUT 5	$2^5$	6	
BIN 6	BOUT 6	$2^6$	7	
BIN 7	BOUT 7	$2^7$	8	

Tab. 5-3 Zuordnung der Lochstreifen- bzw. BBS-Kanäle zu den E/A-Leitungen

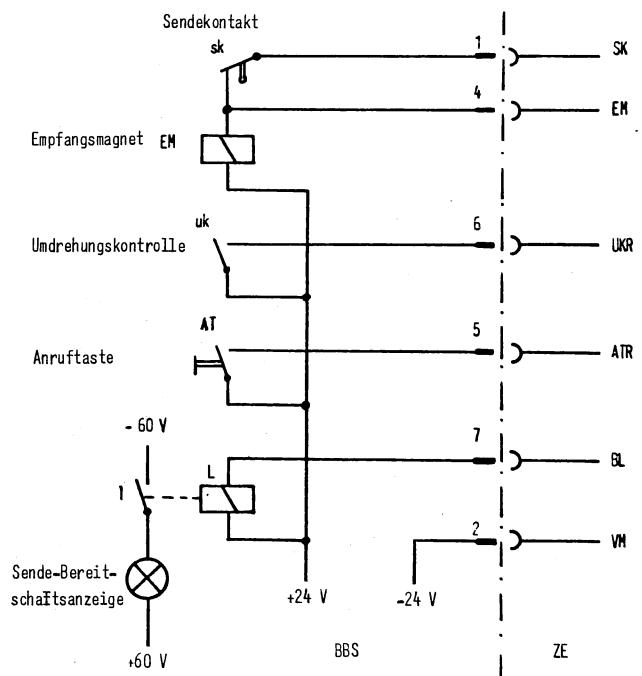


Abb. 5-2 BBS-Anschluß, Blockschaltbild

## 5.2.5 Informationsdarstellung

Es können Daten in beliebigen Codes eingegeben und ausgegeben werden.

Ausnahme:

Fernschreiber nur 5-Kanal-Code CCITT Nr.2  
Datenschreiber 200/07 nur 8 Kanal-Code  
CCITT Nr.5.

## 5.3 Techn. Ausführung und Kennwerte

### 5.3.1 Technischer Aufbau

Die max. 7 60-poligen Flachbaugruppen des Bedienungs-Elements, sowie die Steckverbindungen für den Anschluß der Peripheriegeräte finden Aufnahme in einem vorverdrahteten Feld des Sivarep-B-Rahmens der Zentraleinheit.

### 5.3.2 Stromversorgung

Das Bedienungs-Element hat keine eigene Stromversorgung. Die erforderliche Betriebsspannung von +5 V wird von der Stromversorgung der Zentraleinheit geliefert. Die Ein- und Ausschaltung erfolgt ebenfalls zusammen mit der Zentraleinheit.

### 5.3.3 Kennwerte

In diesem Abschnitt sind nur die Kennwerte des kompletten Bedienungselementes aufgeführt. Die Kennwerte der anzuschließenden Geräte sind aus den entsprechenden Unterlagen zu entnehmen.

#### 5.3.3.1 Leistungsangaben

Das Bedienungselement bzw. die einzelnen Anpassungssteuerungen sind so ausgelegt, daß die Leistung der unter Abschn. 5.2 beschriebenen Geräte voll ausgenutzt werden kann.

#### 5.3.3.2 Anschlußwerte

Das Bedienungs-Element benötigt als einzige Betriebsspannung +5 V/2 A, die von der Stromversorgung der Zentraleinheit geliefert werden. Die Versorgungsspannungen für die Geräte werden dem Netzverteiler entnommen.

## 5.4 Funktionen

Die im folgenden beschriebenen Funktionen gelten für den Betrieb aller in Abschn. 5.2.2 bis 5.2.4 aufgeführten Geräte gemeinsam; Ausnahmen sind - soweit erforderlich - besonders angeführt bzw. in gesonderten Abschnitten behandelt.

### 5.4.1 Multiplex-Kanal-Betrieb

Das Charakteristische des Multiplex-Kanal-Betriebs ist die programmgesteuerte zeichen-(byte)-weise Übertragung der Daten, wobei die angeschlossenen Geräte im Wechsel und ihrer Priorität entsprechend von der Zentraleinheit bedient werden.

Die Ein- bzw. Ausgabe einer Serie von Zeichen umfaßt stets folgende drei Programmabläufe:

Operationseinleitung  
Operationsausführung  
Operationsabschluß.

#### 5.4.1.1 Operations-Einleitung

Die Einleitung einer E/A-Operation geschieht wiederum in drei Schritten:

- Adressierung des gewünschten Gerätes
- Abfrage des Status-Bytes
- Ausgabe der Befehle an das BE.

#### • Adressierung

Die Adressierung eines bestimmten Gerätes über die zugehörige Anpassungssteuerung erfolgt durch Ausgabe eines Adress-Bytes auf den 8 Adressleitungen DAD 0-7. Das Adress-Byte wird aufgeteilt in einen A-Teil (Bit  $2^0$  und  $2^1$ ) und einen B-Teil (Bit  $2^2$  -  $2^7$ ):

A				B			
DAD7	DAD6	DAD5	DAD4	DAD3	DAD2	DAD1	DAD0
$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$

Der B-Teil enthält die eigentliche, binär codierte Adresse (Adresse 0 - 63), der A-Teil zusätzliche Angaben über die von BE durchzuführende Operation.

Für das BE gilt folgende Adressen-Zuordnung (Tab.5-4):

B - Teil

$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	Gerät
0	0	0	0	0	1	LS-Leser
0	0	0	0	1	0	Ausgabegerät
0	0	0	0	1	1	FS - Eingabe
0	0	0	1	0	0	FS - Ausgabe

Zusammen mit einer dieser Adressen hat der A-Teil folgende Bedeutung:

A - Teil (B  $\neq$  0)

$2^1$	$2^0$	Bedeutung:
0	0	Ureingabe (s.5.4.3)
0	1	Aussenden Statusbyte; Befehlsübergabe
1	0	Zeichentransfer

Eine gesonderte Bedeutung erhalten die beiden Bits des A-Teils im Zusammenhang mit der Adresse B = 0:

A - Teil (B = 0)

$2^1$	$2^0$	Bedeutung
0	0	Schnellkanal-Transfer
1	0	Aussenden Identifikationsbyte

Die Bedeutung vorstehender Sonderadressen wird in den Abschn. 5.4.2 und 5.4.6 erklärt.

#### • Abfrage des Status-Bytes

Durch Aussenden eines vollständigen Adress-Bytes mit der Adresse des anzuwählenden Gerätes im B-Teil und der Bitkombination 01 im A-Teil (kurz: Adr. +1) wird demnach das BE veranlaßt, das sog.

Primäre Status-Byte (PSB) des entsprechenden Gerätes auf die 8 Eingabeleitungen BIN 0-7 zu legen.

Das anliegende Status-Byte kann vom Rechner mit einem Eingabebefehl mit STROBE 0 übernommen und daraufhin ausgewertet werden, ob das angesprochene Gerät bereit ist, den Verkehr mit der Zentraleinheit aufzunehmen. Ist dies der Fall, so erfolgt anschließend die Übergabe eines Befehls vom Rechner an das BE. Ist dagegen das Gerät "Nicht Klar" oder im Zustand "tätig" (belegt), wird die Operationseinleitung abgebrochen und ggf. eine entsprechende Meldung über den Blattschreiber ausgegeben.

Befehle werden vom BE grundsätzlich nicht angenommen, wenn eines der Bits  $2^0$  (Tätig),  $2^4$  (Manuelle Unterbrechung) oder  $2^5$  (Nicht klar) des PSB vor der Befehlsübergabe gesetzt war.

#### • Befehlsübergabe

Die eigentliche Anweisung an das über die DAD-Leitungen adressierte Gerät bzw. die zugehörige Anpassungssteuerung im BE erfolgt durch Ausgabe eines Befehls auf den 8 Ausgabe-Leitungen BOUT 0-7, zusammen mit dem Signal STROBE 2. Als Adresse muß weiterhin "Adr. +1" anstehen. Jedes einzelne Bit des Befehls-Bytes stellt einen gesonderten Befehl dar, auf den wiederum nur einige der möglichen Geräte reagieren können. (Tab.5-5 und 5-6)

Eine zulässige und ggf. sogar erforderliche Kombination von Befehlsbits zu einem Befehl ist die gleichzeitige Ausgabe von  $2^0$  und  $2^4$ . Dieser Befehl hat beim Leser 1200 die Bedeutung "Lesen vorwärts im Schnellkanal-Betrieb".

Eine weitere Kombination ( $2^0 + 2^5$ ) ermöglicht das Rot-Schreiben beim Datenschreiber 200.

Werden die in Tab.5-5 angeführten Geräte mit anderen als den angekreuzten Befehlsbits angesprochen, so werden diese Befehle zwar angenommen, aber nicht ausgeführt.

Hinsichtlich ihrer Bedeutung für das BE teilt man die Befehle in Klassen.

D A D								Bedeutung der Adresse	bei Gerät:		
B						A					
7	6	5	4	3	2	1	0				
2 <sup>7</sup>	2 <sup>6</sup>	2 <sup>5</sup>	2 <sup>4</sup>	2 <sup>3</sup>	2 <sup>2</sup>	2 <sup>1</sup>	2 <sup>0</sup>				
0	0	0	0	0	0	0	0	Datentransfer Schnellkanal	Alle Geräte		
0	0	0	0	0	0	1	0	Anforderung Identifikations-Byte	LS-/LSK-Leser		
0	0	0	0	0	1	0	0	Operations-Einleitung Ureingabe			
0	0	0	0	0	1	0	1	Anforderung Status-Byte / Befehlübertragung	LS-/LSK-Leser		
0	0	0	0	0	1	1	0	Datentransfer			
0	0	0	0	1	0	0	1	Anforderung Status-Byte / Befehlübertragung	LS-/LSK-Locher		
0	0	0	0	1	0	1	0	Datentransfer			
0	0	0	0	1	1	0	1	Anforderung Status-Byte / Befehlübertragung	FS-Eingabe		
0	0	0	0	1	1	1	0	Datentransfer			
0	0	0	1	0	0	0	1	Anforderung Status-Byte / Befehlübertragung	FS-Ausgabe		
0	0	0	1	0	0	1	0	Datentransfer			
0	0	0	1	0	1	0	1	Anforderung Status-Byte / Befehlübertragung	FS-Eingabe		
0	0	0	1	0	1	1	0	Datentransfer			

Tab. 5-4 Adressen des Bedienungs-Elements

Bit	Befehl	Leser		Locher		Blatt-   schreiber		Daten- schreib.	Z90
		38	1200	38	158	Eing.	Ausg.		
2 <sup>0</sup>	Vorschub vorw.	x	x	x	x			x	x
2 <sup>1</sup>	Vorschub rückw.	x		x					
2 <sup>4</sup>	Schnellkanalbetr.		x						
2 <sup>5</sup>	FS-Ein/Ausgabe					x	x		
	Rot-Schreiben							x	
2 <sup>6</sup>	Anruf Rücksetzen					x			
2 <sup>7</sup>	Anzeigen rücks.	x	x	x	x	x	x	x	x

Tab. 5-5 Befehle des Bedienungs-Elements

BOUT								B e d u t u n g :	
7	6	5	4	3	2	1	0		
$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$		
0	0	0	0	0	0	0	1	Lesen vorwärts	LS-Leser
0	0	0	0	0	0	0	1	Ausgabe	LS-Locher, Datenschreiber 200, Z 90 / Z 92
0	0	0	0	0	0	1	0	Lesen rückwärts	LS-Leser 38
0	0	0	0	0	0	1	0	Rücksetzen	LS-Locher 38
0	0	0	1	0	0	0	1	Lesen vorwärts im Schnellkanalbetrieb	LS-Leser 1200
0	0	1	0	0	0	0	0	Fernschreiber-Ein-/Ausgabe	Fernschreiber
0	0	1	0	0	0	0	1	Rot schreiben	Datenschreiber 200
0	1	0	0	0	0	0	0	Anruf rücksetzen	FS-Eingabe
1	0	0	0	0	0	0	0	Anzeigen rücksetzen	Alle Geräte

Tab. 5-6 Befehle des Bedienungs-Elements

Befehle der Klasse 1 enthalten Anweisungen für die angeschlossenen Geräte und werden vom BE nur angenommen, wenn das Gerät betriebsbereit und die zugehörige Steuerung nicht "tätig" ist. Zu Klasse 1 gehören die den Bits  $2^0$  -  $2^5$  zugeordneten Befehle.

Befehle der Klasse 2 werden beim BE nicht verwendet.

Befehle der Klasse 3 dienen zum Rücksetzen von Anzeigen und Signalen im BE selbst und werden von diesem immer angenommen. Zu diesen Befehlen gehören hier die durch  $2^6$  und  $2^7$  gekennzeichneten.

Im Anschluß an die Befehlsübergabe kann durch eine nochmalige Abfrage des Primären Status-Bytes kontrolliert werden, ob der Befehl vom BE angenommen wurde. In diesem Fall ist der Inhalt von Bit  $2^0$  des PSB ("Belegt") jetzt "1", während er vor der Befehlsübergabe "0" war.

#### Anmerkung:

Das BE weicht hier von den Angaben in der Produktspezifikation über die 404/6 E/A-

Schnittstelle insofern ab, als das Bit  $2^1$  (Operation angenommen) des PSB nicht benutzt wird.

Durch die Annahme eines Befehls vom BE wird sofort das adressierte Gerät eingeschaltet (Abgabe der Meldung "Gerät ein" an Geräte mit der Schnittstelle 38 bzw. eines Leerzeichens an den Blattschreiber), sofern sich das Gerät nicht bereits in diesem Zustand befindet.

#### 5.4.1.2 Operations-Ausführung (Datenübertragung)

Die Ausführung einer nach Abschn. 5.4.1.1 eingeleiteten Operation kann entweder in der Übertragung eines oder mehrerer Datenbytes bestehen.

##### • Eingabe Leser → 404/3

Sofort nach Übernahme des Befehls und Anliegen der KLAR-Meldung des Gerätes wird das Gerät vom BE durch das Signal FA zum Lesen und anschließender Übergabe eines Zeichens aufgefordert.

Anmerkung:

Wurde das Gerät erst bei der Übergabe des Befehls eingeschaltet, können zwischen Befehlsübergabe und KLAR-Meldung 1-5 Sekunden vergehen!

Gleichzeitig mit dem Eintreffen der KLAR-Meldung wird auch die ZE durch "Unterbrechung" und Setzen des Bits  $2^3$  im PSB aufgefordert, das im Puffer der Anpaß-Steuerung stehende Zeichen zu übernehmen.

Anmerkung:

Dieses Zeichen kann z.B. das letzte eines vorangegangenen Blockes sein, das zwar noch gelesen, aber nicht mehr zur ZE übertragen wurde. War dagegen der Leser kurz vor der Operationseinleitung "Nicht bereit", so wird der o.a. Puffer gelöscht und das erste übertragene Zeichen ist eine binäre Null.

Nach Erkennen und Identifikation der Unterbrechung (Abschn. 5.4.6) und seiner Ursache wird von der ZE durch Ausgabe von "Adr. +2" (Abschn. 5.4.1.1: Adresse des Gerätes im B-Teil, 10 im A-Teil des Adress-Bytes, beim Leser also 000 001 10) das BE veranlaßt, das Zeichen auf die BIN-Leitungen zu legen. (Zuordnung der Lochstreifenkanäle zu den BIN-Leitungen s. Tab. 5-3). Anschließend wird von der ZE das Zeichen übernommen und mit STROBE 1 quittiert.

STROBE 1 löscht im BE die bis dahin anstehenden Meldungen "Unterbrechung" und "Daten-Anforderung".

Sobald der mit FA gestartete Leser das erste gelesene Zeichen auf den Informationsleitungen anbietet (Meldung FB vom Gerät), wird das Zeichen in den Puffer der Anpaß-Steuerung übertragen und die ZE erneut mit "Unterbrechung" zur Übernahme aufgefordert. Gleichzeitig wird das Lesen eines neuen Zeichens durch FA eingeleitet.

Wird von der ZE kein weiteres Zeichen gewünscht, so wird das - letzte - Zeichen mit STROBE 2 übernommen. Das Quittungssignal STROBE 2 setzt genau wie STROBE 1 die anstehenden Meldungen "Unterbrechung" und "Daten-Anforderung" zurück, die An-

forderung eines weiteren Zeichens vom Leser unterbleibt jedoch.

Das letzte, vor dem Stop vom Leser gelesene Zeichen gelangt anschließend noch in den Puffer der Anpaß-Steuerung, aber nicht mehr zur ZE.

• Eingabe Fernschreiber → ZE

Nach Übernahme des Befehls wird der Fernschreibermotor eingeschaltet (Hochlaufzeit ca. 1/2 s) und gleichzeitig die Anpaß-Steuerung auf "Senden" geschaltet, das durch Aufleuchten der Kontroll-Lampe in der Anruftaste angezeigt wird. (Eine Betätigung der Blattschreiber-Tasten bei nicht leuchtender Kontroll-Lampe ist nicht statthaft!). Anpaß-Steuerung und ZE warten jetzt auf das Anschlagen eines Zeichens.

Anmerkung:

Um die Blattschreiber-Mechanik auf den gewünschten (Buchstaben- oder Ziffer-) Bereich einzustellen, ist es auf jeden Fall erforderlich, bei Beginn einer Ausgabe die entsprechende (BU- oder Zi-)Taste zu betätigen.

Ein angeschlagenes Zeichen wird abgedruckt und gleichzeitig in den Puffer der Anpaß-Steuerung im BE übernommen. Durch das anschließend gegebene Unterbrechungs-(Interrupt)-Signal und die Anzeige "Datenanforderung" ( $2^3$  im Primären Status-Byte) wird die ZE zur Übernahme aufgefordert. Nach Identifizierung der Unterbrechung (5.4.6) erfolgt die Zeichenübernahme mit der Adr. +2 (bei der Blattschreiber-Eingabe also 000 011 10) und einem Eingabebefehl mit STROBE 1 (bzw. beim letzten einzugebenden Zeichen mit STROBE 2).

(Für die Übernahme eines Zeichens durch den Rechner stehen vom Augenblick des Interrupts an 16 ms zur Verfügung. Ist das Zeichen innerhalb dieser Zeit nicht übernommen worden, kann es verloren gehen!).

Die Anpaß-Steuerung löscht anschließend das Interrupt-Signal sowie das Bit  $2^3$  (Datenanforderung) im PSB und wartet auf das Eintreffen des nächsten Zeichens vom Blattschreiber.

Abhängig von der Einstellung der mechanischen Fernschalteinrichtung im Blattschreiber schaltet der Motor ab, wenn 15 bis 30 s lang kein Zeichen angeschlagen wurde. Die Eingabe-Kontroll-Lampe leuchtet jedoch weiterhin auf. Der Blattschreiber-Motor kann durch Anschlagen der BU-Taste wieder gestartet werden. Hierbei kann ein beliebiges Zeichen zum Abdruck kommen; weder dieses noch das BU-Zeichen werden jedoch in den Rechner übernommen.

Die Zuordnung der BBS-Kanäle zu den BIN-Leitungen ist in Tab.5-3 dargestellt.

- Ausgabe ZE → Locher

Nach Übernahme des Befehls und Vorliegen der KLAR-Meldung des Gerätes wird die Zentraleinheit zunächst durch das Signal "Unterbrechung" und die Anzeige "Daten-Anforderung" im PSB aufgefordert, ein Zeichen auszugeben. Die Zeichenübergabe erfolgt mit "Adr. +2" (beim Locher also 000 10 10) auf DAD und Ausgabe des Zeichens auf BOUT 0-7 mit STROBE 1 als Begleitsignal. Mit STROBE 1 wird das Zeichen in das BE übernommen und die Unterbrechung sowie die Daten-Anforderung gelöscht. Anschließend wird der Locher mit FA aufgefordert, das gespeicherte Zeichen zu übernehmen und zu lochen. Ist dies geschehen (Meldung FB vom Locher), wird mit erneuter Unterbrechung und der Anzeige "Daten-Anforderung" ein neues Zeichen von der ZE angefordert.

Anmerkung:

Im Gegensatz zu der weiter oben beschriebenen Eingabe und abweichend von der Produktspezifikation über die 404/6-E/A-Schnittstelle wird auch beim letzten auszugebenden Zeichen das Signal STROBE 1 (und nicht STROBE 2) gesendet!

- Ausgabe ZE → BBS

Nach Übernahme des Befehls wird der Blattschreibermotor eingeschaltet. Bei Vorliegen der Meldung "Umdrehungskontrolle" wird die Zentraleinheit durch das Signal "Interrupt" und die Anzeige "Datenanforderung" (2<sup>3</sup> im PSB) aufgefordert, ein Zeichen auszugeben. Die Zeichenübergabe erfolgt mit "Adr. +2" (Abschn. 5.4.1.1)

und anschließende Ausgabe des Zeichens auf BOUT 0-7 mit STROBE 1 als Begleitsignal.

Das Zeichen wird in der Anpaßsteuerung gespeichert und von dort bit-seriell zum Blattschreiber gesendet. Noch während des Stopschrittes wird mit erneutem Interrupt und der Anzeige "Datenanforderung" das nächste Zeichen von der Zentraleinheit angefordert.

Anmerkung:

Im Gegensatz zu der oben beschriebenen Eingabe und abweichend von der Produktspezifikation über die 404/6-E/A-Schnittstelle wird auch beim letzten auszugebenden Zeichen das Signal STROBE 1 (und nicht STROBE 2!) gesendet.

Das Betätigen der Tasten des Blattschreibers während eines Ausgabevorganges bleibt wirkungslos und führt nicht zum Anschlagen von Zeichen bzw. Übernahme von Zeichen in den Puffer der Anpaßsteuerung. Letztes könnte aber passieren, wenn vom Programm her gerade im Augenblick des Auslösens einer Taste auf "Senden" geschaltet wird.

Darum ist es auf keinen Fall ratsam, die Tastatur des Blattschreibers zu betätigen, ohne daß die Kontroll-Lampe die Sende-Bereitschaft anzeigt!

#### 5.4.1.3 Operations-Abschluß

Nach der Ausgabe bzw. Übernahme des letzten Zeichens durch die ZE 404/3 (gekennzeichnet bei der Eingabe durch STROBE 2; bei der Ausgabe keine besondere Signallösung!) wird - abweichend von der Produktspezifikation für die 404/6-E/A-Schnittstelle - nicht das Bit 2<sup>2</sup> (Operationsabschlußanforderung) im PSB gesetzt; vielmehr wartet das BE auf den Operationsabschluß durch den Befehl "Anzeigen Rücksetzen" von der Zentraleinheit.

Dieser Befehl kann bei Eingabevorgängen sofort im Anschluß an die Übernahme des letzten Zeichens (mit STROBE 2) gegeben werden; bei Ausgabevorgängen ist die Verarbeitung des letzten ausgegebenen Zeichens abzuwarten. Ist die Verarbeitung im

Gerät abgeschlossen, wird noch einmal vom BE mit "Unterbrechung" ein neues Zeichen angefordert. Anstelle eines Zeichens wird jetzt der Befehl "Anzeigen Rücksetzen" ausgegeben.

Dieser Befehl bewirkt in jedem Fall das Löschen sämtlicher Anzeigen und Signale mit Ausnahme von "Nicht Bereit" (Bit  $2^5$  im PSB).

#### 5.4.1.4 Anruf-Taste des Blattschreibers

Der Blattschreiber besitzt eine sog. Anruf-Taste, über die der Operateur die Einleitung einer Daten-Eingabe über den Blattschreiber auslösen kann.

Die Betätigung der Anruf-Taste bewirkt das Aussenden des Signals "Unterbrechung" zur Zentraleinheit unter gleichzeitigem Setzen des Bits  $2^4$  im PSB.

Nach Identifikation der Unterbrechung und Abfrage des Status-Bytes durch die Zentraleinheit löscht diese zunächst den Anruf durch Ausgabe des Befehls "Anruf Rücksetzen". Anschließend kann die gewünschte Eingabe wie unter 5.4.1.1 und 5.4.1.2 beschrieben, eingeleitet werden.

Eine Betätigung der Anruf-Taste, während die Blattschreiber-Eingabe bereits "Tätig" ist (angezeigt durch Leuchten der Kontroll-Lampe am BBS), bleibt wirkungslos und wird auch nicht gespeichert.

#### 5.4.2 Schnellkanal-Betrieb

Schnellkanal-Betrieb ist nur für den LS-Leser 1200 und die Magnetband-Eingabe vorgesehen. (Der Leser kann selbstverständlich auch über den Multiplex-Kanal betrieben werden, jedoch ist dann - je nach Art des laufenden Programms - nicht sichergestellt, daß die volle Geschwindigkeit von 1200 Z/s erreicht wird.)\*

Vor der Operations-Einleitung für einen Schnellkanal-Transfer sind per Programm Adress-Zähler und Byte-Zähler des Schnellkanal-Zusatzes zu laden.

##### 5.4.2.1 Operations-Einleitung

Die Operations-Einleitung erfolgt analog zur Operations-Einleitung beim Multiplex-Betrieb (Abschn.5.4.1.1). Im Befehls-Byte für den Leser 1200 ist jedoch zusätzlich das Bit  $2^4$  zur Kennzeichnung des Schnellkanal-Betriebes zu setzen. Das BE setzt anschließend sofort die Signalleitung HSB (High Speed Busy) sowie das Bit  $2^0$  "Tätig" im Status-Byte in "1".

##### 5.4.2.2 Operations-Ausführung

Nach Vorliegen der KLAR-Meldung vom Gerät wird mit FA das erste Zeichen angefordert. Ist das Zeichen an das BE übergeben, wird mit SR (Service Request) die Zentraleinheit aufgefordert, das Zeichen zu übernehmen. Dies geschieht - ohne Mitwirkung des Programms - beim nächsten freien Speicherzyklus durch Aussenden der Adresse 0 + 0 (000 000 00 = Schnellkanaltransfer) auf den Adressleitungen (DAD). Das BE legt daraufhin das Zeichen auf die BIN-Leitungen. Die Quittierung der Übernahme durch die Zentraleinheit erfolgt beim Schnellkanaltransfer stets durch die Impulse STROBE 1 und STROBE 2, wobei letzterer 750 ns vor STROBE 1 ausgesendet wird. Mit STROBE 2 setzt das BE die Anforderung SR zurück, mit STROBE 1 wird das nächste Zeichen vom Gerät angefordert. Anschließend erscheint auf den DAD-Leitungen wieder diejenige Adresse, die vor dem Zeichentransfer angelegt hat.

Im Gegensatz zum Multiplex-Betrieb erfolgt die gesamte Operationsausführung in der Zentraleinheit ohne Mitwirkung des Programms; alle erforderlichen Abläufe sind hardwaremäßig verdrahtet.

\* Ein Wechsel zwischen Multiplex- und Schnellkanalbetrieb beim Leser 1200 kann zum Verlust von Zeichen führen und ist darum nicht erlaubt!

#### 5.4.2.3 Operations-Abschluß

Die Übernahme des letzten Zeichens (Inhalt des Bytezähler = 0) durch die Zentraleinheit wird von dieser nicht mit der Signalfolge STROBE 2 - STROBE 1 (Abschn. 5.4.2.2), sondern mit STROBE 2 - TERM quittiert. Mit STROBE 2 wird wieder die Anforderung SR zurückgesetzt, mit TERM wird anschließend das Signal HSB gelöscht und damit der Schnellkanal wieder für ein anderes Gerät freigegeben. Gleichzeitig wird abweichend von der Prod. Spez. für die 404/6-E/A-Schnittstelle eine Abschluß-Unterbrechung an die Zentraleinheit abgegeben und das Bit 2<sup>2</sup> im PSB gesetzt.

#### 5.4.3 Ureingabe

Die Ureingabe-Funktion wird benötigt zum erstmaligen Laden des Kernspeichers mit 513 Bytes, beginnend ab Adresse 0. Sie kann über den Lochstreifen- bzw. Lochkarten-Leser erfolgen und wird durch Betätigungen der Ureingabe-Taste an der ZE ausgelöst.

Die Ureingabe unterscheidet sich für das BE vom Schnellkanalbetrieb nur in der Operationseinleitung. Diese erfolgt nicht wie beim Multiplex- bzw. Schnellkanalbetrieb durch Aussenden von "Adr. +1" und Befehl mit STROBE 2, sondern - ausgelöst durch die Ureingabe-Taste - durch Anlegen der "Ureingabe-Adresse" 000 001 00 auf DAD und das Begleitsignal TERM.

Der weitere Ablauf erfolgt wie beim Schnellkanalbetrieb unter "Operationsausführung" (5.4.2.2) und "Operationsabschluß" (5.4.2.3) beschrieben. (Abweichung beim Magnetband: Nach dem Operationsabschluß der Ureingabe wird kein Interrupt gegeben!)

Um die auf dem Ureingabe-Lochstreifen enthaltene Information zeichengerecht abzuspeichern, wird der vor dieser Information liegende Leerteil des Lochstreifens von der Anpassungssteuerung überlesen. Das erste gelochte Zeichen wird so immer in Zelle 0 gespeichert.

#### 5.4.4 Störungen während der Operationsausführung

Während des Ablaufs einer Eingabe- oder Ausgabe-Operation können Störungen an den angeschlossenen Geräten auftreten, die in den meisten Fällen zum Abbruch der Operation und gleichzeitiger Fehlermeldung durch Unterbrechung sowie Setzen von Bit 2<sup>5</sup> (Nicht Klar) im PSB an die Zentraleinheit führen. Diese hat anschließend sofort den Operationsabschluß durchzuführen.

