

BESCHREIBUNG DER E/A-SCHNITTSTELLE UND  
KANALPROGRAMME FÜR DIE Z 43

Inhalt:

1. Allgemeines
  - 1.1. Aufbau der Schnittstelle
  - 1.2. Kanaltypen
  - 1.3. Prinzipieller Ablauf
2. Leitungen der E/A-Schnittstelle
  - 2.1. DAD (Device Address Byte)
  - 2.2. BOUT (Byte-Ausgabe)
  - 2.3. BIN (Byte-Eingabe)
  - 2.4. STROBE 1
  - 2.5. STROBE 2
  - 2.6. INTERRUPT
  - 2.7. GENERAL RESET
  - 2.8. Zusätzliche H.S.-Signale
3. Z 45-Peripheriebefehle
  - 3.1. BIN S1
  - 3.2. BIN S2
  - 3.3. HSB
  - 3.4. DAD
  - 3.5. BOUT S1
  - 3.6. BOUT S2
  - 3.7. BZL
  - 3.8. AZL
4. Befehle an die PST
  - 4.1. Klasse I
  - 4.2. Klasse II
  - 4.3. Klasse III
5. PRIMARY STATUS BYTE (PSB)
  - 5.1. PST Busy
  - 5.2. OPERATION ACCEPTED
  - 5.3. TERMINATION PENDING
  - 5.4. TRANSFER REQUEST
  - 5.5. DEVICE CALL
  - 5.6. INOPERABLE
  - 5.7. ABNORMAL
  - 5.8. OPTIONAL

Nur für interne Information  
wird bei Änderung nicht erfasst

Diese Arbeit ist als unser geistiges Eigentum urheberrechtlich geschützt. Sie darf nicht kopiert, dritten Personen mitgeteilt oder in anderweiliger mißbräuchlicher Weise benutzt werden.

E/A-Schnittstelle der Z 43

ZUSE KG

EPB

Tag

Mitteilung

Name

EUZ

Ausgabe

Freigabe:

Blatt

1

Blätter

Delivery or duplication of this document and the use or communication of the contents thereof are forbidden without express authority. Offenders are liable to the payment of damages. All rights are reserved in the event of the grant of a Patent or the registration of a Utility Model.

6. SECONDARY STATUS BYTE (SSB)

7. Peripheriesteuerung

7.1. Grundroutinen

7.2. Ausgabe

7.3. Eingabe

8. MPX-Kanal

8.1. Aktivierung

8.2. Datentransfer

8.3. Freigabe

9. Schnellkanal

9.1. Aktivierung

9.2. Datentransfer

9.3. Freigabe

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage ohne schriftliche Genehmigung der ZUSE KG ist ausdrücklich untersagt. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte vorbehalten.

E/A-Schnittstelle der Z 43

ZUSE KG

EPB

Mitteilung

Name

Tag

Ausgabe

Freigabe

EUZ

Blatt

2

Blätter

## 1. Allgemeines

### 1.1. Aufbau der Schnittstelle

Die Schnittstelle der Z 43 ist sowohl logisch als auch physikalisch mit den Schnittstellen der RCA 70/X und der SIEMENS 4004S kompatibel. An die Z 43 können also die peripheren Steuerungen (PST) der oben genannten Systeme angeschlossen werden.

Es besteht die Möglichkeit 62 verschiedene PST zu adressieren. Die E/A-Schnittstelle besitzt 32 Leitungen, die kollektiv zu allen PST führen. Die Bedeutung dieser Leitungen (bzw. Signale) wird in Abschnitt 2. erläutert. Der Ausbau der Schnittstelle ist zunächst nur zum Anschluß von 8 PST vorgesehen.

### 1.2. Kanaltypen

Die E/A-Schnittstelle besitzt zwei Kanaltypen:

- 1.2.1. einen Multiplexkanal (Lo-Speed-Channel)
- 1.2.2. einen Schnellkanal (Hi-Speed-Channel).

#### 1.2.1. Multiplexkanal

Der Datenverkehr über den MPX-Kanal wird Byte für Byte durch Programm gesteuert. Die Übertragungsgeschwindigkeit von Daten hängt daher von den E/A-Programmen ab. In Abschnitt 8. werden Programme für den Verkehr über den MPX-Kanal beschrieben.

E/A-Schnittstelle der Z 43

EPB

ZUSE KG

Tag

Mitteilung

Name

EUZ

Ausgabe

Freigabe

Blatt

3

Blätter

### 1.2.2. Schnellkanal

Über den Schnellkanal wird der Datenverkehr nicht durch Programm, sondern durch die hardware gesteuert. Nach den Angaben eines Bytezählers und eines Adressregisters wird ein ganzer Datenblock zwischen der entsprechenden PST und dem Kernspeicher übertragen. An den Schnellkanal werden schnelle periphere Einheiten, wie zum Beispiel Platte oder Magnetband angeschlossen. Näheres über Ein- und Ausgabe-Operationen über den Schnellkanal wird in Abschnitt 9. beschrieben.