##### 5.4.4.1 Lochstreifen-Leser

Folgende Störungen führen zu sofortiger Unterbrechung:

- Ausfall der Versorgungsspannungen
- Ausfall der Leselampe
- Öffnen der Andruckklappe
- Öffnen der Abwickler-Türe
- Ende des Lochstreifen-Vorrats

##### 5.4.4.2 Lochstreifen-Locher

Folgende Störungen führen zu Unterbrechungen der Operationsausführung:

- Ausfall der Versorgungsspannungen
- Öffnen der Abwickler-Türe
- Ende des Lochstreifen-Vorrats.

##### 5.4.4.3 Blattschreiber-Ein/Ausgabe

Der Blattschreiber besitzt keine Überwachungseinrichtungen, deren Ansprechen eine Unterbrechung oder eine "Nicht-Klar"-Meldung auslösen könnte.

#### 5.4.5 Anzeigen

Alle Anzeigen sind in den "Primären Status-Bytes" zusammengefaßt.

Die einzelnen Bits haben folgende Bedeutung:

- P S B 2<sup>0</sup>: Tätig (belegt)

Setzbedingung:

Das PSB 2<sup>0</sup> wird vom BE von "0" auf "1" gesetzt, wenn ein Befehl mit einer An- für das angeschlossene Gerät (Befehle der Klasse 1) angenommen wurde.

Rücksetzbedingung:

PSB 2<sup>0</sup> kann nur durch den Befehl "Anzeigen Rücksetzen" (Befehl der Klasse 3) oder durch das E/A-Schnittstellensignal "Anlage Rücksetzen" zurückgesetzt werden.

Anmerkung:

Bei Übergabe eines Befehls der Klasse 1 an eine der beiden Fernschreiber-Adres- sen wird stets das PSB 2<sup>0</sup> in den Status- Bytes beider Adressen gleich "1" ge- setzt, da z.B. eine Eingabe bei gleich- zeitig laufender Ausgabe nicht möglich ist.

- P S B 2<sup>1</sup> : Nicht benutzt.
- P S B 2<sup>2</sup> : Schnellkanal-Transfer be- endet.

Setzbedingung:

PSB 2<sup>2</sup> wird gesetzt, wenn die Zentral- einheit mit TERM das Ende des Schnell- kanal-Transfers meldet.

Rücksetzbedingung:

PSB 2<sup>2</sup> wird auf "0" gesetzt:

- a) mit dem Befehl "Anzeigen Rücksetzen"
- b) durch das Schnittstellensignal "Anla- ge Rücksetzen"

Anmerkung:

Mit dem Setzen von PSB 2<sup>2</sup> wird ein Un- terbrechungssignal abgegeben.

- P S B 2<sup>3</sup> : Multiplex-Datenanforderung

Setzbedingung:

PSB 2<sup>3</sup> wird gleich "1" gesetzt, wenn ein im Multiplex-Betrieb arbeitendes Ge- rät ein Daten-Byte von der Zentralein- heit übernehmen bzw. zur Zentraleinheit senden möchte.

Rücksetzbedingung:

Die Anzeige PSB 2<sup>3</sup> wird auf "0" gesetzt:

- a) nach Ausführung des Bytetransfers.

- b) bei Empfang des Befehls "Anzeigen Rücksetzen".

- c) mit dem E/A-Schnittstellensignal "Anl.Rücks.".

Anmerkung:

- a) Das Setzen von PSB 2<sup>3</sup> ist mit dem gleichzeitigen Aussenden des Signals "Unterbrechung" verbunden.
- b) PSB 2<sup>3</sup> wird nur dann gesetzt, wenn das Gerät die Meldung KLAR abgegeben hat bzw. der Blattschreibermotor seine Solldrehzahl erreicht hat.
- c) Bei Datentransfer über den Schnellka- nal wird PSB 2<sup>3</sup> nicht gesetzt.

- P S B 2<sup>4</sup>: Manuelle Unterbrechung
- Setzbedingung:

Die Anzeige PSB 2<sup>4</sup> wird bei Betätigen der "Anruf-Taste" des Blattschreibers gleich "1" gesetzt.

Rücksetzbedingung:

PSB 2<sup>4</sup> wird auf "0" zurückgesetzt:

- a) mit dem Befehl "Anruf Rücksetzen";
- b) mit dem Schnittstellensignal "Anlage Rücksetzen"

Anmerkung:

- a) Gleichzeitig mit dem Setzen von PSB 2<sup>4</sup> erfolgt das Aussenden des Interrupt- Signals;
- b) ein Betätigen der Anruf-Taste, wenn sich die BBS-Eingabe-Steuerung im BE im Zustand "Tätig" befindet, bleibt wirkungslos;
- c) solange die Anzeige PSB 2<sup>4</sup> nicht rückgesetzt ist, wird von BE kein Befehl außer "Anruf Rücksetzen" an- genommen.

- P S B 2<sup>5</sup> : Nicht Klar

Setzbedingung:

Die Anzeige PSB 2<sup>5</sup> wird bei den Geräten mit Schnittstelle 38 gleich "1" gesetzt, wenn

- a) eine der Meldungen "Betrieb bereit" oder "Papier eingelegt" fehlt
- b) beim LS-Locher die Anzeige "Papier- Vorende" ansteht und die Steuerung nicht tätig ist (PSB 2<sup>0</sup> = "0")

#### Rücksetzbedingung:

Die Anzeige "Nicht klar" kann nur durch Beseitigung der Ursache(n) rückgesetzt werden.

#### Anmerkung:

- a) Das Vorliegen der Anzeige PSB  $2^5$  verhindert die Annahme eines Befehls der Klasse 1.
- b) Ist eine Steuerung des BE "Tätig" und tritt eine der für die Anzeige "Nicht Klar" genannten Ursachen (mit Ausnahme der Meldung "Papier-Vorende") auf, so wird das Signal "Unterbrechung" gegeben, das erst mit dem Befehl "Anzeigen Rücksetzen" verschwindet.

- PSB  $2^6$ : frei

- PSB  $2^7$ : Quersummenfehler

#### Setzbedingung:

Das Bit PSB  $2^7$  wird in "1" gesetzt, wenn eines der vom Lochstreifen-Leser gelesenen Zeichen gerade Parität aufweist.

#### Rücksetzbedingung:

Die Anzeige PSB  $2^7$  wird auf "0" zurückgesetzt:

- a) durch den Befehl "Anzeigen Rücksetzen";
- b) durch das E/A-Schnittstellensignal "Anlage Rücksetzen".

#### 5.4.6 "Unterbrechung"

Ein vom BE ausgesandtes Signal "Unterbrechung" kann folgende Ursachen haben:

- Betätigen der Anruf-Taste des Blattschreibers (nur, wenn BBS-Eingabe nicht tätig); gekennzeichnet durch PSB  $2^4$ .
- Anforderung eines Datentransfers, gekennzeichnet durch PSB  $2^3$ .
- Auftreten einer Störung bei einer tätigen Steuerung der BE (Abschn. 5.4.4); gekennzeichnet durch PSB  $2^5$ .
- Ende eines Schnellkanal-Transfers bzw. einer Ureingabe über Lochstreifen; gekennzeichnet durch PSB  $2^2$ .

Zur Identifikation des Interrupts wird von der Zentraleinheit durch Aussenden der Adresse "0 + 2" (000 000 10) auf DAD das Identifikations-Byte angefordert. Das BE legt nach Entschlüsselung dieser Adresse eine "1" auf die Eingabeleitung BIN 7 ( $2^7$ ), die Leitungen  $2^6$  -  $2^0$  bleiben in "0". (Das Bit  $2^7$  ist dem BE fest zugeordnet.)

Hat die Zentraleinheit so durch Abfrage der BIN-Leitungen festgestellt, daß ein Interrupt vom BE vorlag, werden von der ZE nacheinander die zu den 5 Adressen des BE gehörigen Status-Bytes abgefragt, um den Ursprung und die Ursache des Interrupts ausfindig zu machen.

#### 5.4.7 Prioritäten

Die Prioritäten des BE gegenüber anderen Elementen der ZE bzw. der einzelnen Adressen des BE untereinander sind nicht verbindlich festgelegt und können softwareseitig den jeweiligen Erfordernissen angepaßt werden.

## 5.5 Abgleiche

### 5.5.1 Abgleiche der BBS-Flachbaugruppen

Die Flachbaugruppen FS1 und FS2 enthalten als Taktgeber jeweils 2 als Multivibrator zusammengeschaltete Monoflops.

Die Rückflanke eines Monoflop-Impulses von 5 ms Dauer wird in einer Triggerschaltung in einen Schiebe- bzw. Zählimpuls von ca. 150 ns Dauer umgewandelt, der gleichzeitig das nächste Monoflop anstößt.

Die Einstellung der Monoflops auf eine Zeit von genau 5 ms (die Zeiten von 2 Monoflops zusammen ergeben dann die Zeichenschrittänge des 100 Bd-Fernschreibers von 10 ms) erfolgt durch Trimmpotentiometer und ist wie folgt vorzunehmen:

### 5.5.2 Einstellung Monoflops auf FS1

Voraussetzung: Blattschreiber wird per Programm auf "Eingabe" (Senden) geschaltet; Kontroll-Lampe in der Anruftaste muß leuchten. Durch Anschlagen der BU-Taste und anschließendes Drücken der Dauer-Taste (...) am Blattschreiber kann ein fortlaufendes Anstoßen der Monoflop-Kette ausgelöst werden.

Oszillograf mit SI auf Kontakt 8 von FS1 triggern, Signal SI/2 (Kontakt 11) oszillografieren. Hierzu Zeitablenkung auf 1 ms/Skt. Trimmpot R11 (oberes Poti) so einstellen, daß SI/2 genau bei Skalenteil 5, d.h. 5 ms nach dem Trigger-Impuls erscheint.

#### Achtung:

Die Impulse sind sehr schmal und lichtschwach, darum Helligkeit aufdrehen und Null-Linie des Strahls soweit herunterziehen, daß sie am unteren Rand verschwindet und die schwachen Impulse nicht mehr überstrahlt!

Dann SI selbst oszillografieren und R7 (unteres Poti) so einstellen, daß der Abstand zweier SI genau 10 ms beträgt.

### 5.5.3 Einstellung Monoflops auf FS2

Hierzu Programm Zeichen ausgeben. Oszillograf mit ZI-P auf Anschluß 56 von FS2 triggern; ZI/2-P (Kontakt 44) oszillografieren. Zeitablenkung 1 ms/Skt. Trimmpot R6 (oberes Poti) so einstellen, daß ZI/2 genau bei Skalenteil 5, d.h. 5 ms nach dem Trigger-Impuls erscheint (hierzu Anmerkung von 5.5.2 beachten!).

Dann ZI selbst oszillografieren und R10 (unteres Poti) so einstellen, daß der Abstand zweier ZI genau 10 ms beträgt.

### 5.5.4 Einstellung Liniенstrom auf FS3

Der Liniенstrom des Blattschreibers soll 40 mA betragen und wird für Senden und Empfangen getrennt eingestellt.

Zur Einstellung bei "Senden" Blattschreiber per Programm auf Eingabe schalten. Widerstand R1 einseitig ablöten und mA-Meter in Reihe schalten. Mit R2 (unteres Poti) Liniенstrom auf 40 mA einstellen. R1 wieder anlöten.

Zur Einstellung "Empfangen" braucht kein Programm gestartet zu werden, da dies die Ruhestellung des Blattschreiber-Anschlusses ist.

Zum Einstellen R3 (oberer Festwiderstand) ablöten. mA-Meter in Reihe schalten und Liniенstrom mit R4 (oberes Poti) auf 40 mA einregeln. R3 wieder anlöten.

Sollte sich der Liniенstrom nicht auf den geforderten Wert einregeln lassen, sind ggf. die Festwiderstände R1 bzw. R3 durch kleinere oder größere Widerstandswerte zu ersetzen (Belastbarkeit 1 W).

## 5.6 Programmbeispiele

### 5.6.1 Ureingabe

Die Ureingabe ist hardware-seitig in den Rechner eingebaut und ermöglicht das Einlesen eines Lochstreifens über die UR-Taste am Bedienungsfeld. Die Leerzeichen am Lochstreifenanfang werden überlesen. Danach werden 513 Bytes ab ASP-Zelle 0 fortlaufend abgelegt.

Ist der Streifen gelesen, wird ein Zustandswechsel nach P1 ausgeführt. Der Interrupt vom Leser leitet die Unterbrechungsursache C ein. Die Rückkehradresse wird nach ASP-Zelle 0,1 gespeichert. Das Programm wird ab ASP-Zelle 10 gestartet. Siehe auch Kapitel 2, Abschn. 2.3.6.

### 5.6.2 Lochstreifen-Eingabe

Lochstreifen kann man programmgesteuert über den Multiplex-Kanal, oder über den Schnellkanal einlesen.

#### 5.6.2.1 Lochstreifen-Eingabe über Multiplex-Kanal

##### • Operationseinleitung

CB 1,5	(1) = 5
PKA 3,1	ADR 5 übergeben
PKE 4,8	Status-Byte abholen
CWL 8,7	(8) Bit $2^7$ löschen
EG 8,0,c	Sprung wenn (8) = 0
STP 0,1	Fehler vor Befehlsübergabe

c: Sollte das Status-Byte nicht die geforderte Form haben, darf das Leseprogramm nicht fortgesetzt werden.

In unserem Fall wird mit STP0,1 gestoppt.

CB 5,1	(5) = 1
PKA 5,5	Befehl übergeben
PKE 4,8	Status-Byte abholen
CWP 8,0	wenn (8) Bit $2^0$ = 1
	4 Bytes überspringen*)
STP 0,2	Fehler nach Befehlsübergabe
CA 0,0	

\*) Nach der Befehls-Übergabe wird das Bit  $2^0$  des Status-Bytes abgefragt, ob der Befehl übernommen wurde. Liegt ein Fehler vor, wird gestoppt.

Sprungbefehl auf die Anfangsadresse der Operationsausführung → Zelle 10,11  
USE 0,0 P2 → P1  
CS 15,2 warten auf Interrupt

Die ASP-Zelle 10,11 ist mit einem Sprungbefehl auf die Anfangsadresse der Operationsausführung zu laden. Danach ist nach P1 zu wechseln, denn nur in P1 kann der Interrupt die Unterbrechungsursache C einleiten. Der Interrupt meldet sich, sobald das 1. Zeichen zur Übertragung bereit steht. Mit Hilfe des CS 15,2 Befehls wird auf das Interruptsignal gewartet.

##### • Operationsausführung

CB 2,6	(2) = 6
PKA 3,2	ADR 6 übergeben
PKE 0,8	Zeichen übertragen mit S1

Ist nur noch ein Zeichen zu lesen, Sprung nach "Operationsausführung letztes Zeichen".

Sämtliche Zeichen außer dem Letzten werden mit STROBE 1 übertragen.

Sprungbefehl auf die Anfangsadresse der Operationsausführung → Zelle 10,11  
USE 0,0 P2 → P1  
CS 15,2 warten auf Interrupt

Ist das Zeichen übertragen, auf den nächsten Interrupt warten. Der Teil Operationsausführung kann beliebig oft wiederholt werden. Es ist darauf zu achten, daß das letzte Zeichen gesondert übertragen wird.

##### • Operationsausführung letztes Zeichen

CB 2,6	(2) = 6
PKA 3,2	ADR 6
PKE 1,8	Zeichen übertragen mit S2

Das letzte Zeichen ist mit PKE 1,8 und STROBE 2 zu übertragen.

##### • Operationsabschluß

CB 1,5	(1) = 5
LGB 7,0,128	(7) = 128 = $2^7$
PKA 3,1	ADR 5 übergeben
PKA 5,7	Anzeige rücksetzen
PKE 4,8	Status-Byte abholen
CWL 8,7	(8) Bit $2^7$ löschen
EG 8,0,c	Sprung wenn (8) = 0
STP 0,3	Fehler beim Befehlsabschluß

c: Ist der Operationsabschluß fehlerfrei abgelaufen, kann der ganze Ablauf beliebig oft wiederholt werden.

##### Anmerkung:

c: Adresse der Programmroutine

### 5.6.2.2 Lochstreifen-Eingabe über Schnellkanal

#### • Operationseinleitung

PKE 2,8	Schnellkanal testen
CWP 8,0	wenn (8) Bit $2^0 = 1$
	4 Bytes überspringen
CA 15,4	STOP überspringen
CA 0,0	
STP 0,1	Schnellkanal bereits tätig

Es kann stets nur ein Gerät über den Schnellkanal bedient werden. Deshalb mit PKE 2,8 den Schnellkanal abfragen. Wird dabei (8) Bit  $2^0 = 1$ , so ist er belegt.

CB 1,5	(1) = 5
PKA 3,1	ADR 5 übergeben
PKE 4,8	Status-Byte abholen
CWL 8,7	(8) Bit $2^7$ löschen
EG 8,0,c	Sprung wenn (8) = 0
STP 0,2	Fehler vor Befehlsübergabe

c: Sofern das Status-Byte keinen Fehler beinhaltet, kann das Programm fortgesetzt werden.

LCB 11,0,n <sub>1</sub>	$n_1$ = Anzahl d. Bytes - 1
LCB 10,0,n <sub>2</sub>	$n_2$ = ANF - ADR
LCB 5,0,17	(5) = 17
PKA 6,11	Byte-Zähler laden
PKA 7,10	ADR-Zähler laden
PKA 5,5	Befehl übergeben
PKE 4,8	Status-Byte abholen
CWP 8,0	wenn (8) Bit $2^0 = 1$
	4 Bytes überspringen
STP 0,3	Fehler nach Befehlsübergabe
CA 0,0	

Wurde der Befehl angenommen, so liegt im Status-Byte kein Fehler vor und der Ablauf wird fortgesetzt.

#### • Operationsausführung

USE 0,0	P2 → P1
CS 15,2	warten auf Interrupt

Nachdem der Befehl angenommen ist, läuft die Übertragung des Datenblockes (angegeben durch Byte- und Adreßzähler) hardwareseitig ab. Ist der Datenblock abgearbeitet, so wird die Unterbrechungsursache C eingeleitet.

#### • Operationsabschluß

LCB 7,0,128	
PKE 2,8	Schnellkanal testen
CWP 8,0	Sprung wenn (8) Bit $2^0 = 1$
CA 15,4	STOP überspringen
CA 0,0	
STP 0,4	Fehler, da Schnellkanal noch tätig
PKA 5,7	Anzeige rücksetzen
PKE 4,8	Status-Byte abholen
CWL 8,7	(8) Bit $2^7$ löschen
EG 8,0,c	Sprung wenn (8) = 0
STP 0,5	Fehler nach Befehlsabschluß

c: Nachdem der Schnellkanal abgeschlossen ist, kann dieses Programm wiederholt werden.

### 5.6.3 Lochstreifen-Ausgabe

Die Lochstreifen-Ausgabe gestattet nur einen Betrieb über den Multiplex-Kanal.

#### • Operationseinleitung

CB 3,9	(3) = 9
PKA 3,3	ADR 9 übergeben
PKE 4,9	Status-Byte abholen
EG 9,0,c	Sprung wenn (9) = 0
STP 0,1	Fehler vor Befehlsübergabe

c: Liegt kein Fehler im Status-Byte vor, so kann der Ablauf fortgesetzt werden.

CB 6,1	(6) = 1
PKA 5,6	Befehl übergeben
PKE 4,9	Status-Byte abholen
CWP 9,0,c	wenn (9) Bit $2^0 = 1$
	4 Bytes überspringen
STP 0,2	Fehler nach Befehlsübergabe
CA 0,0	

c: Wurde der Befehl nicht angenommen, so wird das Programm gestoppt.

Sprung-Befehl auf Anfangsadresse der Operationsausführung	→ Zelle 10,11
USE 0,0	P2 → P1
CS 15,2	warten auf Interrupt

Die ASP-Zelle 10,11 ist mit einem Sprungbefehl auf die Anf.-Adr. der Bef.-Ausf. zu laden.

Der Interrupt meldet sich, sobald das

1. Zeichen übertragen werden kann. Nur im P1-Zustand leitet der Interrupt die Unterbrechungsursache C ein.

- Operationsausführung

CB 4,10 (4) = 10  
PKA 3,4 ADR 10 übergeben  
PKA 4,9 Zeichen übertragen mit S1 (Das Zeichen ist vorher im Stand.-Reg.9 bereitzustellen!)

Sämtliche Zeichen werden mit STROBE 1 übertragen. Im Gegensatz zur Eingabe wird auch das letzte Zeichen mit STROBE 1 übertragen

Sprungbefehl auf Anfangsadresse der Operationsausführung → Zelle 10,11  
USE 0,0 P2 → P1  
CS 15,2 warten auf Interrupt

Ist das Zeichen übertragen, meldet sich der Interrupt. Durch Wiederholen des Operationsteiles können beliebig viele Zeichen übertragen werden.

- Operationsabschluß

CB 3,9 (3) = 9  
LCB 7,0,128 (7) = 128  
PKA 3,3 ADR 9 übergeben  
PKA 5,7 Anzeige rücksetzen  
PKE 4,9 Status-Byte abholen  
EG 9,0,c Sprung wenn (9) = 0  
STPO,3 Fehler beim Befehlsabschluß

c: Ist der Operationsabschluß fehlerfrei abgelaufen, kann der ganze Ablauf beliebig oft wiederholt werden.

#### 5.6.4 Blattschreiber-Ausgabe

Die Blattschreiber-Ausgabe gestattet nur einen Betrieb über den Multiplex-Kanal.

- Operationseinleitung

LCB 3,0,17 (3) = 17  
PKA 3,3 ADR 17 übergeben  
PKE 4,9 Status-Byte abholen  
EG 9,0,c Sprung wenn (9) = 0  
STP 0,1 Fehler vor Befehlsübernahme

c: Liegt kein Fehler im Status-Byte vor, so kann der Ablauf fortgesetzt werden.

LCB 6,0,32 6 = 32  
PKA 5,6 Befehl übergeben  
PKE 4,9 Status-Byte abholen  
CWP 9,0,c wenn 9 Bit  $2^0 = 1$   
4 Bytes überspringen  
STP 0,2 Fehler nach Befehlsübernahme  
CA 0,0

c: Liegt kein Fehler im Status-Byte vor, so kann der Ablauf fortgesetzt werden.

Sprungbefehl auf Anfangsadresse der Operationsausführung → Zelle 10,11  
USE 0,0 P2 → P1  
CS 15,2 warten auf Interrupt

Die ASP-Zelle 10,11 ist mit der Rückkehradresse zu laden. Der Interrupt meldet sich, sobald das 1. Zeichen übertragen werden kann. Nur im P1-Zustand leitet der Interrupt die Unterbrechungsursache C ein.

- Operationsausführung

LCB 4,0,18 (4) = 18  
PKA 3,4 ADR 18 übergeben  
PKA 4,9 Zeichen übertragen mit S1 (Das Zeichen ist vorher im Stand.-Reg.9 bereitzustellen.)

Sämtliche Zeichen werden mit STROBE 1 übertragen. Im Gegensatz zur Eingabe wird auch das letzte Zeichen mit STROBE 1 übertragen.

Sprungbefehl auf Anfangsadresse der Operationsausführung → Zelle 10,11  
USE 0,0 P2 → P1  
CS 15,2 warten auf Interrupt

Ist das Zeichen übertragen, meldet sich der Interrupt. Durch Wiederholen des Operationsteiles können beliebig viele Zeichen übertragen werden.

- Operationsabschluß

LCB 3,0,17 (3) = 17  
LCB 7,0,128 (7) = 128

PKA 3,3	ADR 17 übergeben
PKA 5,7	Anzeige rücksetzen
PKE 4,9	Status-Byte abholen
EG 9,0,c	Sprung wenn (9) = 0
STP 0,3	Fehler beim Befehlsabschluß

c: Ist der Operationsabschluß fehlerfrei abgelaufen, kann der ganze Ablauf beliebig oft wiederholt werden.

#### 5.6.5 Blattschreiber-Eingabe

Das Programm wird gestartet und kreist in der Warteschleife, bis die Anruftaste gedrückt wird.

Rückkehradresse →	Zelle 10,11
USE 0,0	P2 → P1
CS 15,2	warten auf Interrupt

Drückt man die Anruftaste am Blattschreiber, wird ein Interrupt-Signal ausgelöst, das die Unterbrechungsursache C einleitet. Über diesen Weg gelangt man in das Blattschreib-Eingabeprogramm.

CB 1,13	(1) = 13
PKA 3,1	ADR 13 übergeben
PKE 4,8	Status-Byte abholen
CWP 8,4	wenn (8) Bit $2^4 = 1$
	4 Bytes überspringen *)
STP 0,1	Interrupt nicht von Anruftaste
CA 0,0	

\*) Sollte der gemeldete Interrupt nicht von der Anruftaste sein, darf das Eingabe-Programm nicht fortgesetzt werden.

LCB 0,0,64	(0) = 64
CB 1,13	(1) = 13
PKA 3,1	ADR 13 übergeben
PKA 5,0	Anruf rücksetzen
CWP 8,0	wenn (8) Bit $2^0 = 1$
	4 Bytes überspringen
EU 15,0,c	Sprung
STP 0,2	FS-Ausgabe belegt

c: Solange der Anruf nicht rückgesetzt ist, wird vom Bedienungselement kein Befehl außer "Anruf Rücksetzen" angenommen. Ist die Ausgabe tätig, darf die Eingabe nicht gestartet werden.

#### Operationseinleitung

CB 1,13	(1) = 13
PKA 3,1	ADR 13 übergeben
PKE 4,8	Status-Byte abholen
EG 8,0,c	Sprung wenn (8) = 0
STP 0,3	Fehler vor Befehlsübergabe

c: Liegt kein Fehler im Status-Byte vor, so kann der Ablauf fortgesetzt werden.

LCB 5,0,32	(5) = 32
PKA 5,5	Befehl übergeben
PKE 4,8	Status-Byte abholen
CWP 8,0,c	wenn (8) Bit $2^0 = 1$
	4 Bytes überspringen
STP 0,4	Fehler nach Befehlsübergabe
CA 0,0	

c: Sofern im Status-Byte kein Fehler vorliegt, kann das Programm fortgesetzt werden.

Sprung-Befehl auf Anfangsadresse der Operationsausführung →	Zelle 10,11
USE 0,0	P2 → P1
CS 15,2	warten auf Interrupt

Der Interrupt meldet sich, sobald das 1. Zeichen übertragen werden kann. Nur im P1-Zustand leitet der Interrupt die Unterbrechungsursache C ein.

#### Operationsausführung

CB 2,14	(2) = 14
PKA 3,2	ADR 14 übergeben
PKE 0,8	Zeichenübertragung mit S1

Ist nur noch ein Zeichen zu lesen, Sprung nach "Operationsausführung letztes Zeichen".

Sämtliche Zeichen außer dem Letzten werden mit STROBE 1 übertragen.

Sprung-Befehl auf Anfangsadresse der Operationsausführung →	Zelle 10,11
USE 0,0	P2 → P1
CS 15,2	warten auf Interrupt

Ist das Zeichen übertragen, auf den nächsten Interrupt warten. Der Teil Operationsausführung kann beliebig oft wiederholt werden. Es ist darauf zu achten, daß das letzte Zeichen gesondert übertragen wird.

• Operationsausführung letztes Zeichen

CB 2,14	(2) = 14
PKA 3,2	ADR 14 übergeben
PKE 1,8	Zeichenübertragung mit S2

Das letzte Zeichen ist mit PKE 1,8 und STROBE 2 zu übertragen.

• Operationsabschluß

CB 1,13	(1) = 13
LCB 7,0,128	(7) = 128
PKA 3,1	ADR 13 übergeben
PKA 5,7	Anzeige rücksetzen
PKE 4,8	Status-Byte abholen
EG 8,0,c	Sprung wenn (8) = 0
STP 0,5	Fehler beim Befehlsabschluß

c: Ist der Operationsabschluß fehlerfrei abgelaufen, kann der ganze Ablauf beliebig oft wiederholt werden.

5.6.6 Abfrage des Identifikations-Byte

Die Ein/Ausgabe-Nahtstelle ist für den Anschluß von 8 Peripheriesteuерungen ausgelegt. Die peripheren Steuerungen sind jedoch in der Lage, jeweils mehrere Geräte zu steuern. Insgesamt können 62 Geräte innerhalb der 8 Gruppen direkt adressiert werden. Die Leitungen der Nahtstelle füh-

ren kollektiv zu allen Peripheriesteuерungen, sie werden von Peripherie-Steuerung zu Peripherie-Steuerung weitergeführt.

Meldet sich ein Gerät über die Interruptleitung, muß erst untersucht werden, von wo das Signal kam.

CB 8,2	(8) = 2
PKA 3,8	Identifikationsbyte anfordern
PKE 4,8	Identifikationsbyte abholen
CWP 8,7	wenn (8) Bit $2^7$ = 1 4 Bytes überspringen
STP 0,1	Interrupt nicht vom Bedienungselement
CA 0,0	

Durch Aussenden der Adresse 2 wird das Identifikationsbyte angefordert.

Den 8 möglichen Steuerungen ist jeweils ein Bit zugeordnet, das mit PKE a, b abgeholt wird. Für das Bedienungselement ist Bit  $2^7$  reserviert. Lag ein Interrupt vom Bedienungselement vor, werden von der Zentraleinheit nacheinander die zu den 5 Adressen des Bedienungselementes gehörigen Status-Byte abgefragt, um den Ursprung und die Ursache des Interrupts ausfindig zu machen.

5.7 Übersichtschaltpläne und Impulsdiagramme

Dieser Abschnitt enthält die Übersichtschaltpläne und Impulsdiagramme für Lochstreifen-Ein/Ausgabe und Fernschreiber-Ein/Ausgabe.



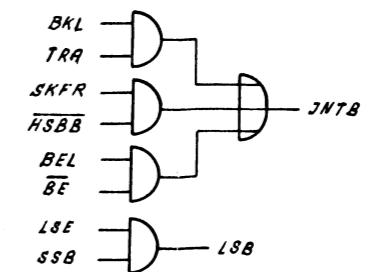
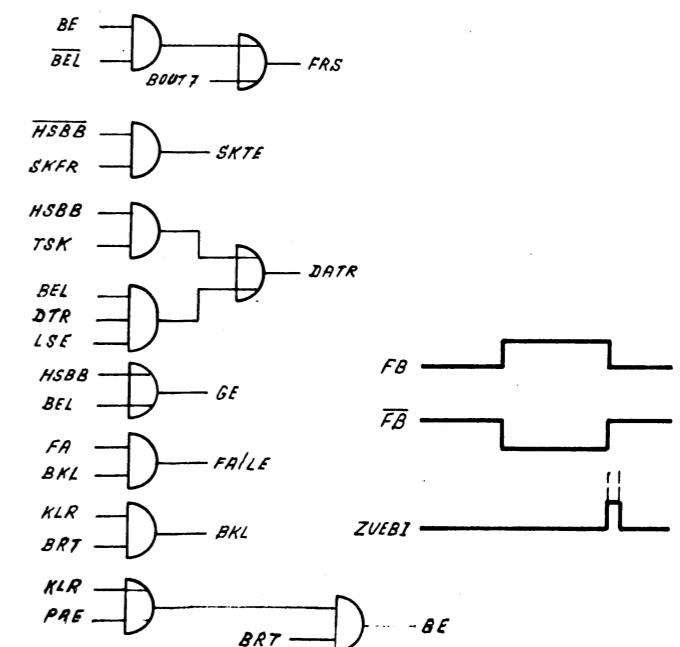
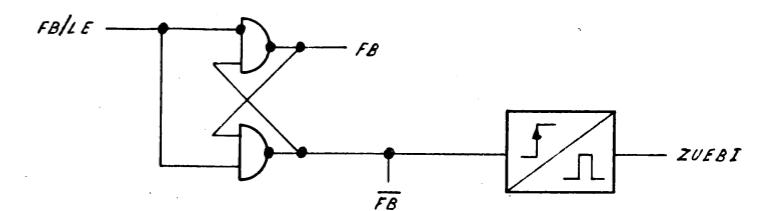
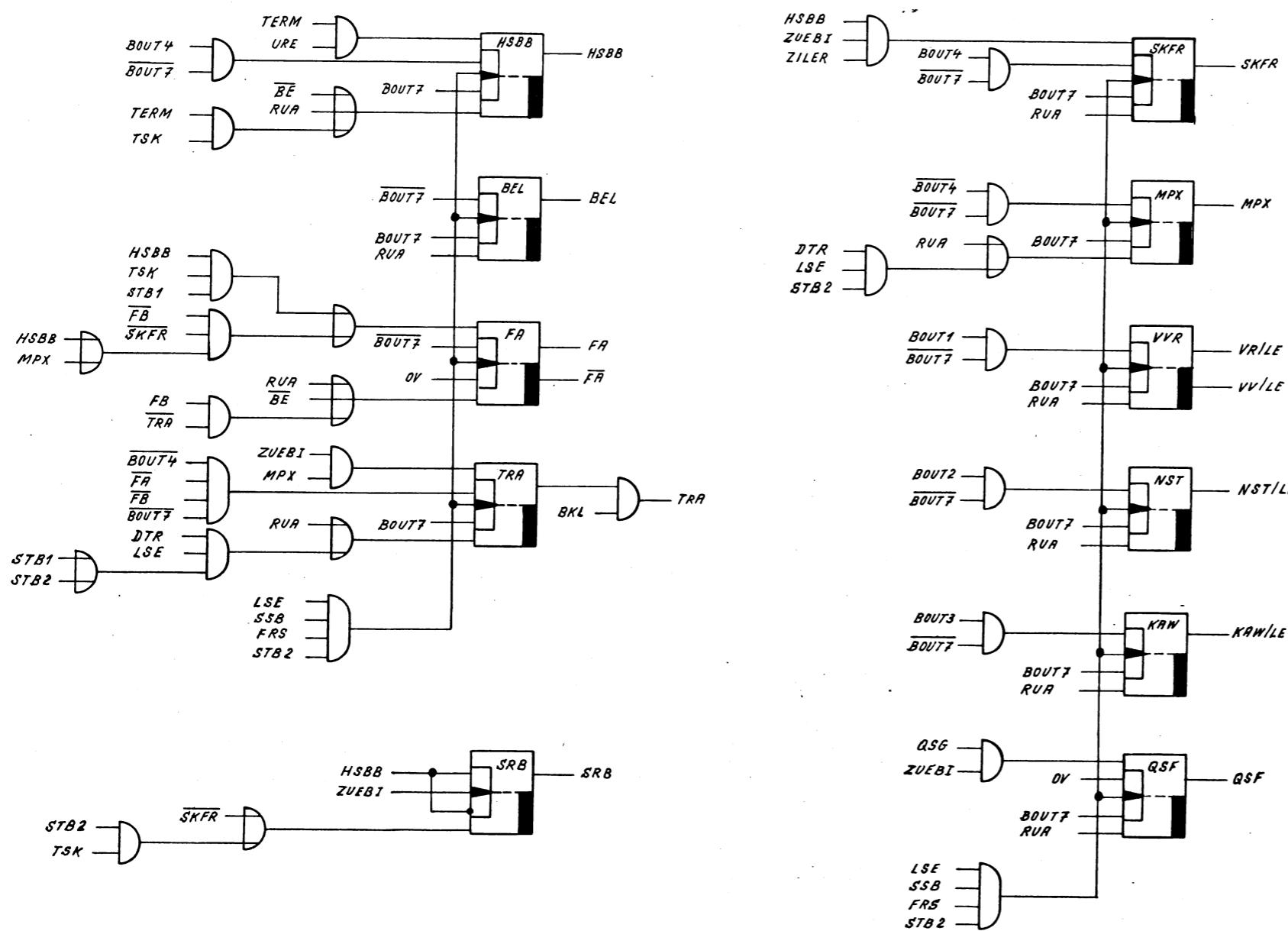


Abb. 5-3 Lochstreifen-Eingabe LE3

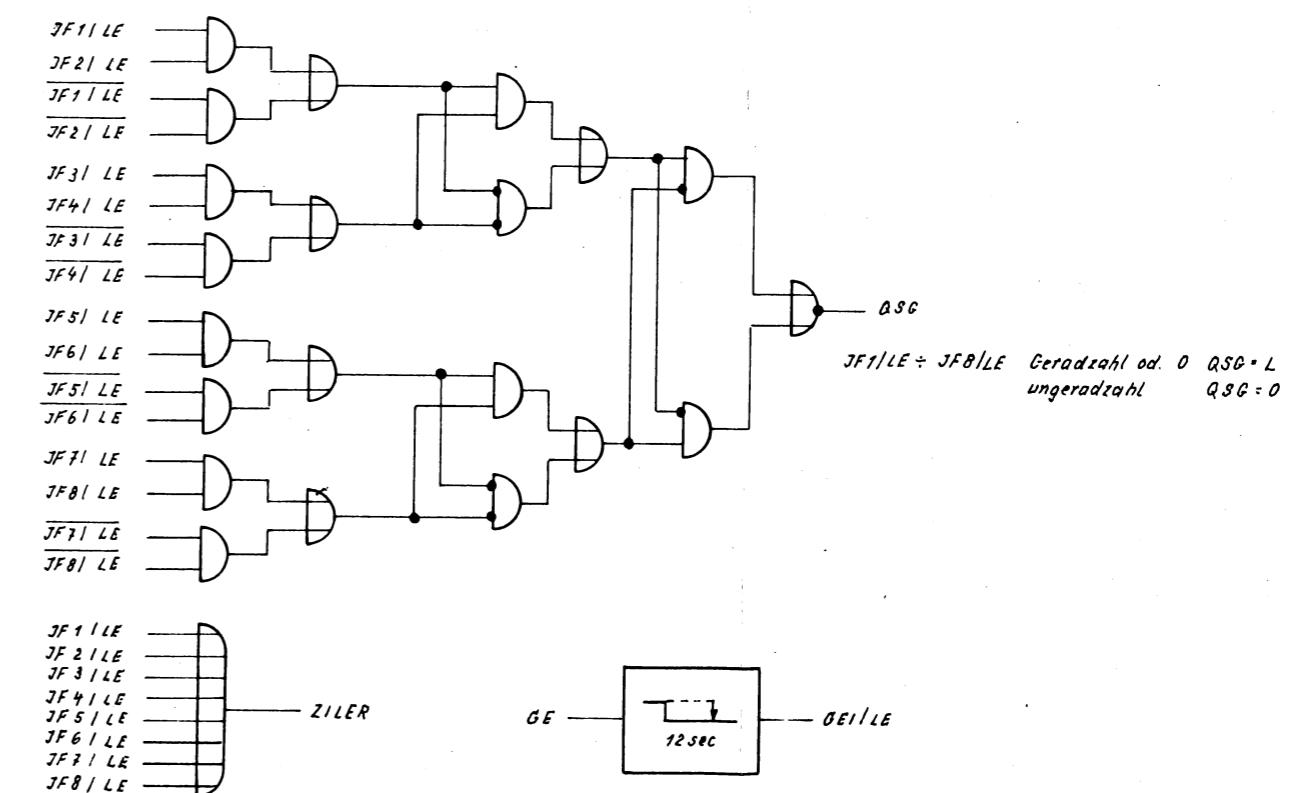
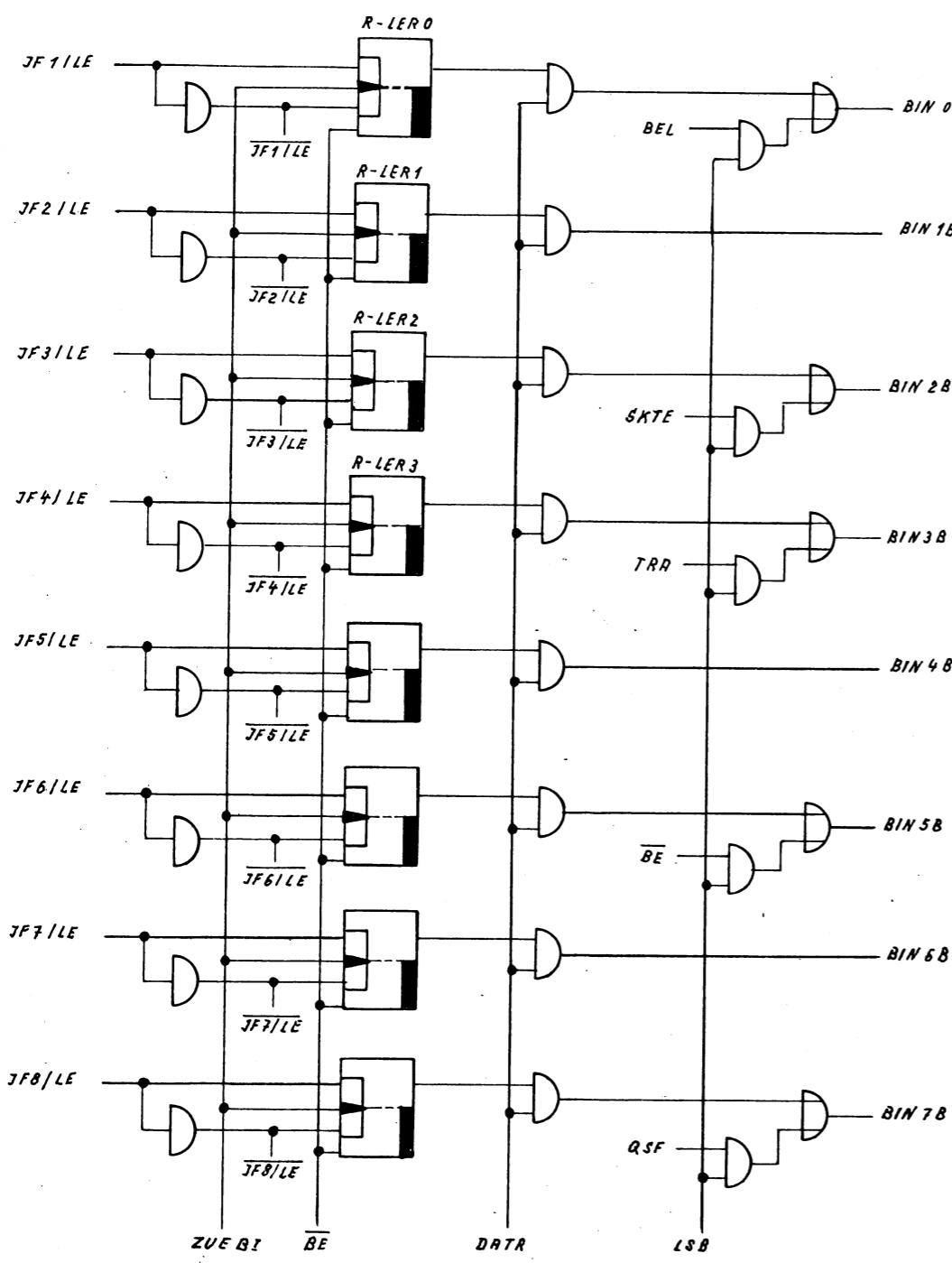
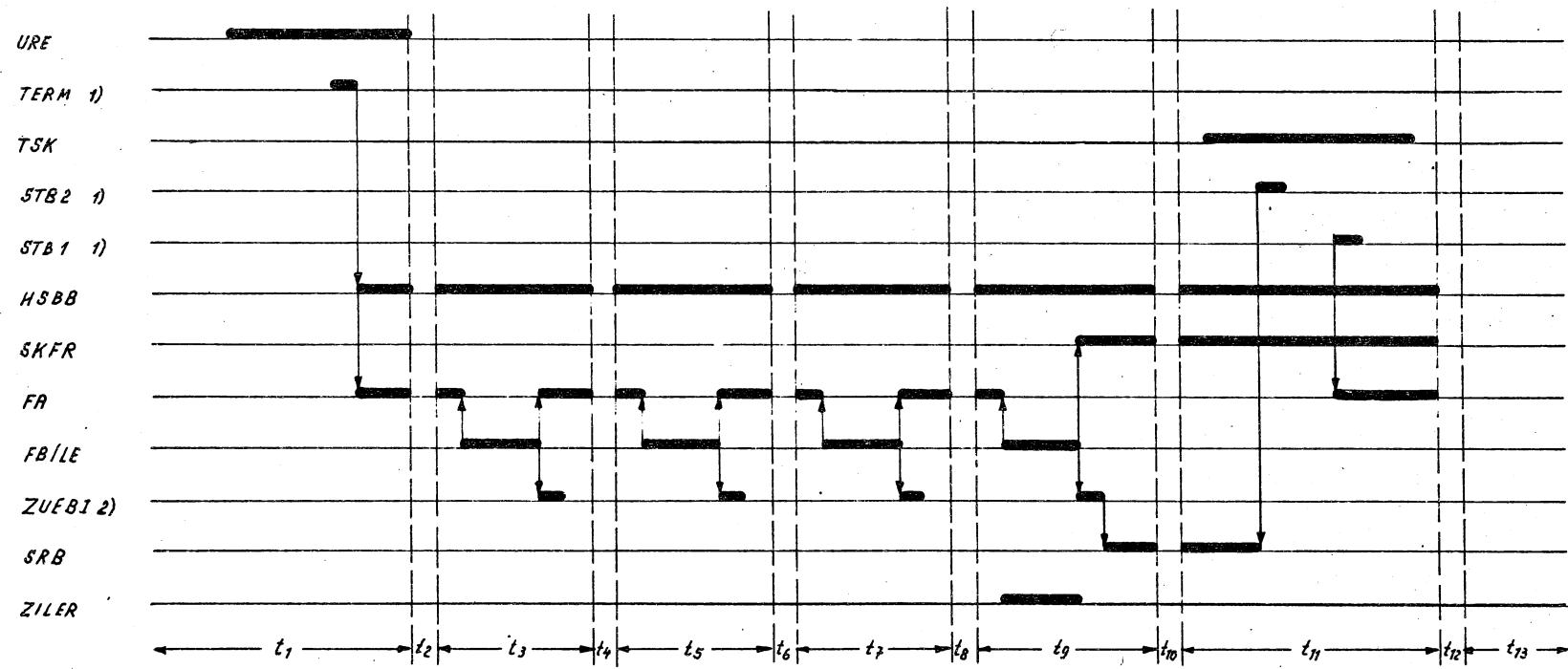


Abb. 5-4 Lochstreifen-Eingabe LE4

Abb. 5-5 Lochstreifen-Eingabe  
(Ureingabe)



- $t_1$  = Befehleinleitung
- $t_2 - t_7$  = Lesen der leerzeichen ohne Übergabe an den Rechner
- $t_8$  = Lesen des ersten gelochten Zeichens
- $t_9$  = Aufruf zur Zeichenübernahme (SERVICE REQUEST)
- $t_{10}$  = Warten auf Speicherzyklus
- $t_{11}$  = Übernahme des ersten Zeichens in den Kernspeicher
- $t_{12}$  = Lesen des zweiten Zeichens
- $t_{13}$  = Fortsetzung des Lescvorgangs wie bei Schnellkanal-Betrieb ab  $t_3$ ...

1) Dauer von STB1, STB2, TERM: 250 nsec.  
2) Dauer von ZUEBI ca 160 nsec.

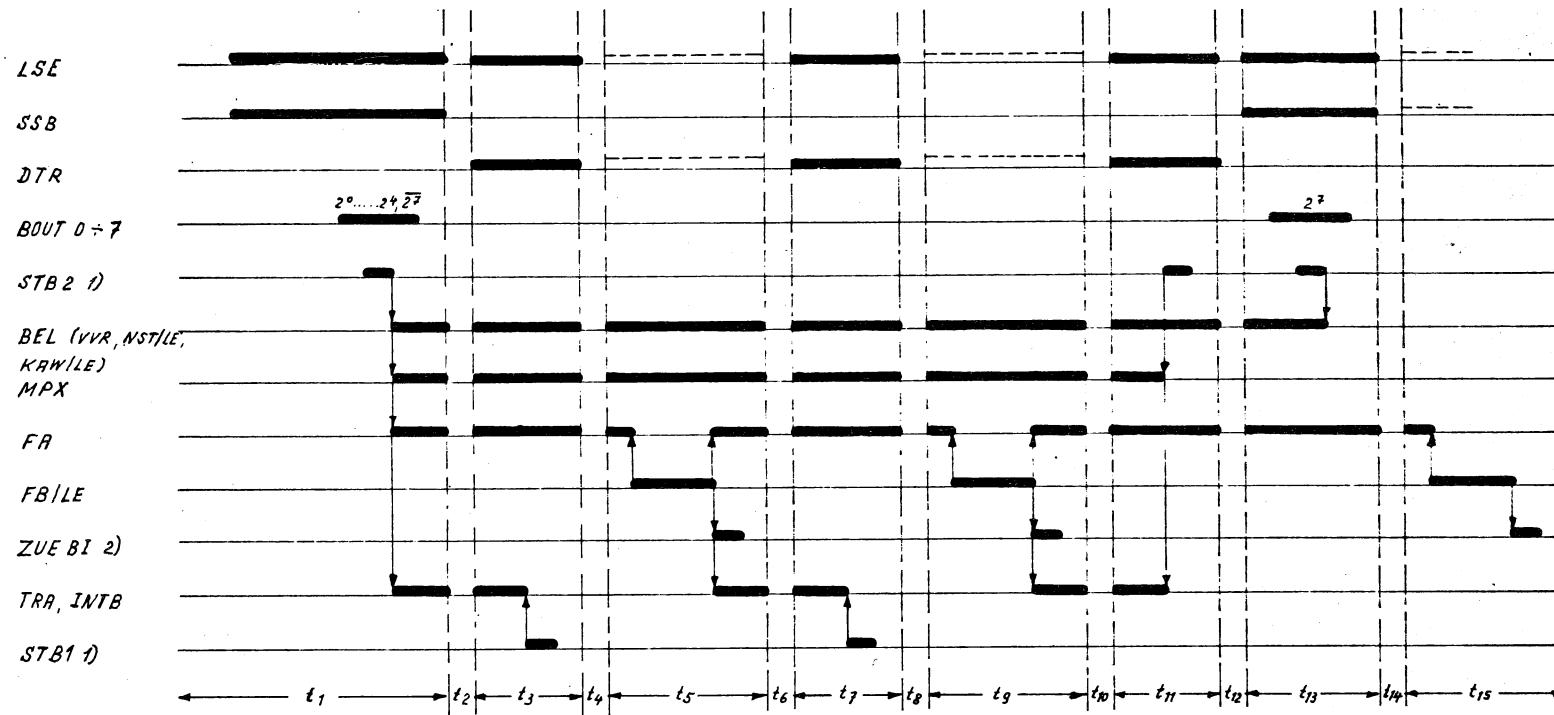


Abb. 5-6 Lochstreifen-Eingabe  
(Multiplex-Betrieb)

- $t_1$  = Befehleinleitung
- $t_2, t_6, t_{10}$  = Bearbeitung des Interrupts in der Z43
- $t_3$  = Übernahme des ersten Zeichens aus dem Puffer der Anpass-Steuerung in die Z43
- $t_4, t_8, t_{14}$  = Lesen eines Zeichens
- $t_5, t_9$  = Übernahme des Zeichens in die Anpass-Steuerung
- $t_7$  = " " " " Z43
- $t_{11}$  = " " letzten Zeichen in die Z43
- $t_{12}$  = Warlezeit auf Befehlsabschluß
- $t_{13}$  = Befehlsabschluß
- $t_{15}$  = Übernahme des letzten Zeichens in die Anpass-Steuerung

- 1) Dauer von STB1, STB2 250 nsec.
- 2) Dauer von ZUE BI ca 160 nsec.

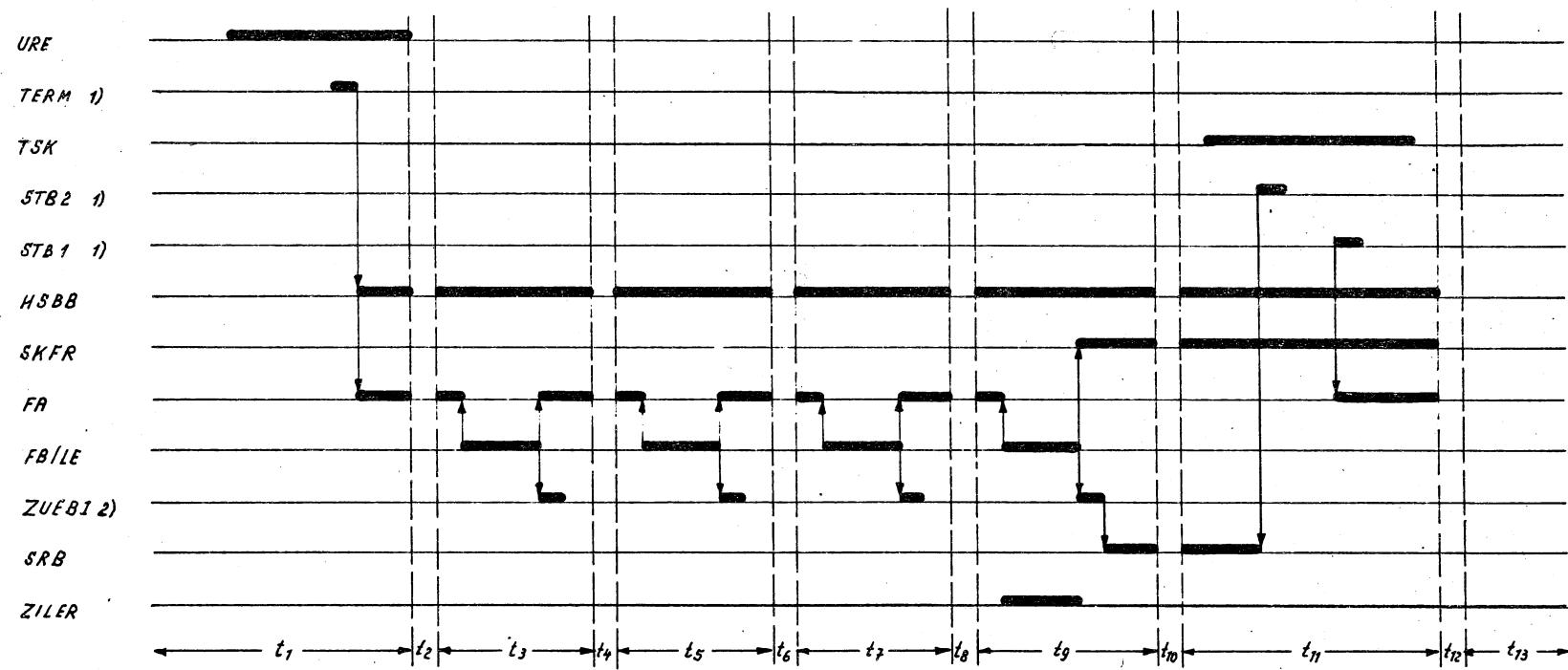


Abb. 5-5 Lochstreifen-Eingabe  
(Ureingabe)

- $t_1$  = Befehleinleitung
- $t_2 - t_7$  = Lesen der leerzeichen ohne Übergabe an den Rechner
- $t_8$  = Lesen des ersten gelochten Zeichens
- $t_9$  = Aufrufung zur Zeichenübernahme (SERVICE REQUEST)
- $t_{10}$  = Warten auf Speicherzyklus
- $t_{11}$  = Übernahme des ersten Zeichens in den Kernspeicher
- $t_{12}$  = Lesen des zweiten Zeichens
- $t_{13}$  = Fortsetzung des Lesevorgangs wie bei Schnellkanal-Betrieb ab  $t_3$ ...

1) Dauer von STB1, STB2, TERM: 250 nsec.  
2) Dauer von ZUEBI ca 160 nsec.