### 1.3. Prinzipieller Ablauf

Beim Ablauf von E/A-Operationen unterscheidet man drei Teile:

- 1.3.1. Einleitung (Initiation)
- 1.3.2. Ausführung (Daten-Transfer)
- 1.3.3. Abschluß (Termination)

#### 1.3.1. Einleitung

Während der Operationseinleitung wird die entsprechende PST durch Anlegen der zugehörigen Adresse auf die DAD-Leitungen (Device-Adress-Byte) ausgewählt und zugleich aufgefordert, auf die BIN-Leitungen den Zustand (Primary Status Byte) anzulegen. Abhängig vom Ergebnis der Untersuchung dieses Status-Bytes wird ein Befehl an die PST übergeben. Näheres vgl. 8.1. und 9.1.

E/A-Schnittstelle der Z 43

EPB

Name

ZUSE KG

Tag

Mitteilung

Freigabe

Ausgabe

Blatt

4

Blätter

EUZ

1.3.2. Ausführung

Während der Ausführung werden Daten byteweise zwischen der Verarbeitungseinheit und der PST übertragen. Näheres wird in den Abschnitten 8.2. und 9.2. ausgeführt.

1.3.3. Abschluß

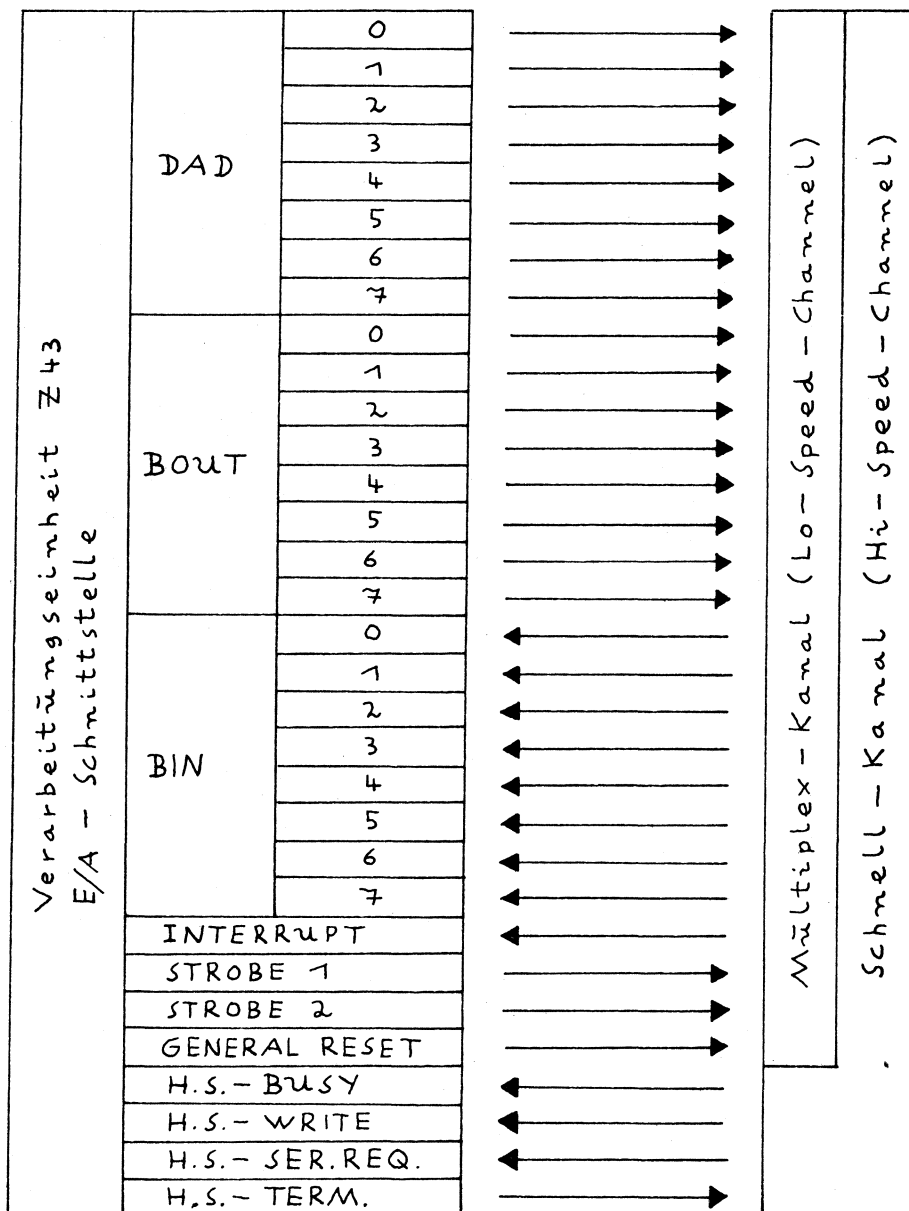
Während des Abschlußzyklus wird ein Befehl, der den Datentransfer einleitete, beendet und die PST wird für die Übernahme eines neuen Befehls freigegeben. Im Schnellkanal wird der Operationsabschluß durch die Verarbeitungseinheit durch das Signal TERMINATE eingeleitet (wenn der interne Bytezähler abgearbeitet ist); im MPX-Kanal durch das Ein- und Ausgabeprogramm. Vgl. 8.3. bzw. 9.3.