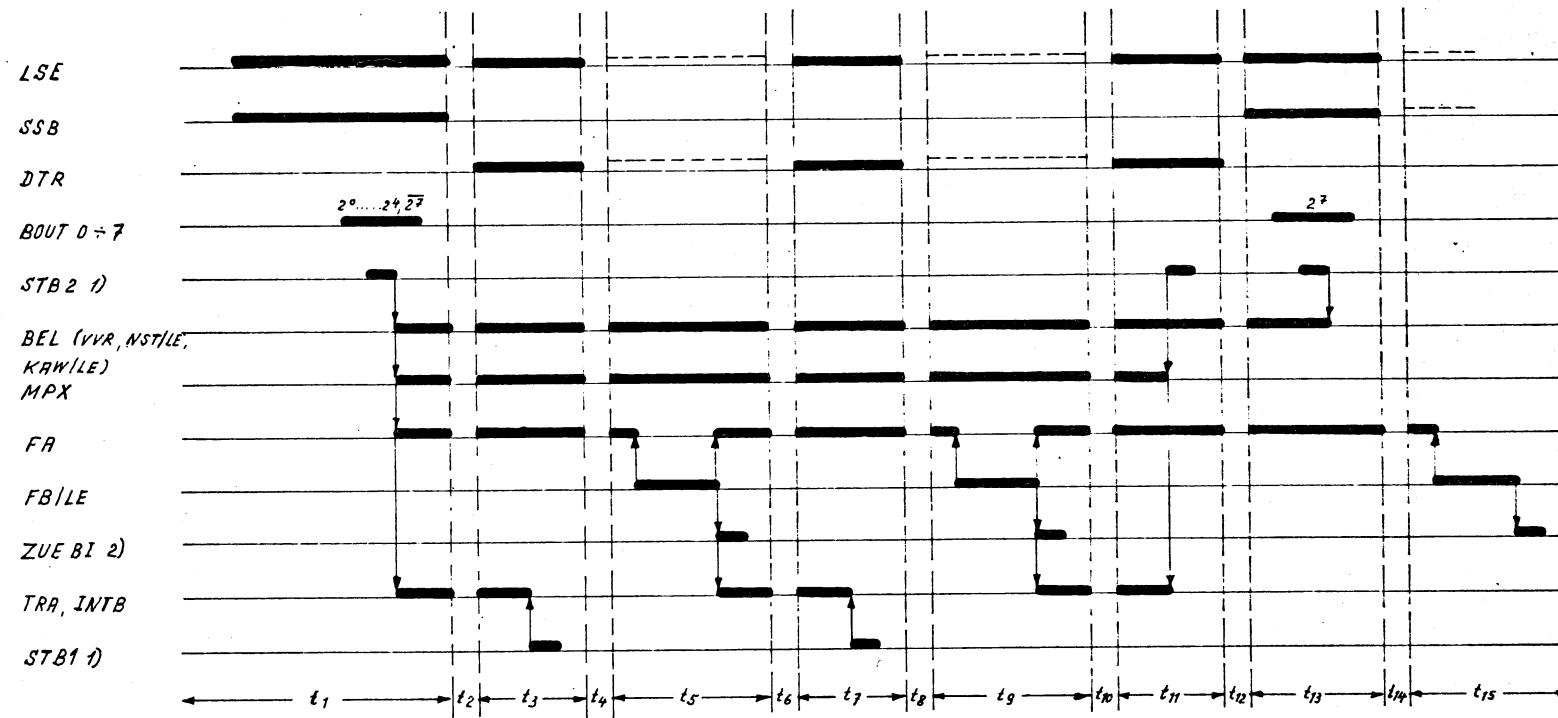
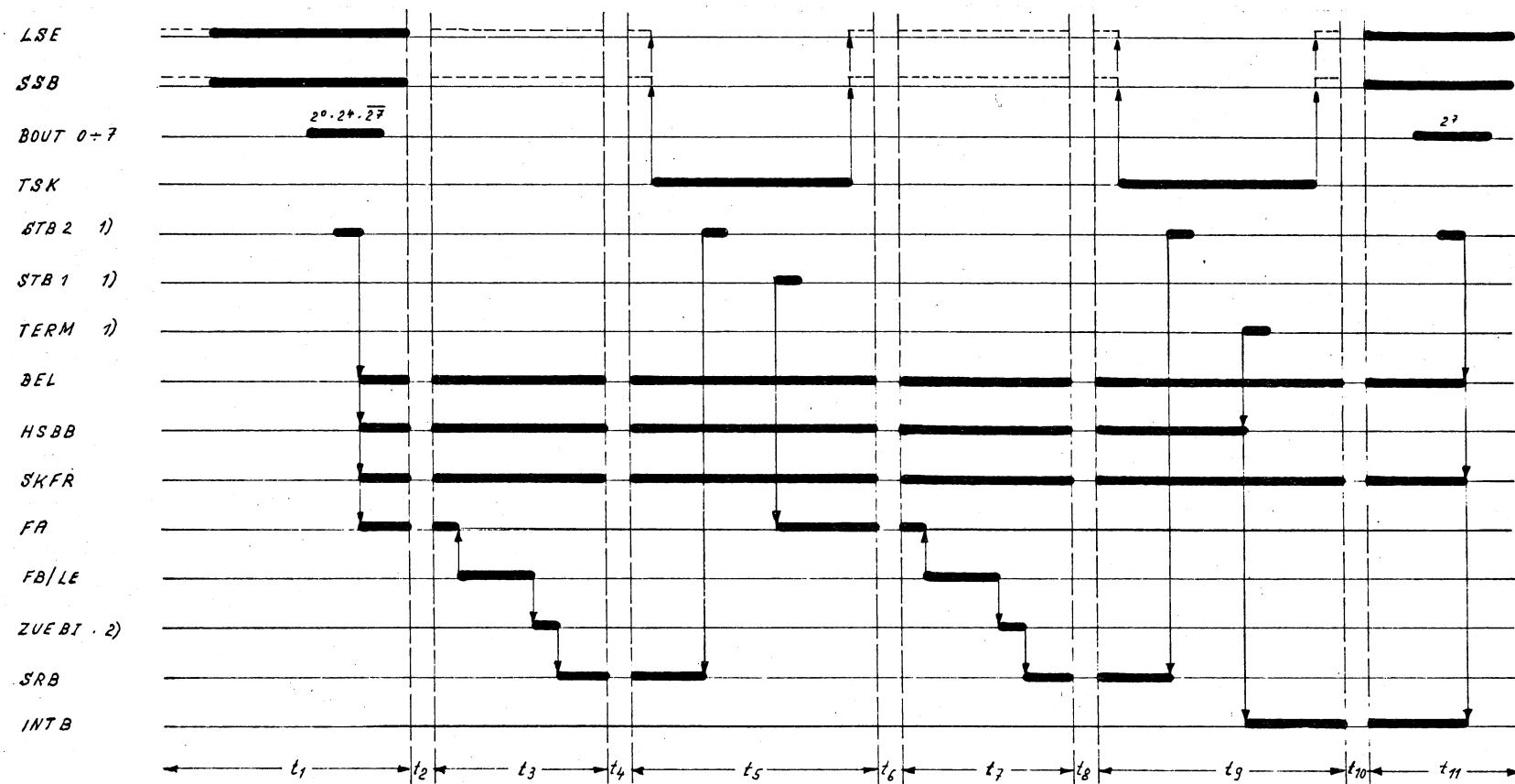


Abb. 5-6 Lochstreifen-Eingabe  
(Multiplex-Betrieb)

- $t_1$  = Befehleinleitung
- $t_2, t_6, t_{10}$  = Bearbeitung des Interrupts in der Z43
- $t_3$  = Übernahme des ersten Zeichens aus dem Puffer der Anpass-Steuerung in die Z43
- $t_4, t_8, t_{14}$  = Lesen eines Zeichens
- $t_5, t_9$  = Übernahme des Zeichens in die Anpass-Steuerung
- $t_7$  = " " " " Z43
- $t_{11}$  = " " " letzten Zeichen in die Z43
- $t_{12}$  = Warlezeit auf Befehlsabschluß
- $t_{13}$  = Befehlsabschluß
- $t_{15}$  = Übernahme des letzten Zeichens in die Anpass-Steuerung

- 1) Dauer von STB1, STB2 250 nsec.
- 2) Dauer von ZUE BI ca 160 nsec.



- $t_1$  = Befehlseinleitung
- $t_2$  = Lesen des ersten Zeichens
- $t_3, t_7$  = Aufforderung zur Zeichenübernahme (SERVICE REQUEST)
- $t_4, t_8$  = Warten auf Speicherzyklus
- $t_5$  = Übernahme des Zeichens in den Kernspeicher
- $t_6$  = Lesen des letzten Zeichens
- $t_9$  = Übernahme des letzten Zeichens
- $t_{10}$  = Bearbeitung Interrupt
- $t_{11}$  = Befehlsabschluß

- 1) Dauer von STB1, STB2, TERM 250 nsec
- 2) Dauer von ZUEBI ca 160 nsec.

Abb. 5-7 Lochstreifen-Eingabe  
(Schnellkanal-Betrieb)



Abb. 5-8 Lochstreifen-Ausgabe LA1

$t_1, t_5$	=	Befehleinleitung
$t_2, t_6, t_{10}$	=	Bearbeitung des Interrupts in der Z43
$t_3$	=	Ausgabe des ersten Zeichens
$t_4, t_8$	=	Lochen des Zeichens
$t_5, t_9$	=	Fertigmeldung des Lochers
$t_7$	=	Ausgabe des letzten Zeichens
$t_{11}$	=	Befehlsabschluß

1) Dauer von STB1, STB2 250 nsec.

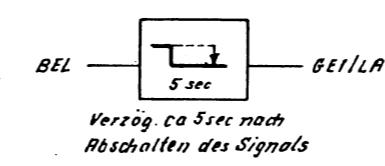
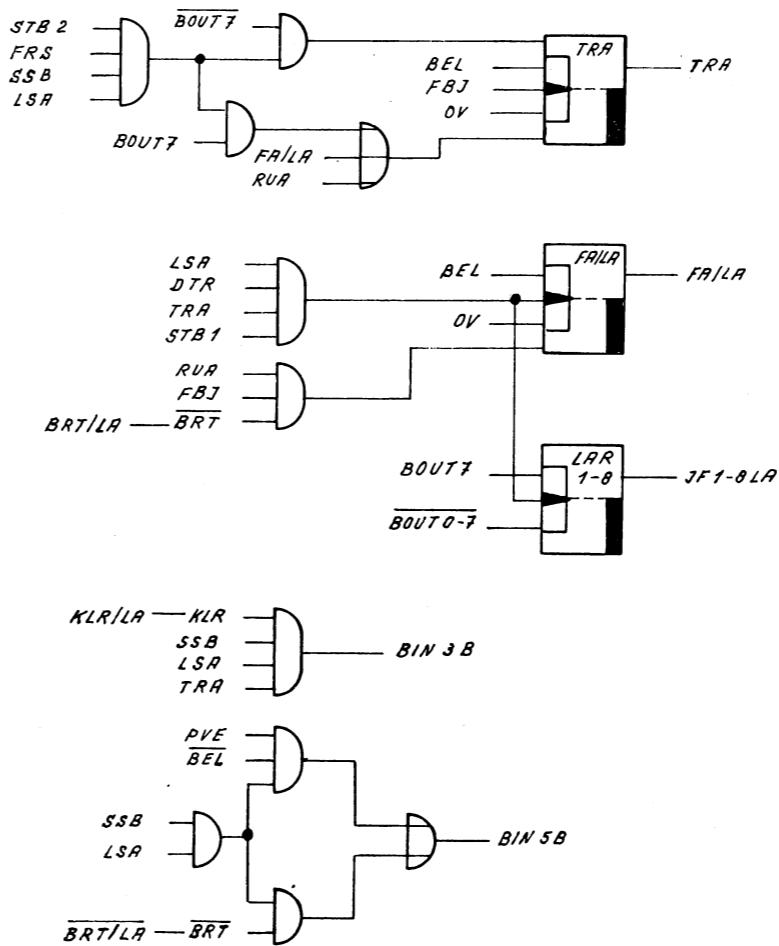
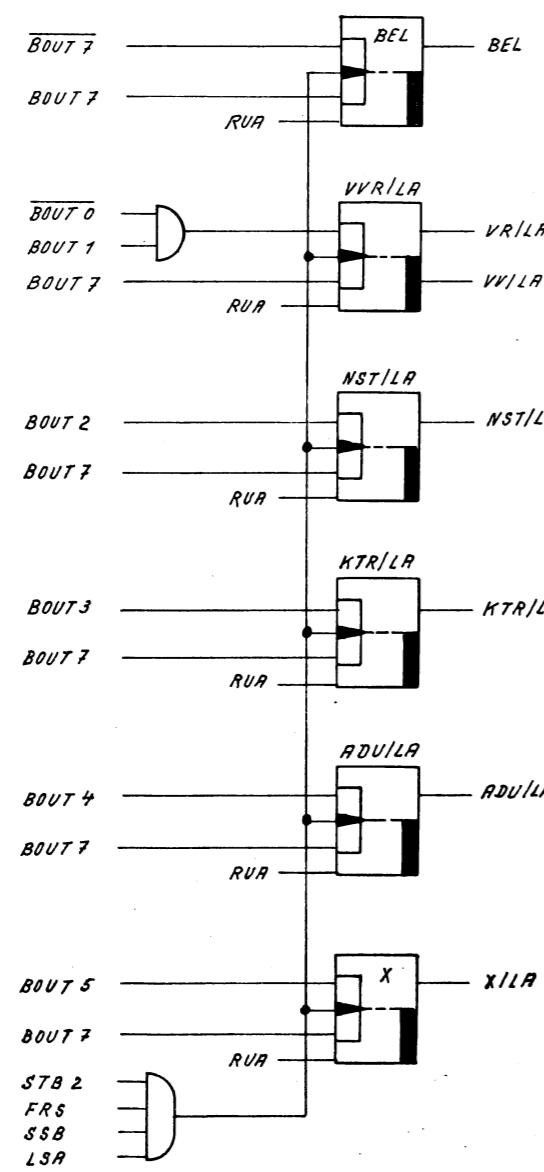


Abb. 5-9 Lochstreifen-Ausgabe,  
Impulsdiagramm

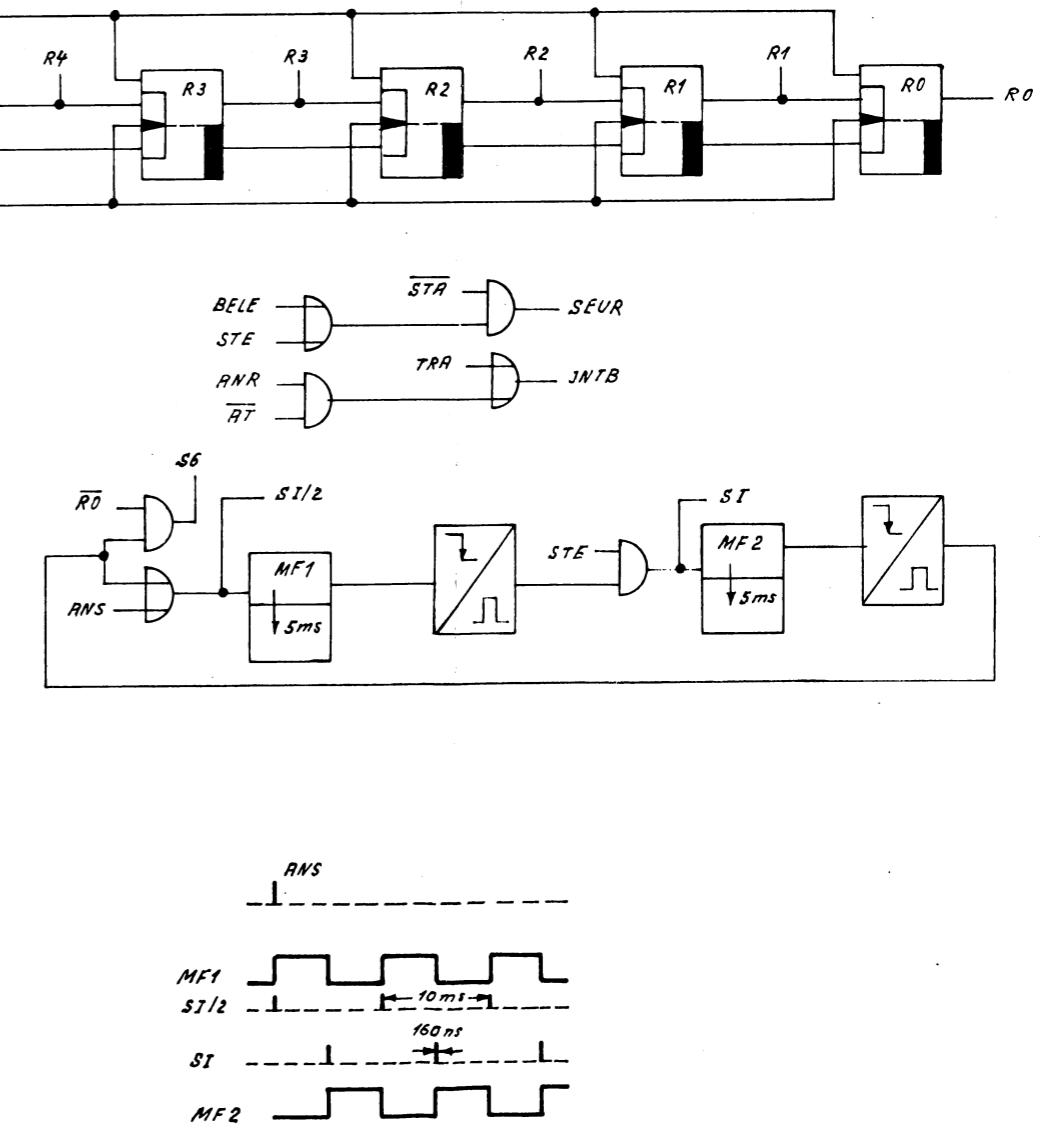
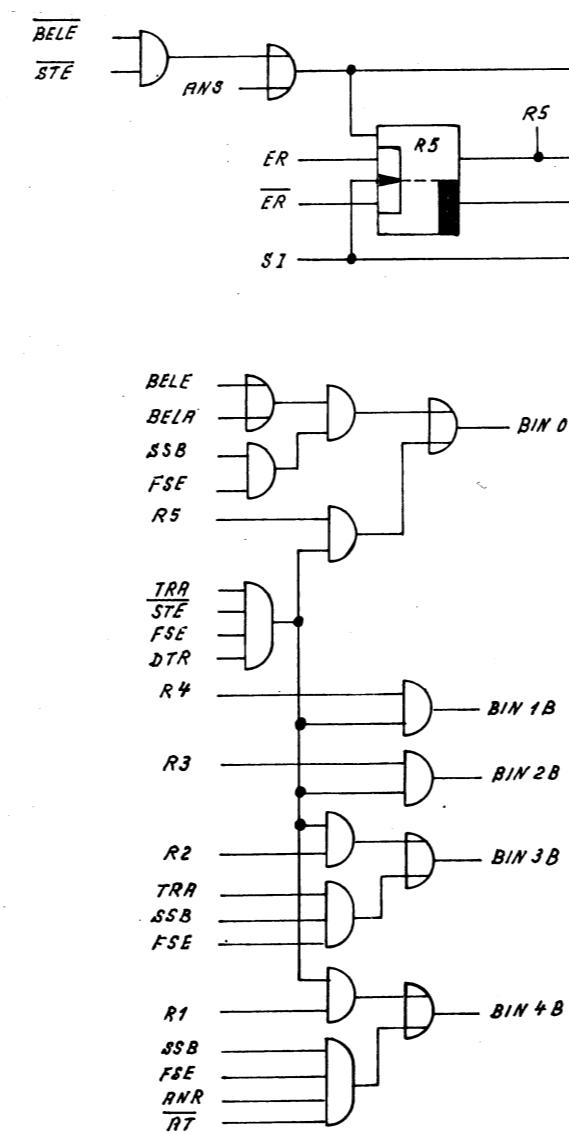
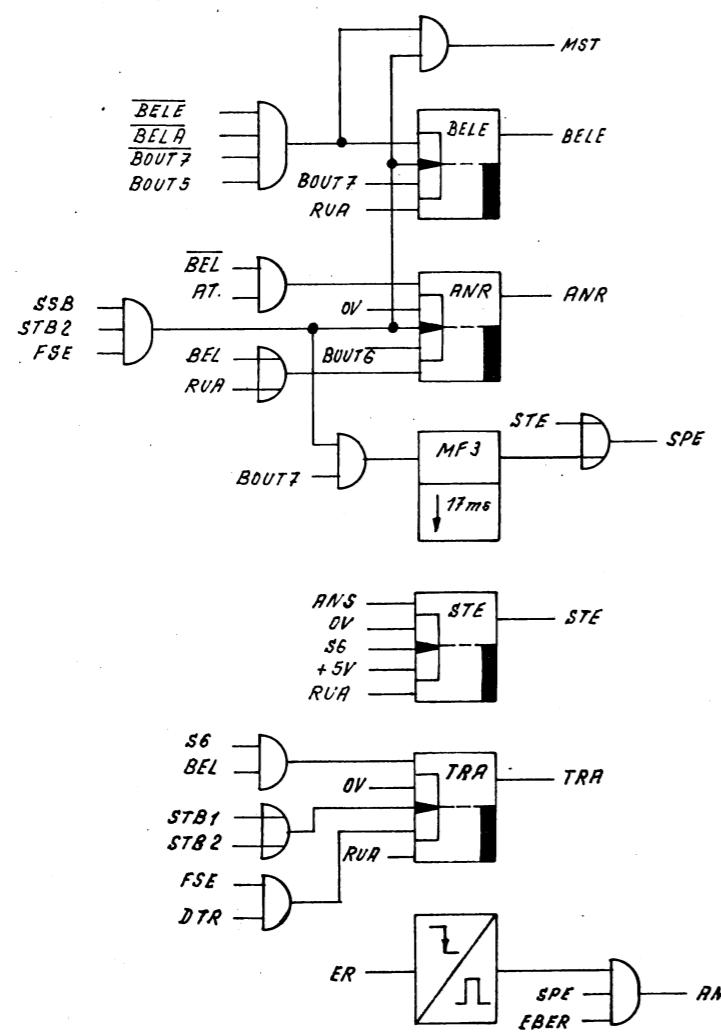


Abb. 5-10 BBS-Eingabe FS1

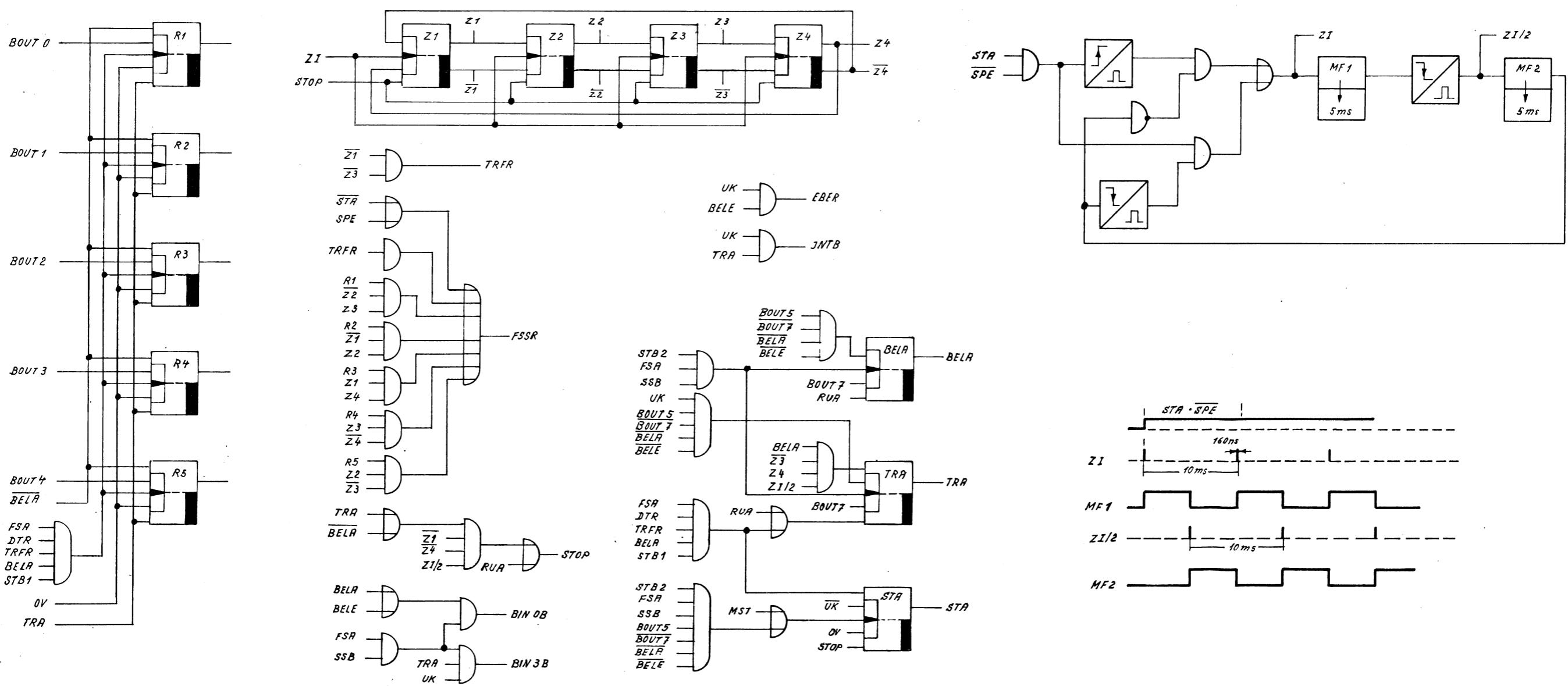
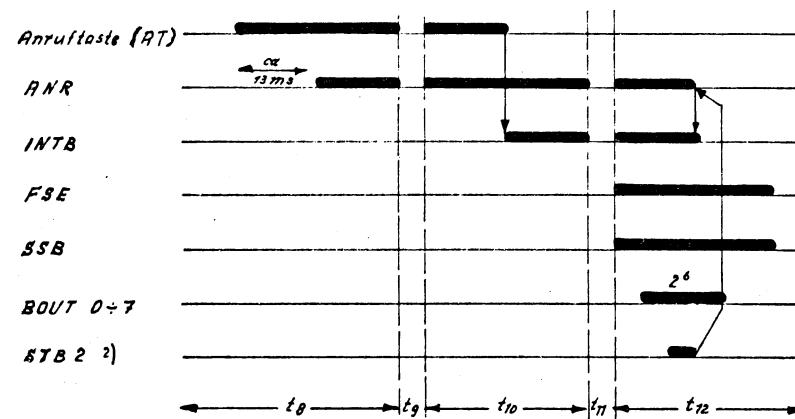
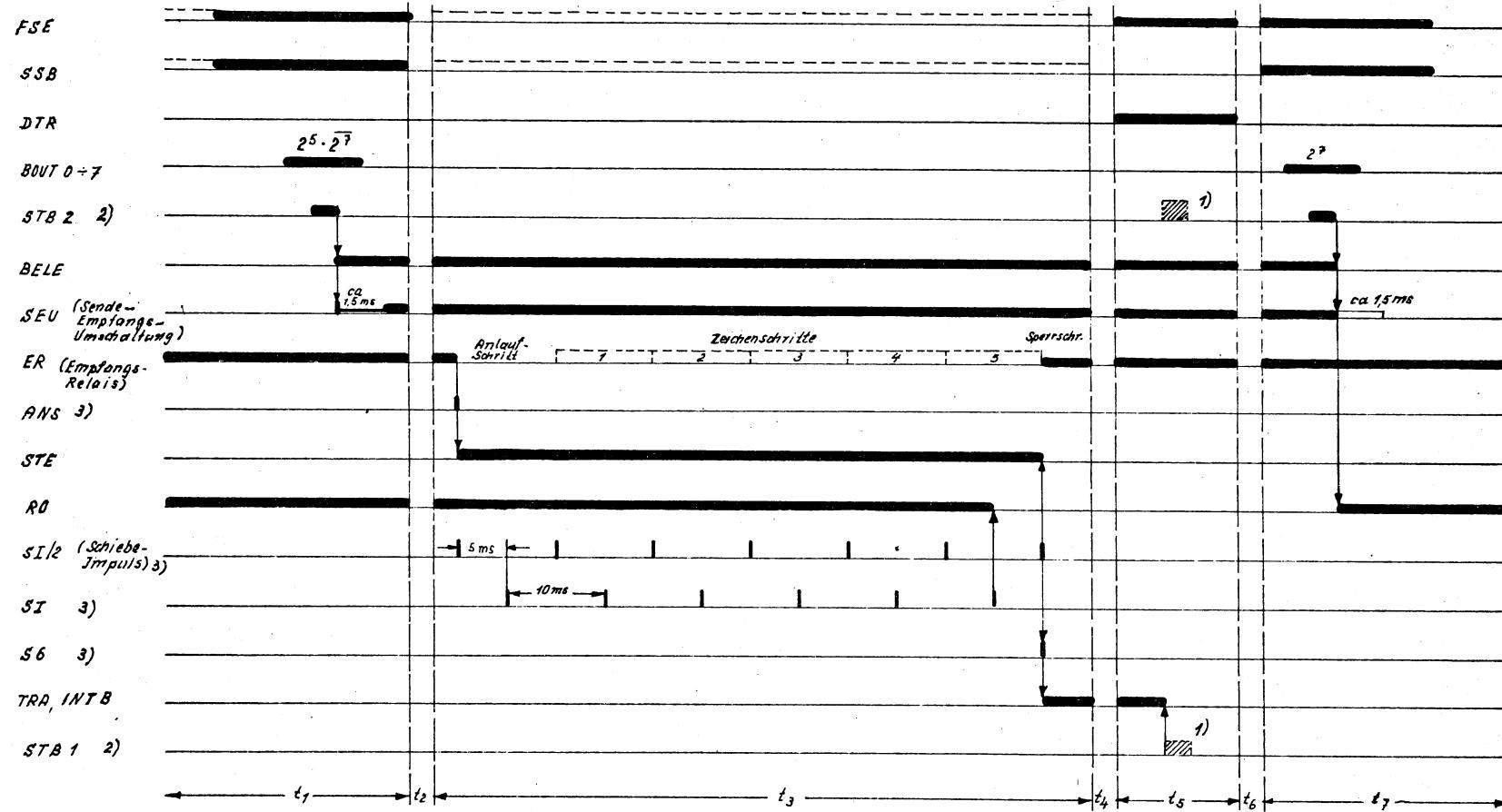


Abb. 5-11 BBS-Ausgabe FS2

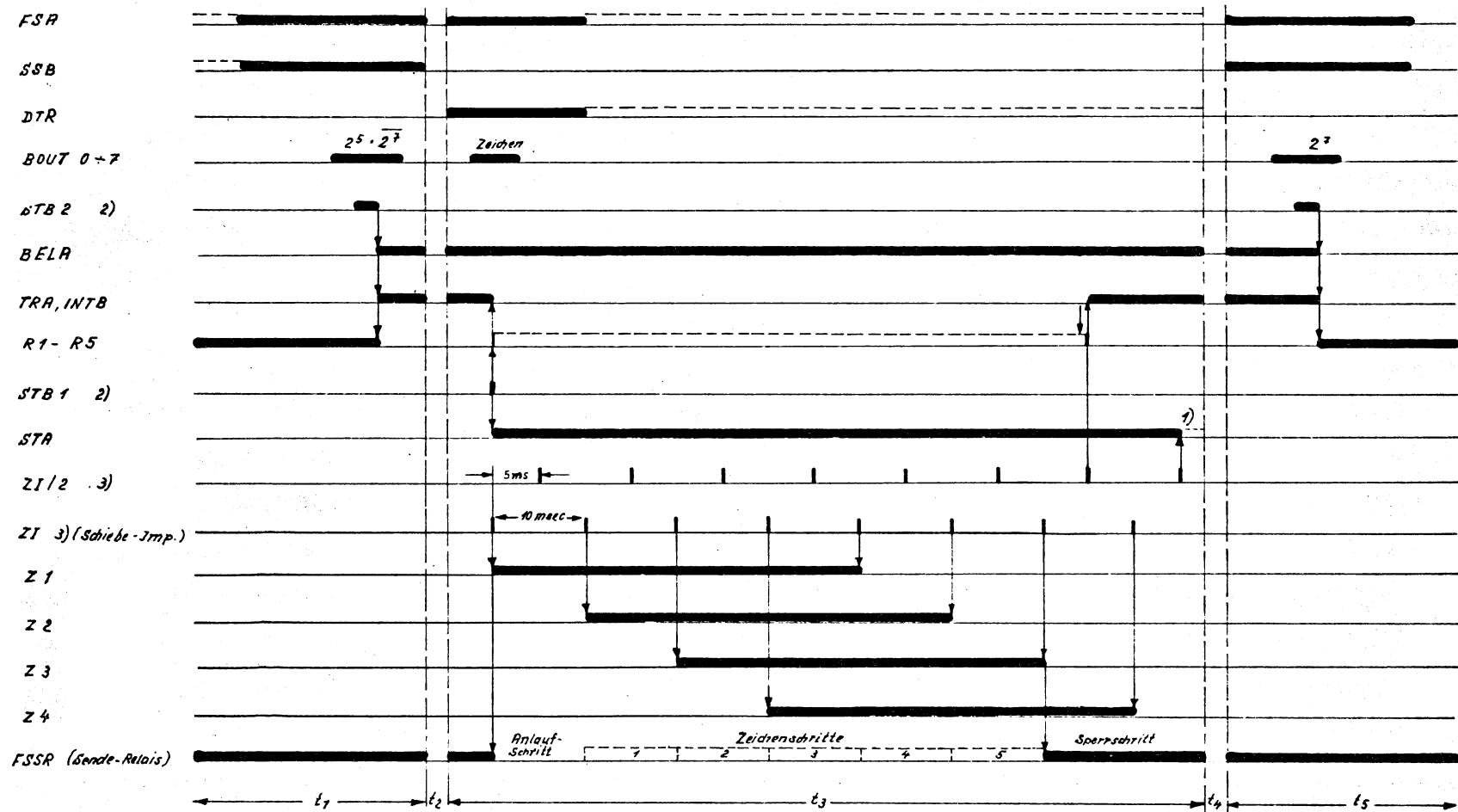
Abb. 5-12 BBS-Eingabe, Impulsdigramm



- $t_1$  = Befehleinleitung
- $t_2$  = Pause bis zum Anschlagen eines Zeichens
- $t_3$  = Übernahme eines Zeichens in das Schieberegister
- $t_4, t_{11}$  = Bearbeitung des Interrupts in der Z43
- $t_5$  = Übernahme des Zeichens durch die Z43
- $t_6$  = Wartezeit auf Befehlsabschluß
- $t_7$  = Befehlsabschluß
- $t_8, t_9$  = Anruftaste gedrückt
- $t_{10}$  = Anruftaste losgelassen, Interrupt zur Z43
- $t_{12}$  = Befehl „Rücksetzen Anruf“

- 1) beim letzten Zeichen  
STB 2, sonst STB 1
- 2) Dauer von STB 1, STB 2  
250 nsec.
- 3) Dauer von ANS, SI, S6,  
SI/2 ca. 160 nsec.

Abb. 5-13 BBS-Ausgabe, Impulsdigramm



$t_1$  = Befehleinleitung  
 $t_2, t_4$  = Bearbeitung des Interrupts in der Z43  
 $t_3$  = Ausgabe eines Zeichens an den Fernschreiber  
 $t_5$  = Befehlsabschluß

1) STA schaltet hier nur ab, wenn der vorhergegangene  
 Interrupt bis zu diesem Augenblick noch nicht bearbeitet wurde  
 2) Dauer von STB1, STB2 250 nsec  
 3) Dauer von Z1, Z1/2 ca 160 nsec

## 5.8 Beschreibung von Flachbaugruppen

### 5.8.1 Nahtstelle Zentraleinheit NZ1

#### 5.8.1.1 Funktion

Die Flachbaugruppe NZ 1 dient zum Sammeln und disjunktiven Verknüpfen der von den Anpaßsteuerungen des Bedienungselements einerseits und den Empfängersystemen der E/A-Schnittstelle der ZE andererseits kommenden Signale.

Darüberhinaus erfolgt auf NZ 1 die Einstellung bzw. Entschlüsselung der Adressen der einzelnen Anpaßsteuerungen sowie bestimmter Sonderadressen.

#### 5.8.1.2 Bedeutung der Signal-Namen

##### Eingangssignale

BIN 0...7 B-N 8 Informationssammelleitungen von den Anpaß-Steuerungen für LS-Eingabe, LS-Ausgabe, (BBS-Eingabe und MBE-Eingabe im Bedienungselement.

BIN 0...7 E-P 8 Informationsleitungen von den Empfängern der E/A-Schnittstelle.

DAD 0...7 -P 8 Adreßleitungen von der Zentraleinheit

HSBB - OP Signal "High Speed Busy (HSB)" von der Anpaß-Steuerung für LS-Eingabe (LE3)

HSBE - P Signal "High Speed Busy (HSB)" vom Empfänger der E/A-Schnittstelle

INTB - N Signal Unterbrechung (Interrupt) von den Anpaß-Steuerungen

INTE - P Signal Unterbrechung (Interrupt) vom Empfänger der E/A-Schnittstelle

SRB - OP Signal "Service Request (SR)" von der Anpaß-Steuerung für LS-Eingabe (LE3)

SRE - P Signal "Service-Request (SR)" vom Empfänger der E/A-Schnittstelle

SKS - ON Signal vom RSTW, welches bei Schnellkanal-Datentrans-

fer ansteht und zum Sperren der DAD-Leitungen dient

##### Ausgangssignale

BIN 0...7 - P 8 Informationsleitungen zum RSTW, die aus der Zusammenfassung von BIN 0...7 B-N und BIN 0...7 E-P entstanden sind.

LSE - N Entschlüsselung der Lochstreifen-Eingabe-Adresse

LSA - N Entschlüsselung der Lochstreifen-Ausgabe-Adresse

FSE - N Entschlüsselung der Fernschreiber-Eingabe-Adresse

FSA - N Entschlüsselung der Fernschreiber-Ausgabe-Adresse

MBE - N Entschlüsselung der Magnetband-Eingabe-Adresse

DTR - N Entschlüsselung der Unteradresse 10 (Datentransfer) im A-Teil des Adreß-Bytes

SSB - N Entschlüsselung der Unteradresse 01 (Senden Status-Byte) im A-Teil des Adreß-Bytes

INTER-P Signal-Unterbrechung (Interrupt) zum RSTW

HSB - P Signal Schnellkanal belegt (High Speed Busy) zum RSTW

SR - P Signal Schnellkanal-Anforderung (Service Request) zum RSTW

TSK - N Entschlüsselung der Adresse (00)<sub>16</sub> (Transfer-Schnellkanal) auf den DAD-Leitungen

URE - N Entschlüsselung der Adresse 000 001 00 (Ureingabe) auf den DAD-Leitungen

### 5.8.2 Lochstreifen-Ausgabe LA1

#### 5.8.2.1 Funktion

Die Flachbaugruppe LA1 stellt die sogenannte Anpaßsteuerung für Ausgabe-Schnittstelle 38 dar und ist - zusammen mit der Flach-

baugruppe NZ1 - zum Betrieb von Geräten mit Schnittstelle 38 wie Lochstreifen-/Lochstreifenkartengeräten, Zeichentischen Z 90 und Datenschreibern 200 erforderlich.

Sie erlaubt den Betrieb eines dieser Geräte am Multiplex-Kanal.

#### 5.8.2.2 Bedeutung der Signal-Namen

##### Anmerkung:

Der bei einigen Signalnamen auftretende Zusatz /LA soll diese Signale von gleichlau- tenden auf anderen Flachbaugruppen unter- scheiden.

##### Eingangssignale

BOUT 0...7 - P	Daten-Ausgabeleitungen vom RSTW
BRT/LA - N	Signal " <u>Bereit</u> " vom Gerät
DTR - N	Entschlüsselung der Adresse 10 im A-Teil des Adreßbytes ( <u>Daten-Transfer</u> ) durch NZ 1
FB/LA - N	Meldung FB von Gerät
KLR/LA - N	Signal " <u>Klar</u> " vom Gerät
LSA - N	Entschlüsselung der <u>Lochstreifen-Ausgabe-Adresse</u> XXX 010 XX durch NZ 1
PVE - N	Meldung " <u>Papier-Vorende</u> " von den Lochstreifengeräten
RUA - P	Signal " <u>Rücksetzen Anlage</u> " (= General Reset) vom RSTW
STB 1 - P	Impuls <u>STROBE</u> 1 vom RSTW
STB 2 - P	Impuls <u>STROBE</u> 2 vom RSTW
SSB - N	Entschlüsselung der Adresse 01 im A-Teil des Adreßbytes ( <u>Senden Status-Byte</u> ) durch NZ 1

##### Ausgangssignale

BIN 0B - N	Informations-Eingabeleitungen zur Fbg. NZ 1
BIN 3B - N	
BIN 5B - N	
FA/LA - N	
GEI/LA - N	Signal " <u>Gerät Ein</u> " zum Gerät
IF 1...8 - N	Informationsleitungen zum Gerät
INTB - N	Signal " <u>Interrupt</u> " zur Fbg. NZ 1
ROT	Anweisung " <u>Rotschreiben</u> " zum Datenschreiber 200
VR/LA	Anweisung " <u>Vorschub rückwärts</u> " zum LS-Locher 38
VV/LA	Anweisung " <u>Vorschub vorwärts</u> " zu den Geräten
<u>Flip-Flop</u>	
BEL	<u>Belegt</u> ; steht in 1, solange ein Ausgabe-Transfer läuft
VVR/LA	<u>Vorschub vorwärts/rückwärts</u> ; steht in "1", wenn der Befehl "Vorschub rückwärts" ( $2^1=1$ ) angenommen wurde (nur für LS-Locher 38), sonst in "0".
ROT	<u>Rotschreiben</u> ; wird bei Übernahme des Befehls "Rotschreiben" ( $2^5=1$ ) in "1" gesetzt (nur Datenschreiber 200).
TRA	<u>Transfer-Anforderung</u> ; steht in "1", sobald ein neues Zeichen vom Gerät mit FB angefordert wurde.
FA/LA	Befehl FA; veranlaßt das Gerät, ein neues Zeichen zu übernehmen, wird mit FB/LA zurückgesetzt.
IF 1...8/LA	Informations-Register; speichert das vom Rechner angegebene Zeichen bis zur Übernahme durch das Gerät.

### 5.8.3 Lochstreifen-Eingabe LE 3 und LE 4

#### 5.8.3.1 Funktion

Die Flachbaugruppen LE3 und LE4 stellen die sog. Anpaß-Steuerung für LS/LSK-Eingabe dar und sind - zusammen mit der Flachbaugruppe NZ1 - zum Betrieb von Lochstreifen- und Lochstreifenkartenlesern mit Schnittstelle 38 an der ZE erforderlich. Sie erlauben den Betrieb dieser Geräte am Multiplex- und Schnellkanal sowie in der Ureingabe-Funktion.

#### 5.8.3.2 Bedeutung der Signal-Namen

##### Flachbaugruppe LE3

###### Eingangssignale

BOUT 1...4 - P	Daten-Ausgabe-Leitungen vom RSTW
DTR - N	Entschlüsselung der Adresse 10 im A-Teil des Adress-Bytes (Daten-Transfer) durch NZ 1
SSB - N	Entschlüsselung der Adresse 01 im A-Teil des Adress-Bytes (Senden Status-Byte) durch NZ 1
URE - N	Entschlüsselung der Adresse 000 001 00 (Ureingabe) auf den DAD-Leitungen durch NZ 1
TSK - N	Entschlüsselung der Adresse 000 000 00 (Transfer-Schnellkanal) auf den DAD-Leitungen durch NZ 1
LSE - N	Entschlüsselung der Lochstreifen-Eingabe-Adresse XXX 001 XX durch NZ 1
RUA - P	Signal Ruecksetzen Anlage (= General Reset) vom RSTW
STB 1 - P	Impuls STROBE 1 vom RSTW
STB 2 - P	Impuls STROBE 2 vom RSTW
TERM - P	Impuls TERMINATE vom RSTW
BRT - N1	Signal "Bereit" von der Fbg. LE4
KLR - N1	Signal "Klar" von der Fbg. LE4
PAE - N1	Signal "Papier eingelegt" von der Fbg. LE4

QSG - N	Signal "Quersumme gerade" v.d. Fbg. LE4
ZILER - P	Signal "Zeichen im Leser-Register" v.d. Fbg. LE4
FB - N	Meldung FB vom Leser.

###### Ausgangssignale

BE - P	= BRT (PAE KLR) zur Fbg.
BE - N	LE4
BEL - 1 P	Signal Belegt (tätig) zur Fbg. LE4
DATR - P	Signal Datentransfer (HSBB TSK) (BEL DTR LSE) zur Fbg. LE4
GE - N	Signal "Gerät-Ein" zur Fbg. LE4
HSBB - OP	0-Ausgang des FF HSBB (zur Fbg. NZ 1)
INTB - N	Signal "Interrupt" (zur Fbg. NZ 1)
LSB - P	Signal LSB = LSE SSB zur Fbg. LE4
QSF - 1 0	Signal "Quersummenfehler" zur Fbg. LE4
SRB - OP	Signal "Daten-Anforderung" (Service Request) zur Fbg. NZ 1
SKTE - P	Signal "Schnellkanaltransfer-Ende" zur Fbg. LE4
TRA - P	Signal "Transfer-Anforderung" zur Fbg. LE4
ZUEBI - P	Zeichen-Übernahme Impuls zur Fbg. LE4
FA - N	Befehl FA zum Leser
KAW	Anweisung "Kartenwechsel" zum LSK-Leser
NST	Anweisung "Nullstellung" zum LSK-Leser
VV	Anweisung "Vorschub vorwärts" zum Leser
VR	Anweisung "Vorschub rückwärts"
<u>Flipflops</u>	
HSBB	High Speed Busy (Schnellkanal belegt); steht in "1", solange ein Schnellkanal-Transfer läuft.

BEL	<u>Belegt;</u> steht in "1", solange ein Multiplex- oder Schnellkanal-Transfer läuft.	<u>Flachbaugruppe LE4</u>
FA	<u>Befehl FA;</u> veranlaßt den Leser, ein Zeichen zu lesen. Wird zurückgesetzt, wenn das Zeichen mit FB gemeldet wird.	<u>Eingangssignale</u>
TRA	<u>Transfer-Anforderung;</u> steht bei Multiplex-Betrieb in "1", wenn ein Zeichen vom Leser mit FB gemeldet wurde.	IF 1...8 8 Informationsleitungen vom Leser
SRB	<u>Service Request;</u> steht bei Schnellkanal-Betrieb in "1", wenn ein Zeichen vom Leser mit FB gemeldet wurde.	BE - P   Signal "Bereit" von LE3 BE - N   BEL - 1 P Signal "Belegt" von LE3 DATR - P Signal "Datentransfer" von LE3 GE - N Signal "Gerät Ein" von LE3 LSB - P Signal LSB von LE3 QSF - 1 P Signal "Quersummenfehler" von LE3 SKTE - P Signal "Schnellkanaltransfer Ende" von LE3 TRA - P Signal "Transfer-Anforderung" von LE3
SKFR	<u>Schnellkanal - Freigabe;</u> steht bei Schnellkanal-Betrieb gleichzeitig mit HSB in "1". Bei Ureingabe wird SKFR erst gesetzt, wenn das erste gültige Zeichen auf dem Lochstreifen erkannt wurde.	ZUEBI - P "Zeichenübernahme-Impuls" von LE3 BRT - N Signal "Bereit" vom Leser KLR - N Signal "Klar" vom Leser PAE - N Signal "Papier eingelegt" vom Leser
MPX	<u>Multiplex-Betrieb;</u> steht während dieses Betriebes in "1" und wird bei der Übernahme des letzten Zeichens mit STROBE 2 zurückgesetzt.	<u>Ausgangssignale</u> BIN 0...7 B-N 8 Informationsleitungen zur Fbg. NZ 1 BRT - N1 Signal "Bereit" nach LE3 GEI - N Signal "Gerät ein" zum Leser KLR - N1 Signal "Klar" nach LE3 PAE - N1 Signal "Papier eingelegt" nach LE3 QSG - P Signal "Quersumme gerade" nach LE3 ZILER - P Signal "Zeichen im Leser-Register" nach LE3
VVR	<u>Vorschub vorwärts/rückwärts;</u> wird bei Übernahme des Befehls "Vorschub vorwärts" ( $2^0=1$ ) in "0", bei Befehl "Vorschub rückwärts" ( $2^1=1$ ) in "1" gesetzt.	
NST / LE	<u>Nullstellung;</u> wird bei Übernahme des Befehls "Nullstellung" ( $2^2=1$ ) in "1" gesetzt.	
KAW / LE	<u>Kartenwechsel;</u> wird bei Übernahme des Befehls "Kartenwechsel" ( $2^3=1$ ) in "1" gesetzt.	<u>Flipflop</u> LER 0...7 <u>Leser-Register;</u> übernimmt die Information von den Informationsleitungen mit ZUEBI.
QSF	<u>Quersummenfehler;</u> wird in "1" gesetzt, wenn ein Zeichen mit gerader Quersumme gelesen wurde.	5.8.4 Blattschreiber-Ein/Ausgabe FS1 - FS3 5.8.4.1 Funktion Die Flachbaugruppen FS1, FS2 und FS3 stellen die sog. Anpaßsteuerung für Blatt-

schreiber-Eingabe dar und sind - zusammen mit der Flachbaugruppe NZ1 - zum Betrieb des Bedienungsblattschreibers erforderlich.

#### 5.8.4.2 Bedeutung der Signal-Namen

##### Flachbaugruppe FS1 (Blattschreiber-Eingabe)

###### Eingangssignale

AT - N	Signal "Anruftaste" von FS3
BELA - OP	Signal "Belegt Ausgabe" von FS2
BOUT 5...7 - P	Informations-Ausgabeleitungen vom RSTW
DTR - N	Entschlüsselung der Adr.10 im A-Teil des Adress-Bytes (Daten-Transfer) durch NZ1
ER - P }	Zeichenschritte von Empfangs-Relais auf FS3
ER - N }	Entschlüsselung der Fernschreiber-Eingabe-Adresse xxx 011 xx durch NZ1
FSE - N	Signal "Rücksetzen Anlage" (General Reset) vom RSTW
STB 1 - P	Impuls STROBE 1 vom RSTW
STB 2 - P	Impuls STROBE 2 vom RSTW
SSB - N	Entschlüsselung der Adresse 01 im A-Teil des Adress-Bytes (Senden Status-Byte) durch NZ1
STA - OP	Signal "Start Ausgabe" von FS2
EBER - P	Signal "Eingabe Bereit" von FS2

###### Ausgangs-Signale

BELE - OP	Signal "Belegt Eingabe" zur Fbg. FS2
BIN0...4 B-N	Informations-Eingabe-Leitungen zur Fbg. NZ1
INTB - N	Signal "Interrupt" zur Fbg. NZ1
MST - N	Signal "Motor Start" zur Fbg. FS2
SI - P	Meßpunkte zum Oszillografieren der Schiebe-Impulse
SI/2 - P	Meßpunkte zum Oszillografieren der Schiebe-Impulse
SPE - N	Signal "Sperren" zur Fbg. FS2
SEUR - N	Signal zum "Senden Empfangs-Umschalt-Relais" auf FS3

###### Flipflop

BELE	Belegt Eingabe; wird für die Dauer einer Blattschreiber-Eingabe in "1" gesetzt.
ANR	Anruf; wird bei Eintreffen des Signals AT-N von FS3 in "1" gesetzt.
STE	Start Eingabe; steht in "1", solange ein Zeichen in das Schieberegister R5 bis R0 geschoben wird.
TRA	Transfer-Anforderung; steht in "1", sobald ein Zeichen im Register R5 + R1 zur Übergabe in den Rechner bereit steht.
RO ... R5	6-stelliges Schiebe-Register zur Aufnahme eines Blattschreizeichens + Anlaufschritt.

##### Flachbaugruppe FS2 (Blattschreiber-Ausgabe)

###### Eingangssignale

BELE - OP	Signal "Belegt Eingabe" von FS1
BOUT 0...5-P	Informations-Ausgabe-Leitungen
BOUT 7 - P	Informations-Ausgabe-Leitungen vom RSTW
DTR - N	Entschlüsselung der Adresse 10 im A-Teil des Adress-Teils (Daten-Transfer) durch NZ1
FSA - N	Entschlüsselung der Fernschreiber-Ausgabe-Adresse xxx 100 xx durch NZ1
MST - N	Signal "Motor Start" von FS1
RUA - P	Signal "Rücksetzen Anlage" (General Reset) vom RSTW
STB 1 - P	Impuls STROBE 1 - P vom RSTW
STB 2 - P	Impuls STROBE 2 - P vom RSTW
SPE - N	Signal "Sperren" von FS1
SSB - N	Entschlüsselung der Adresse 01 im A-Teil des Adress-Bytes (Senden Status-Byte) durch NZ1
UK - P	Signal "Umdrehungs-Kontrolle" von FS3

###### Ausgangssignale

BIN 0 B - N	Informations-Eingabe-Leitungen
BIN 3 B - N	Informations-Eingabe-Leitungen zur Fbg. NZ1
BELA - OP	Signal "Belegt Ausgabe" zur Fbg. FS1

FSSR - P	Zeichenschritte zum <u>Fern-schreiber-Sende-Relais</u> auf FS3	R1 ... R5	5-Bit- <u>Register</u> zur Puffe-ferung eines vom Rechner ausgegebenen Blattschreiber-Zeichens.
INTB - N	Signal " <u>Interrupt</u> " zur Fbg. NZ1	Z1 ... Z4	<u>Ringzähler</u> zum Abzählen der 8 Zeichenschritte des auszugebenden Blattschreiber-Zeichens.
ZI - P	Meßpunkte zum Oszillogra-fieren der <u>Zähl-Impulse</u>		
ZI/2 - P			
STA - OP	Signal " <u>Start-Ausgabe</u> " zur Fbg. FS1		
EBER - P	Signal " <u>Eingabe-Bereit</u> " zur Fbg. FS1		
<u>Flipflops</u>			
BELA	Belegt <u>Ausgabe</u> ; wird für die Dauer einer Blattschreiber-Ausgabe in "1" gesetzt.	SEUR - N	Ansteuer- <u>Signal</u> für das <u>Sende-/Empfangs-Umschalt-Relais</u>
TRA	<u>Transfer-Anforderung</u> ; steht in "1", sobald ein neues Zeichen zum Blattschreiber übertragen werden kann.	FSSR - N	Ansteuer- <u>Signal</u> für das <u>Fern-schreiber-Sende-Relais</u>
STA	<u>Start Ausgabe</u> ; steht in "1", solange Zeichenschritte zum Blattschreiber übertragen werden.	<u>Ausgangssignale</u>	
		AT - N	Signal " <u>Anruftaste</u> " zur Fbg. FS1
		ER - P	Zeichenschritte vom <u>Empfangs-relais</u> zur Fbg. FS1
		ER - N	
		UK - P	Signal <u>Umdrehungskontrolle</u> zur Fbg. FS2

## 5.9 Peripherienahrtstelle

### 5.9.1 Allgemeines

Die Ein/Ausgabenahtstelle der DVA 404/3 enthält 2 Kanalbetriebsarten, den Multiplexkanal-Betrieb (MX) und den Schnellkanal-Betrieb (SK).

Der Datenverkehr über den MX-Kanal wird Byte für Byte durch das Programm gesteuert. Im MX-Kanal können die peripheren Steuerungen simultan zueinander und simultan zur internen Verarbeitung ablaufen.

Für den Datenverkehr im Schnellkanal steht zur automatischen Steuerung der Übertragung von Daten ein eigener Registersatz zur Verfügung.

Diese Register, Bytezähler und Adreßzähler werden vor Übergabe des Befehls an die Peripherie-Steuerung durch das Programm geladen.

Während der Befehlausführung wird der gesamte Datenblock - entsprechend den Angaben im Byte- und Adreßzähler - zwischen dem Arbeitsspeicher und der Peripherie-Steuerung ausgetauscht.

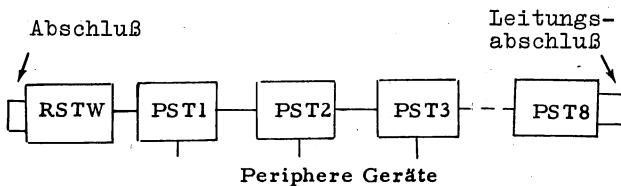
Die Übertragung im Schnellkanal erfolgt simultan zu den Abläufen des MX-Kanals und simultan zur internen Verarbeitung.

Mehrere an den Schnellkanal angeschlossene Peripherie-Steuerungen können nicht simultan zueinander arbeiten. Die Übertragung auf der E/A-Schnittstelle ist nicht durch Paritybit gesichert. Dies schließt natürlich nicht aus, die Übertragung zwischen entfernten Geräten und der Steuerung durch Paritybit oder anders zu sichern.

### 5.9.2 Anschluß peripherer Geräte

Die E/A-Nahtstelle ist für den Anschluß von 8 Peripherie-Steuerungen ausgelegt. Die peripheren Steuerungen sind jedoch in der Lage, jeweils mehrere Geräte zu steuern. Insgesamt können 62 Geräte (einschließlich der Geräte am Bedienungselement) innerhalb der 8 Gruppen direkt adressiert werden. Eine weitere Aufteilung in Untergruppen ist möglich.

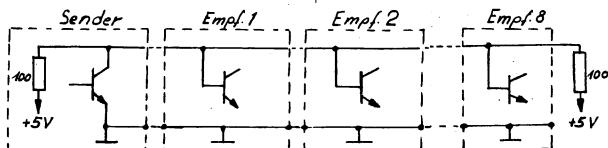
Die Übertragung der Daten zwischen dem RSTW und den Peripheriesteuerungen erfolgt byteweise. Die 32 Leitungen der Nahtstelle führen kollektiv zu allen Peripherie-Steuerungen, die Leitungen werden von PST zu PST weitergeführt.



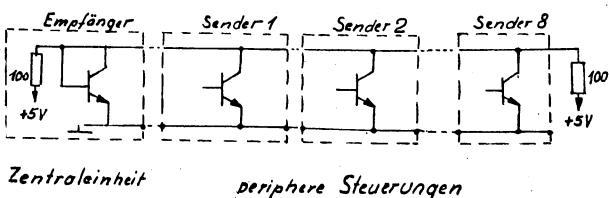
Technisch ist dafür ein Übertragungssystem verwendet, bei dem ein Sender mit max. 8 Empfängern oder ein Empfänger mit max. 8 Sendern über eine gemeinsame Leitung von max. 15 m Länge zusammenarbeiten kann.

Die Signalpegel und Flanken am Sendereingang und am Empfängerausgang sind TTL-kompatibel.

#### Signalfluß vom RSTW weg:



#### Signalfluß zum RSTW hin:



### 5.9.3 Anwendung der Kanäle

Schnelle Peripherieeinheiten, wie Platten-Speicher oder Schnelldrucker, arbeiten normalerweise im Schnellkanalbetrieb. Langsame Geräte wie Blattschreiber oder Lochstreifengeräte werden im MX-Betrieb angeschlossen.

Peripherie-Einheiten, die zur Ureingabe dienen, müssen die Fähigkeit besitzen, am Schnellkanal zu arbeiten.

### 5.9.4 Prinzipieller Ablauf der Ein-Ausgabeoperationen

Die E/A-Operationen an dieser Nahtstelle bestehen aus 3 Teilen:

- Einleitung (Initiation)
- Ausführung (Datentransfer)
- Abschluß (Termination)

#### • Einleitung

Während der Operationseinleitung wird die entsprechende Peripherie-Steuerung durch Anlegen der entsprechenden Adresse auf die DAD-Leitungen ausgewählt und zugleich aufgefordert, auf die BIN-Leitungen den Zustand anzulegen.

Abhängig vom Ergebnis der Untersuchung dieses Status-Bytes wird der Befehl an die Peripherie-Steuerung übergeben. Mit Übergabe des Befehls findet der Einleitungszyklus seinen Abschluß.

#### • Ausführung

Während des Ausführungszyklus werden Daten byteweise zwischen dem RSTW und der Peripherie übertragen.

Im Schnellkanal zeigt die Peripherie-Steuerung durch Erzeugen des Signals SERVICE REQUEST der Zentraleinheit an, daß sie die Übertragung eines Daten-Bytes wünscht. Wenn die Zentraleinheit am Ende eines Maschinenzyklus SERVICE REQUEST feststellt, unterbricht sie kurzzeitig die interne Verarbeitung und schiebt einen Speicherzyklus für die Übertragung des Datenbytes dazwischen. Es werden dabei jeweils 2 Bytes

in ein Kernspeicherwort übertragen, das erste Byte steht dabei in den Stellen 0 bis 7 des Wortes, das zweite Byte in den Stellen 8 bis 15. (Dies gilt auch für den Ureingabebetrieb).

Benötigt eine Peripherie im MX-Betrieb ein Daten-Byte, so gibt sie dies durch Erzeugen des Signals INTERRUPT bekannt. Dieses Signal bewirkt einen Programmzustands-Wechsel nach P2, ein in P2 ablaufendes Unterprogramm führt den gewünschten Datentransfer durch. Anschließend kehrt die Zentraleinheit wieder nach P1 zurück, um das laufende Programm fortzuführen.

Die Übertragung des Daten-Bytes erfolgt jeweils in die oder aus den Stellen 0 bis 7 des durch R2 angegebenen Standardregisters.

Übertragungsgeschwindigkeiten:

a) Schnellkanal:

Die maximale Datenrate im Schnellkanal beträgt 500 kB/s.

b) Multiplexkanal:

Der Verkehr über den MX-Kanal wird Byte für Byte durch Programm gesteuert. Die Datenrate hängt daher weitgehend von den E/A-Programmen ab.

• Abschluß

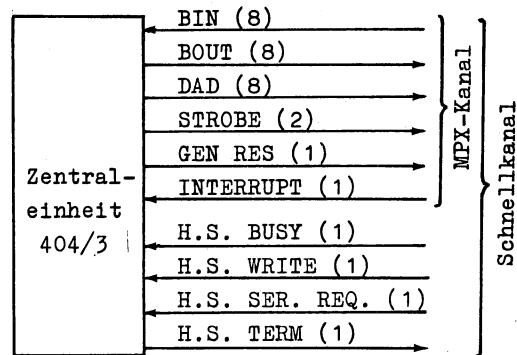
Während des Abschlußzyklus wird ein Befehl, der einen Datentransfer einleitete, beendet und die Peripherie-Steuerung für die Übernahme eines neuen Befehls freigegeben.

Der Operationsabschluß kann sowohl von der Peripherie-Steuerung als auch von der Zentraleinheit eingeleitet werden.

Im Schnellkanal wird der Operationsabschluß seitens der Zentraleinheit durch

das Signal TERMINATE eingeleitet, im MX-Kanal durch das E/A-Programm

5.9.5 Signale der Ein/Ausgabe-Schnittstelle und ihre Bedeutung



5.9.5.1 Adreß-Byte (DAD)

Das 8 Bit umfassende Adreß-Byte ist in zwei Hauptfelder eingeteilt:

$2^7 \ 2^6 \ 2^5 \ 2^4 \ 2^3 \ 2^2 \ 2^1 \ 2^0$

X X X X X X A A

Adresse der Peripheren Steuerung      Control-Mode

Mit dem 6-Bit-X-Feld können bis zu 62 Geräte ausgewählt werden, die an die E/A-Schnittstelle angeschlossen sind. Der im 2-Bit-A-Feld enthaltene CONTROL MODE bestimmt zusammen mit STROBE 1 und STROBE 2, wie die durch das X-Feld ausgewählte PST die Information auf BOUT (Datenbyte, Befehl usw.) und welche Information von der PST auf die BIN-Leitungen zu legen ist (Datenbyte, Status usw.).

Allgemein hat das A-Feld für die PST folgende Bedeutung:

A-FELD	BIN	BIN	BOUT	BOUT
	S0	S1		S2
00 (DAD-0)	Diese Bedingung veranlaßt die PST, das SSB desjenigen Gerätes auf die BIN-Leitungen zu legen, welches durch einen vorhergehenden Befehl ACCESS SSB angesprochen wurde. Das SSB kann die Geräteidentifikation enthalten.	wird nicht verwendet	wird nicht verwendet	Diese Bedingung legt fest, daß die auf BOUT angelegte Information ein Befehl der Klasse II oder III ist.
01 (DAD-1)	Durch diese Bedingung wird die PST veranlaßt, das PRIMARY STATUS BYTE (PSB) auf die BIN-Leitungen zu legen.	wird nicht verwendet	Diese Bedingung definiert das Byte auf BOUT als eine Geräteadresse (für PST's, die mehr als ein Gerät steuern) oder sie modifiziert einen vorhergehenden, angenommenen Befehl.	Diese Bedingung legt fest, daß die auf BOUT angelegte Information ein Befehl der Klasse I oder III ist.
10 (DAD-2)	Diese Bedingung veranlaßt eine im MPX-Kanal arbeitende PST während einer Leseoperation ein Datenbyte auf BIN zu legen. Das Byte auf BIN ist nur dann gültig, wenn die Stelle $2^3$ (TRANSFER REQUEST) des PST gesetzt ist.	Dasselbe wie BIN S0, jedoch mit der Ausnahme, daß die PST nach Empfang von STROBE 1 die Information auf BIN verändern darf, PSB $2^3$ wird rückgesetzt, es sei denn, die PST wünscht unmittelbar die Übertragung eines Datenbytes.	Diese Bedingung veranlaßt eine im MPX-KANAL arbeitende PST während einer Schreiboperation ein Datenbyte von BOUT zu übernehmen. PSB $2^3$ wird rückgesetzt, es sei denn, die PST wünscht unmittelbar die Übertragung eines neuen Datenbytes.	Dasselbe wie BIN S1 und BOUT S1, jedoch mit der Ausnahme, daß das übertragene Datenbyte das letzte in der Folge ist. Die PST kann das Bit $2^2$ (Terminate Pending) des PSB setzen.
11 (DAD-3)	frei wählbar	frei wählbar	frei wählbar	frei wählbar

Tab.5-7 Zusammenhänge Control-Mode-Strobe-Bout-Bin

## AA Bedeutung für die PST

- 00 Auswahl der PST, Senden des SECONDARY STATUS BYTES oder der Gerätidentifikation, Annahme des Befehls
- 01 Auswahl der PST, Senden des PRIMARY STATUS BYTES, Annahme des Befehls.
- 10 Datentransfer (MPX-Kanal)
- 11 frei wählbar; normalerweise nicht verwendet.

Fünf ADDRESS BYTES sind innerhalb des Systems für spezielle Zwecke reserviert:

- (00)<sub>16</sub> Datentransfer über den Schnellkanal
- (01)<sub>16</sub> reserviert für den Streifenleser
- (02)<sub>16</sub> durch dieses ADDRESS BYTE werden sämtliche PST, die eine Unterbrechungsanforderung gesetzt haben, aufgefordert, sich auf BIN zu melden.
- (03)<sub>16</sub> Mit dem ADDRESS BYTE 03 werden alle PST, die eine Anforderung auf Bearbeitung einer Ende-Meldung (TERMINATION PENDING) gesetzt haben, aufgefordert, sich auf den BIN-Leitungen zu melden.
- (FF)<sub>16</sub> Reserviert für Prüfroutinen des Rechners.

### 5.9.5.2 Datenausgabe über die BOUT-Leitungen

Über die 8 BOUT-Leitungen werden Daten byteweise von der Verarbeitungseinheit zur PST übertragen. Die einzelnen Bytes werden von der PST mit STROBE 1 oder STROBE 2 übernommen. Um welche Art der Information es sich jeweils handelt (Datenbyte, Befehl) wird durch DAD und STROBE bestimmt.

### 5.9.5.3 Dateneingabe über die BIN-Leitungen

Über diese 8 Leitungen werden byteweise Daten von der PST in die Verarbeitungseinheit übertragen. Die Art der Information (Status, Daten usw.) wird durch DAD und STROBE bestimmt.

### 5.9.5.4 STROBE 1 und STROBE 2

#### STROBE 1

Mit STROBE 1 wird einerseits eine durch DAD adressierte PST aufgefordert, die auf BOUT liegende Information zu übernehmen, andererseits quittiert die Verarbeitungseinheit, daß die auf BIN gelegte Information von ihr übernommen wurde und verändert werden darf. Bei PST, die in der Lage sind, mehrere Geräte zu steuern, dient STROBE 1 auch zur Übertragung von Geräte-Adressen.

#### STROBE 2

Mit STROBE 2 wird während einer Operations-einleitung der PST mitgeteilt, daß ein Befehl auf die BOUT-Leitungen gelegt wurde und übernommen werden kann. Mit STROBE 2 gibt die Verarbeitungseinheit der PST ferner zu erkennen, daß das auf BOUT gesendete bzw. auf BIN empfangene Daten-Byte das letzte in der Folge ist.

Eine im Schnellkanal arbeitende PST wird mit STROBE 2 aufgefordert, das Signal H.S.-SER.REQ. wegzunehmen.

#### STROBE 0

STROBE 0, d.h. STROBE 1 · STROBE 2 wird immer dann erzeugt, wenn die BIN-Leitungen getestet werden sollen (PRIMARY STATUS BYTE, TERMINATION PENDING ...)

Die genauen Zusammenhänge zwischen CONTROL MODE (AA-Feld) STROBE einerseits und der auf BOUT liegenden bzw. auf BIN zu legenden Information andererseits zeigt Tab.5-1.

### 5.9.5.5 INTERRUPT

Über diese Leitung fordert die PST eine Programmunterbrechung an. Als Programmunterbrechung gelten:

- a) TRANSFER REQUEST (Anforderung auf Übertragung eines Datenbytes im MPX-Kanal).
- b) DEVICE CALL (eine PST wünscht die Einleitung einer Operation zum Zweck der Datenübertragung; z.B. Anforderung über Anruftaste des Bedienungsblattschreibers).

#### 5.9.5.6 GENERAL RESET

Dieses Signal kommt von der Rücksetztaste des Bedienungsfeldes oder während der Spannungseinschaltung, um die Steuerung in eine definierte Lage zu bringen.

#### Zusätzliche Steuersignale für den Schnellkanal

#### 5.9.5.7 H.S. BUSY (Schnellkanal tätig)

Die Leitung HSB zeigt an, daß eine PST im Schnellkanal mit der Übertragung von Daten beschäftigt ist. HSB wird gesetzt, sobald eine PST einen Befehl angenommen hat, der einen Datentransfer veranlaßt. HSB bleibt solang gesetzt, bis der Befehl ausgeführt und die daraufhin gesetzte Anforderung auf Bearbeitung einer Endmeldung bearbeitet worden ist.

#### 5.9.5.8 H.S. WRITE

Das Signal H.S. WRITE dient während der Operationsausführung im Schnellkanal zur Festlegung der Richtung des Datentransfers:

H.S. WRITE = "1": VERARBEITUNGSEINHEIT → PST

H.S. WRITE = "0": VERARBEITUNGSEINHEIT ← PST

#### 5.9.5.9 H.S. TERMINATE

Mit dem Signal TERMINATE wird im Schnellkanal seitens der Verarbeitungseinheit die Operation beendet. In Verbindung mit der Ureingabe-Adresse (Bit  $2^2 = L$ ) ist TERMINATE der Startimpuls für die Ureingabevorrichtung-

#### 5.9.5.10 H.S. SERVICE REQUEST

Über diese Leitung fordert eine im Schnellkanal arbeitende periphere Steuerung die Übertragung eines Datenbytes an.

#### 5.9.6 Peripherie-Befehle

Folgende Einzelbefehle sind zum Betrieb an der E/A-Nahtstelle notwendig. (Die Befehle werden immer als R-Befehle interpretiert, auch wenn sie in einer anderen Befehlsklasse geschrieben sind.)

#### PKEa,b Peripherikanal-Eingabe

T : 1,96  $\mu$ s

PRE	R	R1	R2
15			0

Der Inhalt der BIN-Leitungen wird in das durch R2 angegebene Standardregister geschrieben. (Stellen 0 bis 7). Der bisherige R2 wird überschrieben.

Innerhalb der PKE-Gruppe gibt es 4 verschiedene Einzelbefehle, die durch die Codierung im R1-Feld unterschieden werden.

BEA Byte-Eingabe A = BIN s1  
R1 = 0

BEB Byte-Eingabe B = BIN s2  
R1 = 1

BEC = Byte-Eingabe C = BIN s0  
R1 = 4

SKT = Schnellkanal-Testen = HSB-Testen  
R1 = 2

#### PKAa,b Peripherikanal-Ausgabe

T : 1,96  $\mu$ s

PRA	R	R1	R2
15			0

Der Inhalt des durch R2 angegebenen Standardregisters (Stellen 0 bis 7) wird entweder in das PA-Register (Peripherie-Adr. Register), in das BY-Register (Stelle 0 bis 15) oder in das AZ-Register (Stellen 0 bis 15) geschrieben, oder auf die BOUT-Leitungen gelegt.

Innerhalb der PKA-Gruppen gibt es 5 verschiedene Einzelbefehle, die durch die Codierung im R1-Feld unterschieden werden.

PAA Peripherieadresse ausgeben  
R1 = 1

BAA = Byteausgabe A = BOUT s1  
R1 = 4

BAB = Byteausgabe B = BOUT s2  
R1 = 5

BYL = Bytezähler laden  
R1 = 6

AZL = Adreßzähler laden  
R1 = 7



## KAPITEL 6

### BESCHREIBUNG DER STROMVERSORGUNG

#### 6.1 Anlage

##### 6.1.1 Netzanschluß

Die DVA kann an ein Drehstromnetz (3 Phasen mit Mp bzw. 3 Phasen mit Mp und SL) mit einer Spannung von 380/220 V, 50 Hz angeschlossen werden.

##### 6.1.2 Netzverteiler

Im ZE-Schrank ist je nach Peripherieausstattung der Netzverteiler A26213-G9008 (kleine Peripherieausstattung) bzw. A26213-G9009 (große Peripherieausstattung) enthalten.

Dieser Netzverteiler bietet die Anschlußmöglichkeit für die Stromversorgung der ZE und für die peripheren Geräte.

Reicht der eingebaute Netzverteiler zum Anschluß der Peripherieausstattung nicht aus, so muß eine externe Netzverteilung mit den entsprechenden Anschlußmöglichkeiten vorgesehen werden.

##### 6.1.2.1 Netzverteiler A26213-G9009, für große Peripherieausstattung

In diesem Netzverteiler sind 6 Anschlußstellen (Schuckosteckdosen) für einphasige Geräte und 7 Anschlußstellen, (Klemmen) für dreiphasige Geräte einschließlich Stromversorgung, vorhanden.

Die max. Anschlußleistung einschließlich Stromversorgung beträgt 14 kVA.

Dabei muß beachtet werden, daß die Auslösewerte der Gerätesicherungsautomaten externer Geräte den Auslösewert der Sicherungsautomaten Si1 und Si3 in der Netzverteilung nicht überschreiten.

Die Peripheriegeräte werden über die Ein-Ausschaltsteuerung der Stromversorgung geschaltet.

Über einen Hilfskontakt des Schützes kann ein weiterer Netzverteiler angesteuert werden.

##### 6.1.2.2 Netzverteiler A26213-G9008, für kleine Peripherieausstattung

In diesem Netzverteiler sind 3 Anschlußstellen (Schuckosteckdosen) für einphasige Geräte und 2 Anschlußstellen für dreiphasige Geräte (Stromversorgung und ein peripheres Gerät) vorhanden.

Die max. Anschlußleistung einschließlich Stromversorgung beträgt 10 kVA. Im übrigen gelten die Angaben unter 6.1.2.1.

Weitere Angaben sind im "Technisches Handbuch für Datenverarbeitung Aufbauplanung für die DVA 404/3" und im "Aufbauhandbuch für die DVA 404/3" enthalten.

##### 6.1.3 Berührungsschutz

Der Berührungsschutz der DVA erfolgt entsprechend den örtlichen EVU-Vorschriften. Vom Netzverteiler sind Mittelpunktleiter (Mp) und Schutzleiter (SL) in der Gerätenetzzuleitung getrennt zu führen.

##### 6.1.4 Funkentstörung

Die DVA ist geräteentstört. Für die ZE ist die FTZ Nr. C080/70 vom 18.8.70 vorhanden.

Sie hält somit die geforderten Grenzwerte nach VDE 0871 und VDE 0875 ein.

## 6.2 Gerät

### 6.2.1 Allgemeines

Die Stromversorgung ist nach dem SV3/2-Stromversorgungssystem aufgebaut; die Systembeschreibung ist dem Wartungshandbuch Stromversorgungssystem SV3/" Best.-Nr. D14/44028 zu entnehmen.

Im folgenden werden die dem Gerät eigenen Merkmale beschrieben.

Die Netzverteilung für die Stromversorgung und peripheren Geräte erfolgt über den Netzverteiler S26213-G9008 oder S26213-G9009 (je nach Ausbau), einem von der Stromversorgung separat aufgebautem Gerät.

Die Stromversorgung ist mit folgenden Überwachungen ausgestattet:

- a) Unterspannungs-Überwachung des Netzes
- b) Über- und Unterspannungs-Überwachung der Ausgangsspannungen
- c) Überstrom-Überwachung der Ausgangsspannungen
- d) Temperatur-Überwachung

Es werden drei Ausgangsspannungen erzeugt.

+ 5 V/35 A  
+12 V/6,5 A  
-12 V/6,5 A

Die Stromversorgung besteht aus drei Hauptteilen:

Netzanschlußteil  
Leistungsteil  
Steuerteil

Im Netzanschlußteil wird die 3 Phasen-Eingangsspannung mit Hilfe des Transfornators TR1 (Leistung 1 kVA) auf die Werte der für die Gleichspannungserzeugung und Regelung benötigten Sekundärspannungen umgeformt.

Eine weitere Wechsel-Hilfsspannung für den Betrieb der Flachbaugruppe liefert der Trafo TR2. Die vom Netzteil gelieferten Drei-phasen-Wechselspannungen werden im Leistungsteil gleichgerichtet, gesiebt und ausgeregelt.

Das Steuerteil enthält die Flachbaugruppen für die Regelung, Überwachung und Signallierung. Diese sind in einem einzeiligen Sivarep-B-Rahmen untergebracht, der unterhalb des Leistungsteils angeordnet ist.

### 6.2.2 Netzteil (Stromlaufplan A26213-H9003-X-0-11)

Das Netzteil enthält Funkentstörfilter, Haupt- und Hilfstransformator, das Einschaltschütz und die Sicherungen. Mit Hilfe des im Netzteil befindlichen Einphasentransformators TR2 wird die Versorgungsspannung 42 V ~ für das Einschaltschütz und die Flachbaugruppe "Einschaltteil" erzeugt. Das Netzschütz Sz, das den Drehstromtransformator TR1 zur Erzeugung der Versorgungsspannungen der Leistungsstufen und die Lüfter einschaltet, wird mit einem Hilfsrelais auf der Flachbaugruppe SGG (SG1), eingeschaltet.

### 6.2.3 Bedienungs-Wartungsfeld

Mit den im Bedienungsfeld eingebauten Drucktasten EIN-AUS wird die Stromversorgung und somit der Rechner zentral ein- und ausgeschaltet. Beim Drücken der Taste EIN wird ein OV-Signal auf die Flachbaugruppe "Einschaltteil" gegeben. Wird die Taste AUS gedrückt, so wird die Haltekette unterbrochen und die Stromversorgung ausgeschaltet.

Der Prüfschalter S1 wird nur für Prüfzwecke und Fehlersuche auf EIN geschaltet. Bei dieser Schalterstellung wird die Leitung für die Fehlersignale von den Flachbaugruppen "Spannungsüberwachung" und "Netzüberwachung" zur Flachbaugruppe "Signalteil" unterbrochen und gleichzeitig wird die Haltekette mit dem Prüfschalter überbrückt.

Bei normalem Betrieb muß der Prüfschalter immer auf AUS stehen.

### 6.2.4 Regel- und Leistungsteil

Die Leistungsstufen sind im Prinzip gleich aufgebaut. Die Bauelementebestückung

richtet sich nach der gewünschten Ausgangsspannung und Leistung. Im nachfolgenden wird die Leistungsstufe +5 V/35 A beschrieben, die auch für die übrigen Leistungsstufen charakteristisch ist. Benötigte Unterlage: A26213-H9003-X-\*11.

Die Eingangsspannung (Dreiphasen-Wechselspannung) an U3, V3 und W3 wird mit den Dioden GL7-9 gleichgerichtet. Die Elkos C20 und C21 mit dem Widerstand R24 sind im wesentlichen Speicher kondensatoren, die ihre Energie bei Netzausfall an das Stellglied abgeben.

Die Längstransistoren T9-T17 werden von zwei als Emitterfolger geschalteten Treibertransistoren T18 und T19 angesteuert.

Etwa auftretende Regelschwingungen werden durch C22 verhindert. Der Regelverstärker SXR 5 V ist über den Baustein kontakt 55 an die Basis von T19 angeschlossen.

Die Emitterwiderstände R9-R17 sorgen für eine gute Stromverteilung in den parallelgeschalteten Stelltransistoren. Der durch den Transistorstrom bewirkte Spannungsabfall an den Emitterwiderständen wird über eine Oder-Schaltung (D9-D17) dem Kontakt 10 der Fbg. SXR 5 V und von da dem Stromüberwachungstransistor T2 zugeführt. Der Ausgang des 5 V-Systems wird durch den Thyristor TH3 bei einer Störung kurzgeschlossen. Die Ansteuerung erfolgt über Fbg.-Kontakt 4 und 8 von SXR 5 V.

Der zum Widerstand R21 parallelgeschaltete Kondensator C12 schützt das Thyristorgitter vor Störungen.

Bei nichtgesteckter Flachbaugruppe SXR wird der Thyristor bei vorhandener Ausgangsspannung durch defekten Längstransistor (n) über den Widerstand R18 und R21 gezündet.

#### 6.2.5 Marginal Check (A26213-H9003)

Die Hilfsspannung +48 V wird über den Lötleistenstützpunkt LL6/8 zugeführt. Der Zustand der Schaltung und die Schaltstellung wird durch die Kontrolllampe LP1 angezeigt. Ist der Schalter S2 in Stellung EIN (es leuchtet die Lampe LP1) und der Drehwahlschalter S3 ist auf +5 V eingestellt, kann mit dem Poti R26 die eingestellte Ausgangsspannung beeinflußt werden.

Die Ausgangsspannung kann durch Anschluß eines Meßgerätes an der zugehörigen Meßbuchse gemessen werden.

Die Hilfsspannung wird über R25 und mit der Zenerdiode ZD2, deren Anode über die Schalterebene S3/1 Kontakt 3 an OV liegt, stabilisiert. Widerstand R30, angeschlossen an die Kathode der Zenerdiode ZD2, über S3/2 Kontakt 3 Widerstand R26 (Poti) und R28 S3/1 Kontakt 16 nach OV, also parallel zur Zenerdiode, bilden einen Spannungsteiler. Der Schleifer des Potis ist über S2 auf S3/2 Kontakt 16 mit dem Emitterwiderstand des Differenzverstärkers auf dem Spannungsregler SXR über Fbg.-Kontakt 56 verbunden und kann den Verstärker und somit die Ausgangsspannung beeinflussen.

#### 6.2.6 Steuerteil (Flachbaugruppen)

Das Steuerteil der Stromversorgung besteht aus den folgenden Flachbaugruppen:

Einschaltteil ESK	A26113-D91
Signalteil SGG (SG1)	A26213-D88
	A26213-D9005

Temperaturüberwachung TUF A26113-D90

Netzüberwachung NKB A26113-D92

Die Fbg. NKB A26113-D92 muß mind. den Ausgabestand 6 haben!

Spannungsregler +12 V SXT A26113-D71

Spannungsregler + 5 V SXR A26113-D69

Spannungüberwachung

+ 5 V SWM	S26213-D79
(SW2)	S26213-9002

Spannungüberwachung

+12 V SWP	A26113-D81
-----------	------------

Alle oben aufgeführten Flachbaugruppen sind Bestandteil des Stromversorgungssystems SV3/2.

Die Funktionsbeschreibung kann dem Stromversorgungshandbuch SV3/2 Bestell-Nr. D14/44028 entnommen werden.

#### Achtung:

Für die Fbg. Signalteil und Spannungüberwachung 5 V gibt es zwei verschiedene Sach-Nummern und zwar:

Signalteil: SGG S26113-D88 (Siemens)  
SG1 S26113-D9005 (Zuse)

Spannungüberwachung: SWM S26113-D79 (Siemens)  
SW2 S26113-D9002 (Zuse)

Die Fbg. SGG ist mit SG1, die SWM ist mit SW2 kompatibel.

Diese Fbg. unterscheiden sich nur durch die Bezeichnung der Kontakte und zwar:  
SSG, SWM: Die Kontakte werden durchgehend mit den Zahlen 1-60 bezeichnet.

SG1, SW2: Die Zahlen der Kontakte 1-36 sind mit dem Vorzeichen "A" versehen.

Die Kontakte 37-60 werden mit den Zahlen 1-24, und dem Vorzeichen "B" bezeichnet.

### 6.2.7 Funktionsablauf

#### 6.2.7.1 Einschalten (Abb.6-1)

Beim Betätigen der Taste EIN im Bedienungsfeld wird der Kontakt 1 der Fbg. "Einschaltteil" auf OV geschaltet. Das aus den Transistoren T1 und T2 bestehende Monoflop wird für ca. 1 s gesetzt. Das Relais U1 zieht an und schaltet die Hilfsspannung für die Fbg. "Signalteil" über Kontakt 16 ein.

Das Relais U1 auf der Fbg. "Signalteil" schaltet über Kontakt 47 (B11) und 52(B16) das Netzschütz SZ, und Kontakt 40 (B4) die Hilfsspannung für Fbg., Spannungsregler und Netzüberwachung ein. Gleichzeitig wird T3 über Kontakt 22 (A22) angesteuert, der über die Fbg. "Spannungsüberwachung" auf den Spannungsreglern die Ausgangsspannungen langsam hochregelt.

Sind die Ausgangsspannungen +5 V und -12 V auf ihren Nennwert hochgelaufen, geben die Relaiskontakte der Spannungsüberwachung dem Regler SXT über Kontakt 59 die Regelung frei. Ist die Ausgangsspannung +12 V hochgelaufen und von der Fbg.-Temperatur- und Netzüberwachung kein Fehler gemeldet, ist die Haltekette geschlossen.

Zwischen der Logikspannung +5 V und der Speicherspannung +12 V besteht eine zeitliche Differenz von  $\geq 1$  ms, d.h. die Spannung +12 V wird  $\geq 1$  ms später eingeschaltet als +5 V.

Nachdem die +12 V ihren Nennwert erreicht haben, werden OV vom Kontakt 23 der Fbg. SYR (Signal RUE-P) auf Kontakt 20 der Fbg. SYR (Signal RUE-N) umgeschaltet.

#### 6.2.7.2 Ausschalten (Abb.6-2)

Die Stromversorgung wird mit der Taste AUS abgeschaltet. Hierbei wird die Haltekette der Stromversorgung unterbrochen. Im Einschaltteil fällt das Relais U1 ab und schaltet mit einem Ruhekontakt über die Fbg. Kontakte 7,13,19 (A7,A13,A19) im Signalteil den Transistor T4, der dem Kurzschlußthyristor im Leistungsteil +12 V indirekt zündet. Die Ausgangsspannungen +5 V, -12 V werden mit dem Transistor T3 nach ca. 1 ms ausgeschaltet.

Gleichzeitig werden mittels T2 die Versorgungsspannungen der Überwachungs-Flachbaugruppen ausgeschaltet, damit keine Störungen angezeigt werden.

Beim Ausschalten wird von der Flachbaugruppe "Signalteil" ein AFS-Signal geliefert, worauf nach  $100\mu s$  die Speicherspannung +12 V abschaltet und danach  $\geq 1$  ms die log. Spannung und -12 V.

Nach dem Abschalten der +12 V werden OV vom Kontakt 20 der Fbg. SXR (Signal RUE-N) auf Kontakt 23 der Fbg. SXR (Signal RUE-P) umgeschaltet.

#### 6.2.7.3 Abschalten bei Störungen

Wird eine Störung von der Temperaturüberwachung ausgelöst, so folgt die Abschaltung nach ca. 8 s über die Fbg. TUF.

Ein Netzsprungsausfall wird von der Netzsprungsüberwachung dem Signalteil gemeldet, welches die Versorgungsspannungen in richtiger Reihenfolge ausschaltet.

Unterspannungen werden von den Flachbaugruppen Spannungsüberwachung ausgewertet und dem Signalteil zugeführt.

Bei Überlast steuert der Transistor für die Stromüberwachung das Regelteil zu. Die Ausgangsspannung wird dadurch kleiner, so daß die Unterspannungsüberwachung anspricht und das Netzgerät richtig ausschaltet.

Bei Überspannung in einem System erfolgt keine definitive Abschaltung. Die Spannungsüberwachung auf der Flachbaugruppe "Spannungsregler" zündet sofort den Kurzschluß-Thyristor im Leistungsteil. Durch

das Ansprechen der Unterspannungsüberwachung werden die restlichen Spannungen über das Signalteil ausgeschaltet.

Bei allen Ausschaltungen von Hand oder durch Störung wird das Netz über das Relais U1 auf der Flachbaugruppe "Signalteil" verzögert ausgeschaltet.

Die Kontroll- oder Störanzeigelampen zeigen den jeweiligen Fehler auf den Überwachungsflachbaugruppen an.

Eine Ausnahme ist die Überwachungsflachbaugruppe "Netzspannungsüberwachung". Sie kann nur kurzzeitig Fehler anzeigen, weil die Versorgung der Anzeige an der zu überwachenden Spannung (Netz) angeschlossen ist.

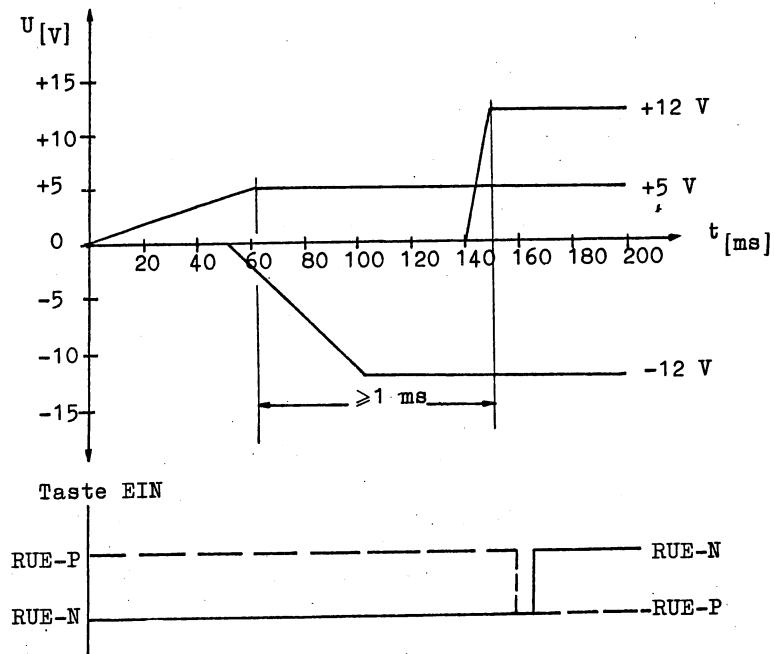
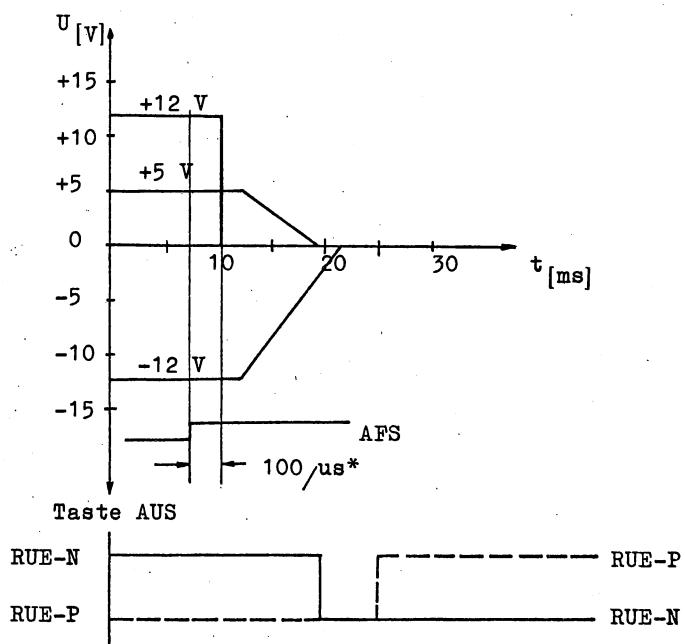


Abb. 6-1 Einschaltreihenfolge



\*) nicht maßstäblich

Abb. 6-2 Ausschaltreihenfolge



## KAPITEL 7

### WARTUNGSANLEITUNG

#### 7.1 Reinigung

Eine Reinigung ist nur jährlich durchzuführen. Dazu müssen alle Flachbaugruppen gezogen werden. Das Stecken der Flachbaugruppen erfolgt erst nach dem Überprüfen der Stromversorgung (Abschn. 7.3).

##### 7.1.1 Rechen- und Steuerwerk

Sämtliche Fbg. sind zu ziehen und mit einem weichen, langhaarigen Pinsel zu reinigen.

##### 7.1.2 Arbeitsspeicher

Sämtliche Fbg. des Arbeitsspeicher sind zu ziehen und zu reinigen. Auch die Lüfterbaugruppe über dem Arbeitsspeicher reinigen. Die Lüfterflügel müssen auf beiden Seiten abgewischt werden.

#### 7.2 Wartung

##### 7.2.1 Bedienungsfeld

Überprüfung der Anzeige- und Bedienungseinrichtung nach Kap. 3.

##### 7.2.2 Rechen- und Steuerwerk

Es ist ein Spannungstest durchzuführen (s. Kap. 8). Außerdem muß die Anlage nach dem Einschalten das Programm ab Zelle 14 starten.

##### 7.2.3 Arbeitsspeicher

Es ist ein Spannungstest durchzuführen (s. Kap. 8). Die Schnellspannung darf nicht verregelt werden. Auf einwandfreiem Lauf und Drehrichtung (Suagwirkung) der Lüfterbaugruppe ist zu achten.

#### 7.2.4 Bedienungs-Element

Spannungstest mit der Bedienungs-Element-Steuerung durchführen (s. Kap. 8).

#### 7.3 Stromversorgung

##### 7.3.1 Allgemeines

Für den SV-Teil sind größere Wartungsarbeiten nicht notwendig. Die vorbeugende Wartung beschränkt sich deshalb auf Reinigung der Kühlkörper und Filter, sowie Kontrolle der Ausgangsspannungen.

##### 7.3.2 Sicherheitsvorkehrungen

Alle Arbeiten an der Stromversorgung erfordern unbedingt eine Beachtung der einschlägigen Sicherheitsvorschriften.

##### 7.3.3 Wartungsanweisung

###### 7.3.3.1 Wartungsplan

mtl.	jhrl.	Wartungsarbeit	Abschnitt
x		Ausgangsspannung messen	8.2.4.12
	x	Kühlkörper reinigen	—
x		Lüfter kontrollieren	—

###### 7.3.3.2 Ausgangsspg. messen

Im betriebswarmen Zustand der SV die Ausgangsspg. messen, siehe Kap. 8 Abschn. 8.2.4.3

###### 7.3.3.3 Lüfter und Kühlkörper kontrollieren

Sämtliche Lüfter sind durch eine Kontrolle des Luftstromes auf ihre Funktion zu prü-

fen. Verschmutzte Kühlkörper sind zu reinigen. Auch das Schutzgitter auf der oberen Seite der Kühlsäulen ist zu reinigen. Es ist darauf zu achten, daß der Luftstrom innerhalb der SV nicht gehemmt wird.

#### 7.3.4 Fehlersuchanweisung

Die Fehlersuchanweisung ist ein Leitfaden zur raschen Lokalisierung von Fehlern.

Sie ist der Arbeitsreihenfolge entsprechend gegliedert.

Um eine gezielte Fehlersuche durchführen zu können, sind folgende Grundlagen zu beachten:

Große Betrachtung, welche Funktionseinheiten nach dem Fehlerkatalog an dem Fehler beteiligt sein können.

Netzteil  
Regelteil  
Signalteil  
Überwachungsteil

Weiterhin ist zwischen konstanten und sporadischen Fehlern zu unterscheiden.

##### 7.3.4.1 Konstante Fehler

Ein konstanter Fehler liegt vor, wenn sich die fehlerhafte Einheit auch nach mehrmaligem Einschalten nicht in Betrieb nehmen lässt. Konstante Fehler können sich von der Netzzuführung aus über das ganze Gerät erstrecken.

##### 7.3.4.2 Sporadische Fehler

Ein sporadischer Fehler liegt vor, wenn sich die gestörte Einheit einschalten lässt.

Zwei Hauptursachen können zu sporadischen Fehlern führen:

1. Mechanische Fehler (kalte Lötstellen, zeitweiliger Kurzschluß an Bauteilen und Verbraucher, Wackelkontakte etc.)

2. Alterung von Bauteilen.

##### 7.3.4.3 Meßinstrumente

Wichtig für die Fehlersuche sind geeignete Instrumente. Es dürfen nur geeichte Meßinstrumente verwendet werden.

#### 7.3.4.4 Verhinderung von Sachschäden

Alle vorgenommenen Anschlußarbeiten (Trennen und Wiederanschließen von Leitungen in Stromversorgung und Logik) sind, wenn irgendwie möglich, von einer zweiten Person zu kontrollieren, um Verwechslungen etc. zu vermeiden.

Einschübe und Flachbaugruppen dürfen nur in spannungslosem Zustand gezogen und gesteckt werden.

#### 7.3.5 Ermitteln der Fehlerart

Die Stromversorgung 404/3 enthält Anzeigen und Vorrichtungen zur Fehlerlokalisierung bzw. Fehlersuche (Abb.7-1).

#### 7.3.6 Fehlereingrenzung

Fällt die Stromversorgung aus, so wird in den meisten Fällen eine Anzeige gesetzt, die den Fehler eingrenzt.

Um den Fehler in möglichst kurzer Zeit zu beheben, sollte bei der Fehlersuche folgende Reihenfolge eingehalten werden:

1. Anzeige registrieren und rücksetzen.
2. Taste EIN in Bedienungsfeld drücken.
3. Läßt sich die Stromversorgung einschalten, so kann es sich um einen Netzfehler  $> 500$  ms, Übertemperatur oder um einen sporadischen Fehler handeln. Die Stromversorgung muß über einen längeren Zeitraum beobachtet werden. Bei sporadischen Fehlern siehe Hinweise unter Abschnitt 7.3.7.3.
4. Läßt sich die Stromversorgung nicht einschalten, dann Anzeige registrieren und rücksetzen.
5. Verbindungskabel von der Stromversorgung zu den Sammelschienen in der Stromversorgung kennzeichnen und abklemmen.
6. Taste EIN drücken.  
Läßt sich die Stromversorgung einschalten, ohne daß eine Anzeige gesetzt wird, so ist der Fehler belastungsabhängig und meistens im Verbraucher zu suchen.
7. Läßt sich die Stromversorgung nicht einschalten, so muß die evtl. durch eine Lampe eingegrenzte Fehlerquelle näher untersucht werden.

### 7.3.7 Praktische Tips

Verbindungskabel von der Stromversorgung zu den Sammelschienen kennzeichnen und abklemmen (Kap. 8, Abschn.8.3.4.1).

#### 7.3.7.1 Konstante Fehler mit Anzeige

##### (1. Lampe auf der Fbg. SW... leuchtet

- Taste LÖSCHEN im Wartungsfeld der SV drücken.
  - Auf der entsprechenden Leistungsstufe Gitter-Kathode des Thyristors kurzschließen.
  - Prüfschalter einschalten.
- Achtung!  
Prüfschalter nur zur Fehlersuche mit abgeklemmten Verbrauchern einschalten.
- Gestörte Ausgangsspannung im Meßfeld messen.

##### a) Spannung vorhanden

- Spannungsüberwachung laut Einschaltanweisung Kap. 8 Abschn. 8.3.4.7 kontrollieren.
- Weitere Fehlersuche mit Stromlauf Abschn.7.3.9.

##### b) Spannung nicht vorhanden oder zu niedrig

- Spg. auf Nennwert einstellen, wenn nicht möglich, Fbg. Spg. Regler austauschen.
- Weitere Fehlersuche mit Stromlauf Abschn.7.3.9.
- Kurzschlußthyristor und Entkoppelungsdioden auf Leistungst. überprüfen.
- Stellglieder, Treiber und Vortreiber, durch kurzzeitiges Überbrücken überprüfen.
- Einschaltfolge der einzelnen Spannungen kontrollieren (Kap. 8, Abschn.8.2.4.9.).
- Ungeregelte Spannung am Gleichrichter messen Tab.7-1.
- Welligkeit der ungeregelten Gleichspannung kontrollieren Abschn. 7.3.7.3, Pkt.6

##### c) Spannung zu hoch

- Fbg. Spg. Regler ziehen, ist die Spannung immer noch zu hoch, weitere Fehlersuche mit Stromlauf Abschn.7.3.9.
  - Treiber- bzw. Vortreiber auf E-C Kurzschluß überprüfen.
  - Stellglieder auf E-C-Kurzschluß durch optische Prüfung der Emitterwiderstände auf bräunliche Verfärbung oder Risse kontrollieren. Kurzschlußbrücke zwischen Stromschiene (+-) der Kühlsäule (ca. 4 mm<sup>2</sup>) legen. Kurzzeitig Prüfschalter ziehen und Emitterwiderstände beobachten. Der zum defekten Stellglied gehörende Widerstand glüht. Widerstand und Transistor austauschen.
- Glüht kein Widerstand, so ist er wahrscheinlich durchgebrannt. Nochmals optische Kontrolle und entsprechend austauschen.

- Bei parallelgeschalteten Stellgliedern ist die gleichmäßige Lastaufteilung zu kontrollieren. Eine größere Abweichung der Aufteilung deutet eindeutig auf Fehler im entsprechenden Teil der parallelgeschalteten Stellglieder hin. Meßwerte siehe Tab. 7-2.

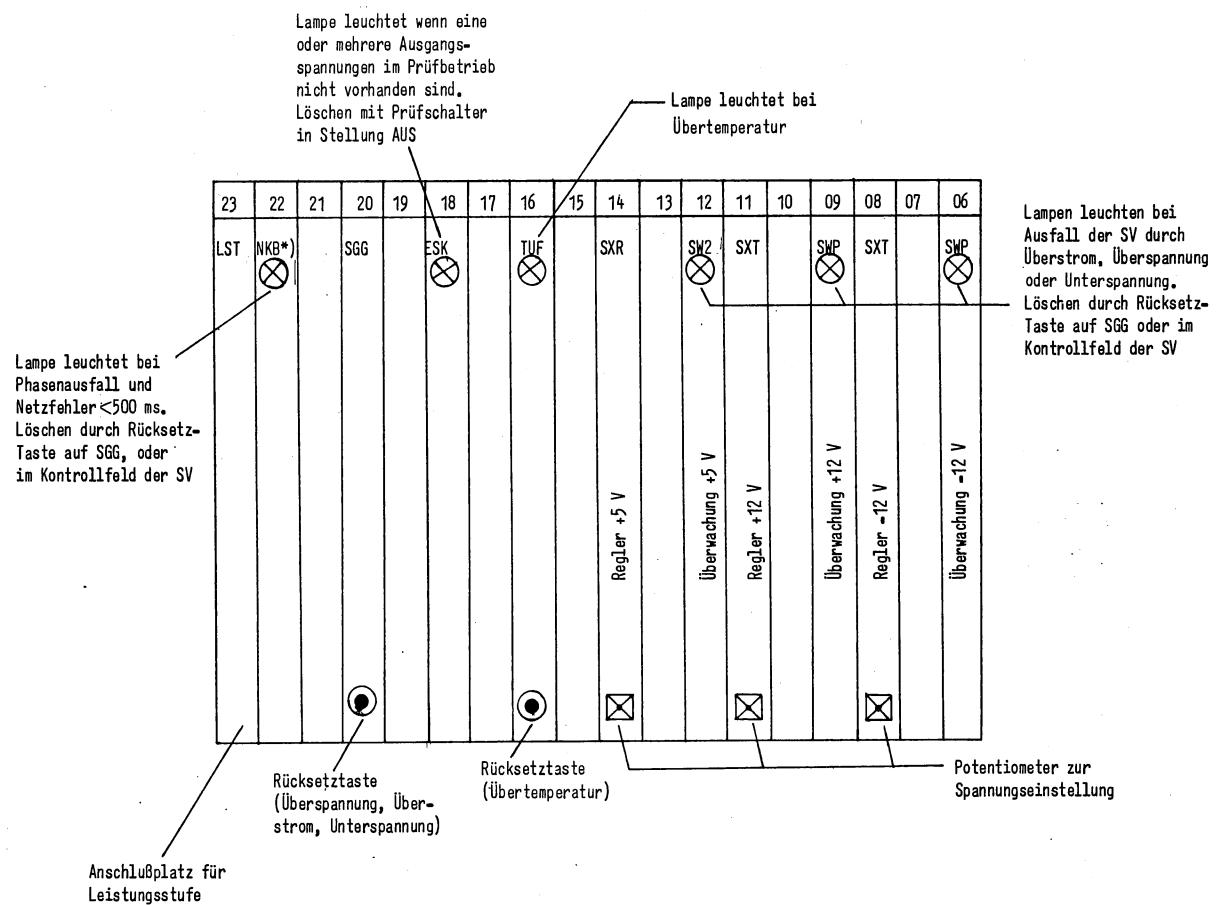
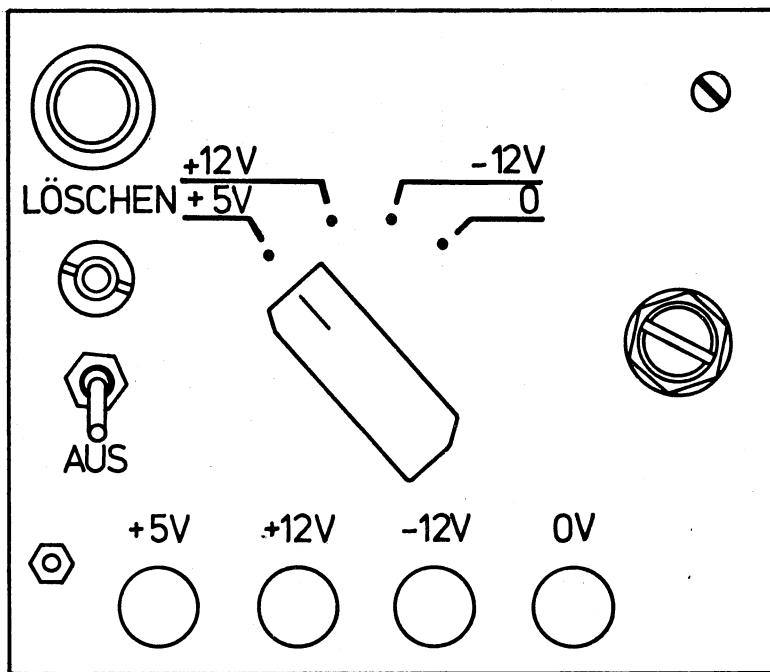
- Kurzschlußbrücke Gitter-Kathode am Kurzschlußthyristor wieder entfernen.

##### 2. Lampe auf der Fbg. NKB leuchtet

- Netzzspannung auf Phasenausfall überprüfen (defekte Sicherung, Schutzschalter schaltet nicht durch usw.).
- Funktion der Fbg. NKB überprüfen, Abschn. 7.3.8.1, bzw. austauschen.
- Fällt die SV oft mit dieser Anzeige aus, Netz mit elektronischer Netzüberwachung XNUA 26123-E1 auf Netzeinbrüche > 7 ms überprüfen.

##### 3. Lampe auf der Fbg. TUF leuchtet

- Kontrollieren, ob der mit Thermokontakten gebildete Haltekreis geschlossen ist.
- Funktion der Fbg. TUF überprüfen, Abschn.7.3.8.3.



ANMERKUNG: \*) Die Fbg. NKB A26113-D92 muß mind. den Ausgabestand 6 haben!

Abb. 7-1 Lage der Schalter und Anzeigen

#### 7.3.7.2 Konstanter Fehler ohne Anzeige

1. Zentraler Fehler, keine Spannung läuft hoch.
  - a) Fehlersuche nach Stromlauf Abschn.
- 7.3.9.
- b) Haltekreis für das Relais  $U_1$  auf der Fbg. ESK überprüfen.
- c) Transistor  $T_1$  auf der Fbg. SW... überprüfen.
- d) Einschaltteile (ESK) überprüfen bzw. austauschen.
- e) Signalteil SGG überprüfen (bzw. aus-tauschen).

#### 7.3.7.3 Sporadischer Fehler mit und ohne Anzeige

##### 1. Mechanische Fehler

- a) Klemmleisten kontrollieren und evtl. Schrauben nachziehen.
- b) Lötstellen überprüfen.
- c) Teile der Stromversorgung, wie Flachbaugruppen, Relais, Schütze usw. abklopfen.

##### 2. Temperaturfehler

Beobachten, ob sich die Fehlerhaftigkeit mit der Temperatur ändert.

##### 3. Fehler durch Laständerung

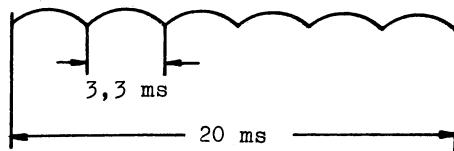
Laststrom an Emitterwiderständen messen und beobachten (Tab.7-2).

##### 4. Fehler durch zu enge Überwachungsgrenzen Spannungsüberwachung überprüfen, Kap. 8, Abschn.8.2.4.7.

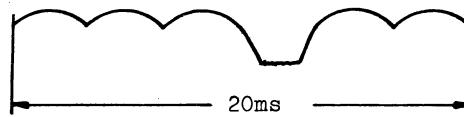
##### 5. Netzfehler

- a) Netz mit elektronischer Netzüberwachung XNUA S26123-E1 kontrollieren.
- b) Trennung von MP und SE innerhalb des Gerätes kontrollieren.

##### 6. Welligkeit der ungeregelten Gleichspannung im Leistungsteil kontrollieren.



Normale Kurvenform der Gleichspannung



Kurvenform bei Unterbrechung einer Diode.

#### 7.3.8 Kontrolle der Überwachungen

Verbindungskabel von den Stromversorgungen zu den Sammelschienen kennzeichnen und abklemmen (Kap.8, Abschn. 8.2.4.1).

##### 7.3.8.1 Netzüberwachung NKB

1. Fbg. NKB auf Adapter S26125-D274-A51 stecken.

Leitung zum Stift 43 auf trennen und Regelwiderstand 5 kOhm (auf 0-Stellung achten) in die Leitung schalten.

2. Taste EIN drücken, mit Multizet an Stift 41 und 40 der NKB ca. 16 V- messen.

3. Mit Regelwiderstand Spannung bis auf ca. 13 V verringern. Lampe auf der Fbg. NKB leuchtet, SV schaltet ab.

4. Ursprünglichen Zustand wieder herstellen.

##### 7.3.8.2 Spannungsüberwachung SW...

Prüfung nach Kap. 8, Abschn.8.3.4.7 durchführen.

##### 7.3.8.3 Temperaturüberwachung TUF

1. Baugruppe TUF auf Adapter S26125-D274-A51 stecken.

2. Prüfschalter einschalten.

$U_P$ [V]	$U_P$ [%]	$U_S$ [V]	$U_G$ [V]	$U_{CE}$ [V]	$I_N$ [A]	Stat. Regeln. [%]	Überl. Wechsel. spg. [mss]	$U_A$ [V]
380 V	+10 $U_N$ -15	11 10 8,6	11,8 10,6 8,6	6,25 4,5 1,85	35	$\pm 1$	$\leq 10$	+5
	+10 $U_N$ -15	18,8 17,3 14,3	23 20,5 17,1	11 7,5 2,9	6,5	$\pm 1$	$\leq 10$	+12
	+10 $U_N$ -15	18,8 17,3 14,3	23 20,5 17,1	11 7,5 2,9	6,5	$\pm 1$	$\leq 10$	-12

Tab. 7-1 Kennwerte (Gleichspannungsversorgung)

Leistungsstufe	$U_A$ [V]	Symmetriewiderstand	Spannungsabfall am *) Symmetriewiderstand $U_R$ [mV]
"	+5	$R_9 - R_{17}$	800
"	+12	$R_1 - R_3$	890
"	-12	$R_1 - R_7$	890

\*) die aufgeführten Werte sind Maximalwerte, sie können je nach Anlagenausbau variieren.

Tab. 7-2 Spannungsabfälle der Emitterwiderstände

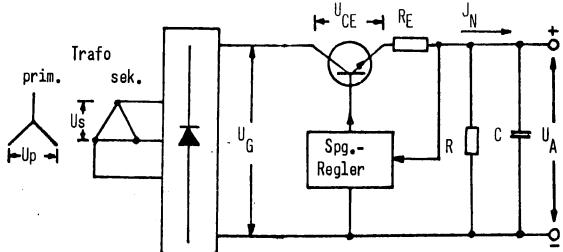


Abb. 7-2 Prinzipschaltbild der SV

- +48 V an Stift 8,4 und 49 messen, Bezugspunkt Stift 56 (OV). +48 V an Stift 49 messen, Bezugspunkt Stift 11 (OV).
- Stift 3 unterbrechen, Lampe auf der Baugruppe TUF muß leuchten; +48 V an Stift 18, Bezugspunkt Stift 11 (OV), dürfen nicht vorhanden sein.
- Unterbrechung rückgängig machen.

- Wenn +48 V an Stift 4 oder 5 (Bezugspunkt Stift 56 OV) vorhanden, muß sich Anzeige rücksetzen lassen.

### 7.3.9 Fehlersuche mit Stromlauf

Stromlauf	Nr.	im Beipack
Netzverteiler klein	A26213-G9008-11	
Netzverteiler groß	A26213-G9009-11	
Stromversorgung	A26213-H9003-11	

#### Achtung!

Zur Fehlersuche dürfen nur Stromläufe aus dem zur Anlage mitgelieferten Unterlagen-Beipack verwendet werden.

Es besteht sonst die Gefahr, daß der Stromlauf nicht mit der Schaltung der SV übereinstimmt.

### 7.3.10 Kennwerte (Richtwerte)

Siehe Tabelle 7-1

- Weitere Kennwerte der Stromversorgung können dem Wartungshandbuch Stromversorgungssystem SV3/2 entnommen werden.
- Beschreibung und Kennwerte der Fbg. sind dem Wartungshandbuch Stromversorgungssystem SV3/2 zu entnehmen. Bauschalt- und Stromlaufpläne befinden sich im Fbg. Band 2 und 5.
- Spannungsabfälle an den Emitterwiderständen der Leistungsstufen siehe Tab. 7-2.  
Wenn über dem Widerstand kein Spannungsabfall festgestellt wird, so deutet dies auf einen offenen Transistor hin. Ein außergewöhnlich hoher Spannungsabfall zeigt die Gefahr eines Transistorkurzschlusses an.  
Die Abweichung der Spannungsabfälle an den Emitterwiderständen eines Kreises sollte = 30 % sein.

### 7.3.7.2 Konstanter Fehler ohne Anzeige

1. Zentraler Fehler, keine Spannung läuft hoch.

a) Fehlersuche nach Stromlauf Abschn.  
7.3.9.

b) Haltekreis für das Relais  $U_1$  auf der Fbg. ESK überprüfen.

c) Transistor  $T_1$  auf der Fbg. SW... überprüfen.

d) Einschaltteile (ESK) überprüfen bzw. austauschen.

e) Signalteil SGG überprüfen bzw. austauschen.

### 7.3.7.3 Sporadischer Fehler mit und ohne Anzeige

#### 1. Mechanische Fehler

a) Klemmleisten kontrollieren und evtl. Schrauben nachziehen.

b) Lötstellen überprüfen.

c) Teile der Stromversorgung, wie Flachbaugruppen, Relais, Schütze usw. abklopfen.

#### 2. Temperaturfehler

Beobachten, ob sich die Fehlerhaftigkeit mit der Temperatur ändert.

#### 3. Fehler durch Laständerung

Laststrom an Emitterwiderständen messen und beobachten (Tab.7-2).

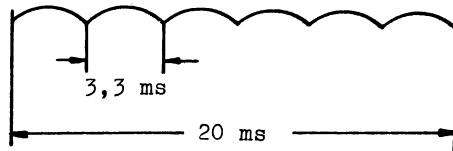
#### 4. Fehler durch zu enge Überwachungsgrenzen Spannungsüberwachung überprüfen, Kap. 8, Abschn.8.2.4.7.

#### 5. Netzfehler

a) Netz mit elektronischer Netzüberwachung XNUA S26123-E1 kontrollieren.

b) Trennung von MP und SE innerhalb des Gerätes kontrollieren.

#### 6. Welligkeit der ungeregelten Gleichspannung im Leistungsteil kontrollieren.



Normale Kurvenform der Gleichspannung



Kurvenform bei Unterbrechung einer Diode.

### 7.3.8 Kontrolle der Überwachungen

Verbindungskabel von den Stromversorgungen zu den Sammelschienen kennzeichnen und abklemmen (Kap.8, Abschn. 8.2.4.1).

#### 7.3.8.1 Netzüberwachung NKB

1. Fbg. NKB auf Adapter S26125-D274-A51 stecken.

Leitung zum Stift 43 auftrennen und Regelwiderstand 5 kOhm (auf 0-Stellung achten) in die Leitung schalten.

2. Taste EIN drücken, mit Multizet an Stift 41 und 40 der NKB ca. 16 V- messen.

3. Mit Regelwiderstand Spannung bis auf ca. 13 V verringern. Lampe auf der Fbg. NKB leuchtet, SV schaltet ab.

4. Ursprünglichen Zustand wieder herstellen.

#### 7.3.8.2 Spannungsüberwachung SW...

Prüfung nach Kap. 8, Abschn.8.3.4.7 durchführen.

#### 7.3.8.3 Temperaturüberwachung TUF

1. Baugruppe TUF auf Adapter S26125-D274-A51 stecken.

2. Prüfschalter einschalten.

$U_P$ [V]	$U_P$ [%]	$U_S$ [V]	$U_G$ [V]	$U_{CE}$ [V]	$I_N$ [A]	Stat. Regeln. [%]	Überl. Wechsel. spg. [mVss]	$U_A$ [V]
380 V +10% -15%	+10 $U_N$ -15	11 10 8,6	11,8 10,6 8,6	6,25 4,5 1,85	35	$\pm 1$	$\leq 10$	+5
	+10 $U_N$ -15	18,8 17,3 14,3	23 20,5 17,1	11 7,5 2,9	6,5	$\pm 1$	$\leq 10$	+12
	+10 $U_N$ -15	18,8 17,3 14,3	23 20,5 17,1	11 7,5 2,9	6,5	$\pm 1$	$\leq 10$	-12

Tab. 7-1 Kennwerte (Gleichspannungsversorgung)

Leistungsstufe	$U_A$ [V]	Symmetriewiderstand	Spannungsabfall am *) Symmetriewiderstand $U_R$ [mV]
"	+5	$R_9 - R_{17}$	800
"	+12	$R_1 - R_3$	890
"	-12	$R_1 - R_7$	890

\*) die aufgeführten Werte sind Maximalwerte, sie können je nach Anlagenausbau variieren.

Tab. 7-2 Spannungsabfälle der Emitterwiderstände

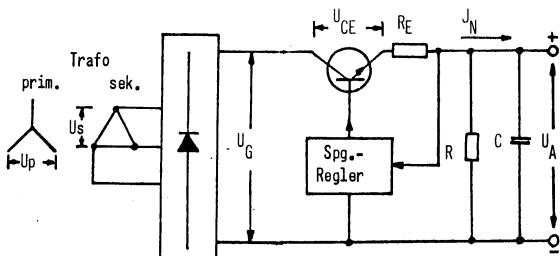


Abb. 7-2 Prinzipschaltbild der SV

- +48 V an Stift 8,4 und 49 messen, Bezugspunkt Stift 56 (OV). +48 V an Stift 49 messen, Bezugspunkt Stift 11 (OV).
- Stift 3 unterbrechen, Lampe auf der Baugruppe TUF muß leuchten; +48 V an Stift 18, Bezugspunkt Stift 11 (OV), dürfen nicht vorhanden sein.
- Unterbrechung rückgängig machen.

- Wenn +48 V an Stift 4 oder 5 (Bezugspunkt Stift 56 OV) vorhanden, muß sich Anzeige rücksetzen lassen.

### 7.3.9 Fehlersuche mit Stromlauf

Stromlauf	Nr.	im Beipack
Netzverteiler klein	A26213-G9008-11	
Netzverteiler groß	A26213-G9009-11	
Stromversorgung	A26213-H9003-11	

#### Achtung!

Zur Fehlersuche dürfen nur Stromläufe aus dem zur Anlage mitgelieferten Unterlagen-Beipack verwendet werden.

Es besteht sonst die Gefahr, daß der Stromlauf nicht mit der Schaltung der SV übereinstimmt.

### 7.3.10 Kennwerte (Richtwerte)

Siehe Tabelle 7-1

- Weitere Kennwerte der Stromversorgung können dem Wartungshandbuch Stromversorgungssystem SV3/2 entnommen werden.
- Beschreibung und Kennwerte der Fbg. sind dem Wartungshandbuch Stromversorgungssystem SV3/2 zu entnehmen. Bauschalt- und Stromlaufpläne befinden sich im Fbg. Band 2 und 5.
- Spannungsabfälle an den Emitterwiderständen der Leistungsstufen siehe Tab. 7-2.  
Wenn über dem Widerstand kein Spannungsabfall festgestellt wird, so deutet dies auf einen offenen Transistor hin. Ein außergewöhnlich hoher Spannungsabfall zeigt die Gefahr eines Transistorkurzschlusses an.  
Die Abweichung der Spannungsabfälle an den Emitterwiderständen eines Kreises sollte = 30 % sein.

## 7.4 Austausch von Flachbaugruppen

### 7.4.2 Rechen- und Steuerwerk

Beim Austausch von LP5 Einbauplatz L/P 10 ist darauf zu achten, daß die Lage der Schiebeschalter der alten und neuen Flachbaugruppe übereinstimmen.

### 7.4.2 Bedienungsfeld

Die Flachbaugruppe BF1 wird im allgemeinen nicht ausgetauscht sondern repariert.

### 7.4.3 Arbeitsspeicher

Wird einer der Leseverstärker (LV3 Einbauplatz 03 oder 04) ausgetauscht, ist folgender Abgleich vorzunehmen.

Schwellspannung abgleichen:

Die Betriebsspannungen sind auf Sollwert einzustellen.

Es ist das Prüfprogramm Speichertest (A26610-A9002-X92-1-18) zu starten.

Durch Drehen am Schwellspannungspotentiometer der LV-Fbg. ist der obere und untere Grenzwert der Schwellspannung  $U_s$  zu ermitteln und zu protokollieren. Der  $\Delta_{Us}$  soll  $> 1,5$  V sein. Dann ist die Schwellspannung auf  $\sim U_{smin} + 1/2 \Delta_{Us}$  einzustellen.

Beispiel:

$$U_{smin} = 3,0 \text{ V}$$

$$U_{smax} = 4,8 \text{ V}$$

$U_s$  ist auf ca. 3,9 V einzustellen. Dabei ist darauf zu achten, daß während des Testlaufs der Programme die Meßleitungen vom Wrap-Feld gezogen sind.

### 7.4.4 Bedienungs-Element

Beim Austausch der Flachbaugruppen NZ1 Einbauplatz L20 ist darauf zu achten, daß die Lage der Schiebeschalter der alten u. neuen Flachbaugruppe übereinstimmen. Näheres über den Abgleich der Flachbaugruppen FS1, FS2, FS3 ist dem Kapitel 5 zu entnehmen.

## 7.5 Prüfprogramme der DVA 404/3

### Off-line-Programme:

1. Speichertest- und Befehlsprogramm  
Beschr. A26610-A9002-X92-1-18  
Lstr. A26610-A9003-D92-00

2. Befehlsprüfprogramm  
Beschr. A26610-A9001-X92-1-18  
Lstr. A26610-A9004-D92-00

3. Prüfprogramm für Bedienelement  
Beschr. A26610-A9001-X98-1-18  
Lstr. A26610-A9002-D98-00

4. Befehlsdiagnoseprogramm  
Lstr. A26610-A9007-D92-00  
Protokoll A26610-A9008-X92-00

Steuerprogramm PB00  
Lochkartenleser KL21 PB80\*  
Lochkartenstanzer PB81\*  
Schnelldrucker SD13 PB60

### On-line-Programm:

Lochstreifen-Ein-Ausgabe-Programm LSPrU,  
ablauffähig mit GBS  
Beschr. D12/25081  
Lstr. A26610-A1-D394-01

## 7.6 Wartungswerkzeuge, -meßgeräte und Hilfsmittel

Die folgende Aufstellung dient dem Wartungspersonal zur Information über Maßeinrichtungen, Werkzeuge und Verbrauchsmaterial das für Wartungszwecke benötigt wird. Sie ist jedoch nicht zur Bestellung und zur Lagerdisposition der Geschäftsstellen vorgesehen. Hierfür verbindlich ist die von Kundendienst herausgegebene Wartungswerkzeugliste, Bestell-Nr. D10/108.

Geringfügige Abweichungen der folgenden Aufstellung können sich mit Herausgabe neuerer Wartungs-Werkzeuglisten ergeben, bedingt durch Entwicklungen auf dem Werkzeugmarkt, die Einführung der neuen Maßeinheiten u.a. Im Zweifelsfall ist die jeweilige

\*) Zur Zeit der Drucklegung noch nicht freigegeben!

Angabe in der Wartungs-Werkzeugliste als verbindlich zu betrachten. An dieser Stelle muß im Interesse der Übersichtlichkeit darauf verzichtet werden, auch das gesamte gebräuchliche Handwerkszeug wie Zangen, Schraubenzieher und Mutternschlüssel aufzuführen. Deshalb wird davon ausgegangen, daß

"allgemeine Werkzeuge für Disposition im Dv-Wartungs-Werkzeugkoffer"

zusätzlich an der Anlage vorhanden sind. Hierunter sind die Werkzeuge zu verstehen, die in der Wartungs-Werkzeugliste unter obengenannter Überschrift zusammengefaßt sind.

#### • Verdrahtungsänderungs- und Reparaturwerkzeugsatz

Sind Änderungen oder Reparaturen an der Verdrahtung erforderlich, so wird Spezialwerkzeug benötigt, das unter obengenannter Überschrift in der Dv-Wartungs-Werkzeugliste zusammengefaßt ist.

#### • Spezielle elektrische Meß- und Prüfmittel

Benennung:	Sach-Nr.	Lager-Nr.
Flachbaugruppenadapter	SIE S26125-0274	341134

#### • Spezielle Werkzeuge

Benennung	Sach-Nr.	Lager-Nr.
Hand-Wickelpistole	GAD 14H-1C	989452
Wickeleinsatz	GAD 502118	294705
Führungshülse	GAD 512057	311324
Entdrahtungswerkzeug	GAD 504769	308420
Elektriker-Schraubenzieher	HOF 6638	

#### • Verbrauchsmaterial

Benennung	Sach-Nr.	Lager-Nr.
Bezeichnungsschild	SIE C26322-A9-C3	191086
Wrap-Draht 0,4	DIV 80 (AWG 26)5Y 7Y	342297

## KAPITEL 8

### EINSCHALTANWEISUNG

#### 8.1 Allgemeines

Diese Einschaltanweisung geht davon aus, daß das Gerät nach den Weisungen des Aufbauhandbuchs für die DVA 404/3 aufgestellt ist.

Dies ist u.a. Kontrolle auf Transportschäden, aufstellen, ausrichten, anschließen, Beseitigung evtl. vorhandener Transportsicherungen sowie Überprüfung auf ordnungsgemäße Durchführung aller Arbeiten und Kontrolle auf Vollständigkeit der Lieferung.

#### 8.2 Stromversorgung

##### 8.2.1 Allgemeines

Vor der Übergabe an den Kunden ist die Einheit hinsichtlich ihrer Funktion nochmal eindeutig zu kontrollieren. In der Einschaltanweisung ist die Reihenfolge und die manuelle Durchführung der Kontrolle festgelegt.

Mit der Einschaltanweisung werden nur die wichtigsten Netz- und Betriebsspannungsüberwachungen bzw. Schaltfunktionen auf ihre Funktion kontrolliert, die größere Sachschäden verhindern sollen.

##### Achtung!

Sicherheitsvorschriften beachten.

##### 8.2.2 Prüfhilfsmittel

- 1 A-V-Ohm Multizet P
- 1 Oszillograph (2 Kanal)
- 4 Hirschmannklemmen
- 4 Meßschnüre je 1 m
- 1 Adapter S26125-D274-A-51

#### 8.2.3 Anlage

##### 8.2.3.1 Kontrolle des Netzanschlusses im Netzverteiler

1. Den Gerätestecker der ZE ziehen (bzw. die zur ZE gehörenden Sicherungen im externen Netzverteiler entfernen).
2. Die Sicherungsautomaten Si1, Si3, Si5 und Si6 im Netzverteiler der ZE ausschalten.
3. Sicherheitsvorschriften beachten!
4. Mit Multizet (Bereich 600 V) zwischen den Klemmen 1,2 - 3,4 - 5,6 und 7,8 in der Netzverteilung A26213-G9008 bzw. zwischen den Klemmen 1-2-3-Mp im Funkentstörgerät in der Netzverteilung A26213-G9009 messen.

Es darf keine Spannung vorhanden sein.

5. Trennung Mp-SL im Netzverteiler kontrollieren.

- a) Anschluß der Anlage an ein Fünf-Leiter-Netz (Mp+SL).  
(Bei Anschluß der ZE an eine externe Netzverteilung MP und SL ausklemmen).

Mit Multizet (Widerstandsmeßbereich) zwischen den Klemmen 7,8 (Mp) und 9,10,11,12 (SL) messen. Es darf keine leitende Verbindung bestehen; ggf. Verbindung entfernen.

- b) Anschluß der Anlage an ein Vierleiter Netz (nur Mp). Nur für Netzverteilung A26213-G9008 bzw. externe NV. Messung wie unter 5a; zwischen den Klemmen 7,8 (Mp) und 9,10,11,12 (SL) muß eine leitende Verbindung bestehen; ggf. Verbindung einlegen.  
(Bei Anschluß der ZE an eine externe Netzverteilung Mp und SL wieder anklemmen).

6. Gerätestecker der ZE stecken (bzw. die zur ZE gehörenden Sicherungen im externen Netzverteiler einlegen).

7. Anliegende Netzspannung mit Multizet (Bereich 600 V) an den Klemmen im Netzverteiler der ZE bzw. Funkentstörgerät messen:

Klemme	Netzspannung
1,2-3,4 (1-2)	380 V
3,4-5,6 (2-3)	380 V +10 %
1,2-5,6 (1-3)	380 V -10 %
1,2-7,8 (Mp)(1-Mp)	220 V
1,2-9,10 (SL)(1-SL)	220 V

## 8.2.4 Gerät

### 8.2.4.1 Verbraucher sichern

1. In der SV die zur Logik führenden Leitungen +5, +12, -12, OV kennzeichnen und abklemmen.
2. Netzsicherung der Plattenspeicher Stromversorgung entfernen (Sicherung darf erst bei Einschaltung der PSP-SV eingesetzt werden).

### 8.2.4.2 Kontrolle der Verbindung OV-Gehäuse

1. Verbindung zwischen OV und Gehäuse auf trennen.
2. Mit Multizet (Widerstandsbereich) zwischen Gehäuse und OV-Anschluß der Stromversorgung messen.

Es darf keine leitende Verbindung bestehen, ggf. Verbindung entfernen.

3. Verbindung zwischen OV und Gehäuse wieder anklemmen.

### 8.2.4.3 Kontrolle der Ausgangsspannungen

1. Sicherungsautomat Si1 in der Netzverteilung einlegen.
2. Taste EIN im Bedienungsfeld (BF) drücken.\*
3. Mit Multizet an den Meßbuchsen im Wartungsfeld (WF) der SV messen.

+ 5 V  
+12 V  
-12 V

\* Läßt sich die SV nicht einschalten, so ist nach Fehlersuchanweisung vorzugehen.

### Achtung!

Um Meßfehler zu vermeiden, darf nur ein geeichtetes Instrument verwendet werden. Die Ausgangsspannungen wurden im Prüffeld mit Digitalvoltmeter eingestellt.

### 8.2.4.4 Kontrolle der Lüfter

Alle Lüfter in der Logik und in den Kühl säulen der Stromversorgung durch ein in den Luftstrom gehaltenen Papierstreifen auf ihre Funktion prüfen.

### 8.2.4.5 Kontrolle der Netzspannungsüberwachung

1. Taste AUS drücken.
2. Sicherung Si3 in der Stromversorgung entfernen.
3. Taste EIN drücken.  
Stromversorgung muß ausschalten.  
Lampe auf der Fbg. NKB leuchtet.
4. Taste LÖSCHEN drücken.
5. Sicherung Si3 wieder einsetzen.

### 8.2.4.6 Kontrolle der Temperaturüberwachung

1. Fbg. TUF Ebpl. C16 auf Adapter S26125-D274-A-51 stecken und Stift 4 öffnen.
2. Taste EIN drücken.  
Stromversorgung muß nach ca. 8 s ausschalten. Lampe auf der Fbg. TUF leuchtet.
3. Taste LÖSCHEN drücken.
4. Fbg. TUF wieder stecken (Ebpl. C16).

### 8.2.4.7 Kontrolle der Gleichspannungsüberwachung

#### 8.2.4.7.1 Unterspannungsschutz

1. Spannungswahlschalter auf +5 V schalten.
2. Multizet an +5 V Spgs. Meßbuchse anschließen.
3. Spgs.-Toleranz Pot. nach links bis zum Anschlag drehen.
4. Marginal Check Schalter einschalten.
5. Prüfschalter einschalten.
6. Spannung mit Spgs.-Toleranz Pot auf Nennwert einstellen und Potentiometerstellung markieren.

7. Prüfschalter ausschalten.
  8. Taste LÖSCHEN drücken.
  9. Prüfschalter kurz ein- und dann wieder ausschalten.
  10. Spgs.-Toleranz Pot. langsam nach links drehen bis die SV ausschaltet, dabei Anzeige am Multizet beobachten.  
SV schaltet bei 4,3 V - 4,5 V ab, Lampe auf Fbg. SWM (SW2) leuchtet.
  11. Taste LÖSCHEN drücken.
  12. Spgs. Toleranz Pot. auf Markierung einstellen.
- 8.2.4.7.2 Überspannungsschutz**
1. Taste EIN drücken.
  2. Spgs. Toleranz Pot. langsam nach rechts drehen, bis SV ausschaltet, dabei Anzeige am Multizet beobachten.  
SV schaltet bei 5,5 - 5,6 V ab, Lampe auf Fbg. SWM (SW2) leuchtet.
  3. Taste LÖSCHEN drücken.
  4. Spgs. Toleranz Pot. auf Markierung einstellen.
  5. Spannungswahlschalter auf die nächste zu prüfende Spannung einstellen und Multizet an die entsprechenden Meßbuchsen anschließen.
  6. Kontrolle des Über- und Unterspannungsschutzes nach Abschn. 8.2.4.7.2 und 8.2.4.7.1 bei folgenden Spannungen wiederholen:

Soll-Spg.	Überwachungsgrenzen		Fbg. (Ebpl.)
	+ 10 %	- 10 %	
+ 5 V	5,5 V ...	4,3 V .... -	12
	5,7 V	4,5 V	(SWM)
+12 V	13,2 ...	10,5-10,8	09
	13,7 V		(SWP)
-12 V	13,2 ...	10,5V ... -	06
	13,7 V	10,8 ....	(SWP)

**Achtung:**

Spannungswahlschalter nur im ausgeschalteten Zustand der SV betätigen.

7. Spannungswahlschalter auf Stellung Ø schalten.

8. Marginal Check Schalter ausschalten.
9. Spgs. Toleranz Pot. auf Markierung stellen.

**8.2.4.8 Kontrolle des Überstromschutzes**

1. Taste EIN drücken.
2. Ausgang +5 V (an den Kondensatoren) mit Drahtbrücke gegen 0 V kurzschließen.  
Stromversorgung muß abschalten.  
Lampe auf der Fbg. SWM leuchtet.
3. Taste LÖSCHEN drücken.
4. Vorgang bei +12 V und -12 V wiederholen.  
Es müssen die entsprechenden Lampen aufleuchten.

**8.2.4.9 Kontrolle der Einschaltfolge**

Nach dem Drücken der TASTE EIN werden zuerst die +5 V eingeschaltet. Die +12 V dürfen erst nach 1 ms erscheinen. (Siehe Kap. 6, Abb. 6-1).

Zur Kontrolle Oszilloskop an die Meßbuchsen im WF der SV anschließen!

1. Kanal 1 an +5 V, Kanal 2 an +12 V.
2. Taste EIN drücken und das Hochlaufen der Spannungen beobachten.
3. Taste AUS drücken.

**8.2.4.10 Kontrolle der Signale**

• AFS

1. Stecker C23 auf Adapter stecken und Ausgänge 53, 54, 59 auftrennen.
2. Multizet (Bereich = 3 V) an Meßbuchse +12 V (+) und Ebpl. C23 Stift 54 anschließen.
3. Spannungswahlschalter auf +5 V stellen.
4. Spgs. Toleranz Pot. nach links bis zum Anschlag drehen.
5. Prüfschalter kurz ein- und ausschalten.
6. Marginal Check Schalter einschalten und Anzeigen am Multizet beobachten.  
(Negativer Ausschlag ist möglich, statische Spannung)

Spannung am Multizet steigt kurz auf ca. 1,5 V an, SV schaltet ab.

7. Marginal Check Schalter ausschalten.
8. Spannungswahlschalter in Nullstellung bringen.
9. Spgs. Toleranz Pot. auf Markierung stellen.
10. Taste LÖSCHEN drücken.

• RUE-P

1. Multizet (Widerstandsmeßbereich) an Ebpl. C23 Stift 59 und OV anschließen.

Anzeige:  $\emptyset$  Ohm

2. Taste EIN drücken.
3. Anzeige:  $\infty$
4. Taste AUS drücken.

• RUE-N

1. Multizet (Widerstandsmeßbereich) an Ebpl. C23 Stift 53 (Fbg. Seite) und OV anschließen.

Anzeige:  $\infty$

2. Taste EIN drücken.
3. Anzeige:  $\emptyset$  Ohm
4. Taste AUS drücken.
5. Stecker C23 wieder stecken.

8.2.4.11 Verbraucher anschließen

1. Sicherungsautomat Si1 (ZE) im Netzverteiler der ZE ausschalten.
2. Die unter Abschn. 2.4.1 abgeklemmten Verbindungskabel zur Logik wieder anklemmen.  
+5 V, +12 V, -12 V, OV
3. Die angeschlossenen Leitungen zu den Stromschienen nochmal kontrollieren und die Sammelschienen mit dem Ohmmeter gegeneinander messen, um Kurzschlüsse vorzubeugen.  
(Der Widerstand zwischen OV und +5 V ist mit dem Multizet nicht messbar, ca. 100 mOhm).

8.2.4.12 Kontrolle der Ausgangsspannungen

1. Sicherungsautomat Si1 (ZE) im Netzverteiler einschalten.
2. Taste EIN drücken.
3. Nach ca. 15 Minuten mit Multizet an den Meßbuchsen folgende Spannungen messen:

+ 5 V  
+12 V  
-12 V

Achtung!

Um Meßfehler zu vermeiden, darf nur ein geeichtetes Instrument verwendet werden. Die Ausgangsspannungen wurden im Prüffeld im Digitalvoltmeter eingestellt.

4. Kontrolle der Schuckosteckdosen

- a) Sicherungsautomaten Si3, Si5 und Si6 einschalten.
- b) 220 V an den Schuckosteckdosen in der Netzverteilung der ZE messen.
- c) SL an den Schuckosteckdosen kontrollieren.

8.2.4.13 Anbringen der Verkleidungen und Schutzhüllen

Alle während der Kontrolle entfernten Türen, Abdeckungen, Seitenwände u.ä. wieder anbringen.

8.2.4.14 Dauerprüfung

Die Dauerprüfung erfolgt im Zuge der Logikeinschaltung.

Nach längerem Dauerbetrieb sind die Ausgangsspannungen noch einmal zu kontrollieren (Abschn. 8.3.4.12).

8.3 Bedienungsfeld überprüfen

Die Anzeige- und Bedienungseinrichtung der DVA 404/3 dient vor allem Prüfungs- und Wartungszwecken.

Die Überprüfung ist nach Kapitel 3 durchzuführen.

#### 8.4 Testen sämtlicher Funktionen

Zuerst ist das 404/3 Diagnose-Programm (A26610-A9008-X92-00) anzuwenden. Der Zweck des Programmes ist, sämtliche Befehle und Funktionen des Rechners auf einwandfreien Ablauf überprüfen. Das Programm ist in Blöcke eingeteilt. Jeder Block ist 513 Bytes lang und kann durch Ureingabe in den Kernspeicher eingelesen werden. Durch die Benutzung der Ureingabe ist es möglich, mit einem Minimum an Voraussetzungen auszukommen. Ein weiterer Vorteil der Blockeinteilung liegt darin, daß auf diese Weise ein gezieltes Prüfen möglich ist. Ein Stop erfolgt nur, wenn ein Fehler auftritt, oder sobald alle Befehle eines Blockes geprüft wurden. Bei jedem Stop steht im Befehlsregister eine für diesen Stop charakteristische Zahl. Nähere Angaben über evtl. Vergleichsergebnisse oder andere Hilfen zur Fehlersuche sind aus der Programmbeschreibung zu entnehmen.

Als weiteres Testprogramm eignet sich das Speichertest- und Befehlsprüfprogramm A26610-A9002-X92-1-18. Das Programm ist für den Einsatz nach dem Diagnose-Programm besonders geeignet.

Nach dem ersten Programmdurchlauf speichert sich das Programm selbsttätig in den höchsten vorgegebenen Kernspeicherblock um und beginnt in diesem Block einen neuen Durchlauf. Danach wird wieder in den untersten Block umgespeichert und es beginnt ein neuer Zyklus. Es kann ein Speichertest, Befehlstest und ein Test von Peripheriebefehlen durchgeführt werden. Jede Teststart ist sowohl allein als auch mit anderen kombiniert ablauffähig. Für den Speichertest müssen mindestens 16 K Bytes zur Verfügung stehen.

#### 8.5 Spannungstests

##### 8.5.1 Rechen- und Steuerwerk

Beim Spannungstest des Rechen- und Steuerwerkes sind die +5 V um  $\pm 5\%$  zu verregeln (siehe Punkt 7). Als Programm eignet sich das Speichertest- und Befehlsprüfprogramm.

Besonders zu beachten ist, daß die Versorgungsspannung (+5 V) der ICs +5,5 V d.h. die +10 % Grenze nicht überschreiten darf.

##### 8.5.2 Arbeitsspeicher

Beim Spannungstest des Arbeitsspeichers sind die Gleichspannungen (+5 V, +12 V, -12 V) um  $\pm 5\%$  zu verregeln (siehe Pkt.7).

Als Programm eignet sich das Speichertest-Prüfprogramm (Teilprogramm von A26610-A9002-X92-1-18).

Die Schwellspannung nicht verregeln. Versorgungsspannung darf 10 % Grenze nicht überschreiten.

##### 8.5.3 Bedienungs-Element

Zur Prüfung des Bedienungs-Elementes steht das Prüfprogramm A26610-A9002-D98-00 zur Verfügung. Die Versorgungsspannung ist um  $\pm 5\%$  zu verregeln, darf die +10 % Grenze nicht überschreiten.

#### 8.6 Klopftest

Das Klopfen mit Werkzeugen wie z.B. Schraubenziehergriffe, hat sich nicht als sehr vorteilhaft erwiesen. Es ist empfehlenswert die Baugruppe mit einer Hand festzuhalten und durch leichtes Klopfen und Verdrehen die Baugruppen auf Fehler zu prüfen.

Beim Klopftest sind Programme geeignet, die keine zeitlich begrenzte Laufzeit haben, und deren Ergebnisse kontrolliert werden.

Verwendete Testprogramme:

Speichertest- und Befehlsprüfprogramme

#### 8.7 Dauertest

Die aufgeführten Testprogramme des Klopf- tests sind auch beim Dauertest anzuwenden. Die Laufzeit sollte ca. 12 Stunden betragen.



Zur Verbesserung unserer Handbücher

würden wir gern auch Ihre Erfahrungen verwerten. Bitte schreiben Sie uns, auch wenn Sie sich erst über einen Teil der Fragen ein abschließendes Urteil bilden können.

Siemens AG  
Dv Kd Wart.-Druckschriften  
8 München 1  
Postfach 103

Handbuch: \_\_\_\_\_

Ausgabe: \_\_\_\_\_

1. Wie verwenden Sie das Handbuch hauptsächlich,

- a) ähnlich einem Lehrbuch, um Ihre Kenntnisse aufzufrischen oder zu vertiefen?
- b) als Nachschlagewerk für technische Daten, wie Justierwerke, Wartungsaufgaben u.a.?

2. Wie würden Sie das Handbuch hinsichtlich der folgenden Fragen bewerten?

(1 = sehr gut; 2 = gut; 3 = zufriedenstellend;  
4 = genügend; 5 = mangelhaft)

- a) Ist es in leicht lesbarem und verständlichem Stil geschrieben, wird gut erklärt und logisch entwickelt?

Abschnitt:				
Note:				

- b) Ist es ausreichend bebildert?

Abschnitt:				
Note:				

- c) Ist der Stoff so angeordnet, daß die von Ihnen gesuchten Auskünfte (Informationen, Daten, Hinweise) schnell gefunden und Zusammengehöriges mit entnommen werden kann?

Abschnitt:				
Note:				

3. Vollständigkeit:

Vermissen Sie wichtige oder brauchbare Angaben, Darstellungen, Aufstellungen, Übersichten?

---

---

---

4. Wie ist das Buch auf das technische Niveau abgestimmt, das vorausgesetzt werden kann?

- a) Es setzt zu viel voraus
- b) Es setzt zu wenig voraus
- c) Es liegt etwa richtig

5. Empfinden Sie die Textfassung als:

- a) nicht prägnant genug, zu weitschweifig?
- b) zu knapp gehalten?
- c) sachgemäß

6. Wie beurteilen Sie dieses Handbuch im Vergleich zu anderen?

zum Handbuch \_\_\_\_\_

ist es:

- eindeutig besser
- eindeutig schlechter
- etwa gleichwertig
- hinsichtlich:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7. Bemerkungen und Vorschläge, soweit diese nicht mit den Fragen 1 bis 6 beantwortet sind:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

den \_\_\_\_\_ Name: \_\_\_\_\_  
(Ort) (Datum)

Dienststelle oder Anschrift: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_ Jahre im Bereich der Datenverarbeitung tätig.

Für weitere Bemerkungen: \_\_\_\_\_

Zur Verbesserung unserer Handbücher

würden wir gern auch Ihre Erfahrungen verwertern. Bitte schreiben Sie uns, auch wenn Sie sich erst über einen Teil der Fragen ein abschließendes Urteil bilden können.

Siemens AG

Dv Kd Wart.-Druckschriften

8 München 1

Postfach 103

Handbuch: \_\_\_\_\_

Ausgabe: \_\_\_\_\_

1. Wie verwenden Sie das Handbuch hauptsächlich,

- a) ähnlich einem Lehrbuch, um Ihre Kenntnisse aufzufrischen oder zu vertiefen?
- b) als Nachschlagewerk für technische Daten, wie Justierwerke, Wartungsaufgaben u.a.?

2. Wie würden Sie das Handbuch hinsichtlich der folgenden Fragen bewerten?

(1 = sehr gut; 2 = gut; 3 = zufriedenstellend;  
4 = genügend; 5 = mangelhaft)

- a) Ist es in leicht lesbarem und verständlichem Stil geschrieben, wird gut erklärt und logisch entwickelt?

Abschnitt:				
Note:				

- b) Ist es ausreichend bebildert?

Abschnitt:				
Note:				

- c) Ist der Stoff so angeordnet, daß die von Ihnen gesuchten Auskünfte (Informationen, Daten, Hinweise) schnell gefunden und Zusammengehöriges mit entnommen werden kann?

Abschnitt:				
Note:				

3. Vollständigkeit:

Vermissten Sie wichtige oder brauchbare Angaben, Darstellungen, Aufstellungen, Übersichten?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. Wie ist das Buch auf das technische Niveau abgestimmt, das vorausgesetzt werden kann?

- a) Es setzt zu viel voraus
- b) Es setzt zu wenig voraus
- c) Es liegt etwa richtig

5. Empfinden Sie die Textfassung als:

- a) nicht prägnant genug, zu weitschweifig?
- b) zu knapp gehalten?
- c) sachgemäß

6. Wie beurteilen Sie dieses Handbuch im Vergleich zu anderen?

zum Handbuch \_\_\_\_\_

ist es:

- eindeutig besser
- eindeutig schlechter
- etwa gleichwertig
- hinsichtlich: \_\_\_\_\_

7. Bemerkungen und Vorschläge, soweit diese nicht mit den Fragen 1 bis 6 beantwortet sind:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

den \_\_\_\_\_ Name: \_\_\_\_\_  
(Ort) (Datum)

Dienststelle oder Anschrift: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Jahre im Bereich der Datenverarbeitung tätig.

Für weitere Bemerkungen: \_\_\_\_\_