E/A-Schnittstelle der Z 43

Delivery or duplication of this document, and the use or communication of the contents thereof are forbidden without express authority. Offenders are liable to the payment of damages. All rights are reserved in the event of the grant of a Patent or the registration of a Utility Model.

2. Leitungen der E/A-Schnittstelle

Wie schon erwähnt, besitzt die E/A-Schnittstelle 32 Leitungen. Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über diese Leitungen. Die Pfeile deuten die Richtungen der Signale an.



Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts, nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Rechte für den Fall der Patenterteilung oder GM-Entragung vorbehalten.

E/A-Schnittstelle der Z 43

ZUSE KG

EPB

Mitteilung

Name

Tag

Ausgabe

Freigabe

Blatt

6

Blätter

EUZ

2.1. DAD (Device-Address-Byte)

Ein auf die DAD-Leitungen gelegtes Byte (vgl. 3.4.) ist im allgemeinen in zwei Felder aufgeteilt:

$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
X	X	X	X	X	X	A	A
Adresse der PST						Control Mode	

Das 6 Bit lange X-Feld kennzeichnet die Adresse einer PST. Es können bis zu 8 verschiedene PST, die an die E/A-Schnittstelle angeschlossen sind, angewählt werden. In jeder PST ist ein Klemmbrett enthalten, auf dem die gewünschte Nummer (1-8) eingestellt werden kann.

Das 2 Bit lange A-Feld (Control Mode) übernimmt gewisse Steuerfunktionen. Eine bestimmte Geräteadresse XXXXXX kann mit vier verschiedenen Control Modes ausgewählt werden.

XXXXXX00 DAD-0  
 XXXXXX01 DAD-1  
 XXXXXX10 DAD-2  
 XXXXXX11 DAD-3

DAD-Bytes, welche den eben beschriebenen Aufbau haben, heißen:

## 2.1.1. Variable DAD-Bytes.

Fünf spezielle DAD-Bytes sind für andere Zwecke reserviert. Diese heißen:

## 2.1.2. Konstante DAD-Bytes.

2.1.1. Variable DAD-Bytes

Der CONTROL MODE im DAD-Byte bestimmt zusammen mit den Signalen STROBE 1 und STROBE 2 (vgl. 2.4. und 2.5.), in welcher Weise die durch das X-Feld angewählte PST die Information, die auf BOUT (vgl. 2.2.) liegt, aufzufassen hat (z.B. als Datenbyte, als Befehl usw.); bzw. welche Information von der PST auf die BIN-Leitungen (vgl. 2.3.) zu legen ist (z.B. Datenbyte, Statusbyte usw.).

E/A-Schnittstelle der Z 43

EPB

ZUSE KG

Tag

Mitteilung

Name

EZU

Ausgabe

Freigabe

Blatt 7

Blätter

2.1.2. Konstante DAD-Bytes

(00)<sub>16</sub> = 0000 0000  
Dieses Signal ist für den Datenverkehr über den Schnellkanal reserviert. Die Funktion wird in 9.2. beschrieben.

(01)<sub>16</sub> = 0000 000L  
Dieses DAD-Byte ist für den Streifenleser reserviert.

(02)<sub>16</sub> = 0000 00LO  
Durch dieses DAD-Byte werden alle PST, die eine Unterbrechungsanforderung gesetzt haben (INTERRUPT), aufgefordert, sich auf den BIN-Leitungen zu melden (vgl. 7.)

(03)<sub>16</sub> = 0000 00LL  
Durch dieses DAD-Byte werden alle PST, die eine Anforderung auf Bearbeitung einer Endemeldung (TERMINATION PENDING) gesetzt haben, aufgefordert, sich auf den BIN-Leitungen zu melden.

(FF)<sub>16</sub> = LLLL LLLL  
Dieses DAD-Byte ist für hardware-Prüfroutinen reserviert.

2.2. BOUT (Byte-Ausgabe)

Über die 8 BOUT-Leitungen werden Daten byteweise von der Verarbeitungseinheit zur PST übertragen. Die einzelnen Bytes werden der PST mit dem Signal STROBE 1 oder STROBE 2 übergeben. Um welche Art der Information es sich handelt (Datenbyte, Befehlscode) wird durch DAD und STROBE (vgl. 3.5. und 3.6.) bestimmt.

				E/A-Schnittstelle der Z 43	
				ZUSE KG	
Tag		Ausgabe		Blatt 8	
Freigabe		Mitteltung		Blätter	
Name		EPB			
EUZ					

### 2.3. BIN (Byte-Eingabe)

Über die 8 BIN-Leitungen werden Daten byteweise von der PST zur Verarbeitungseinheit übertragen. Die einzelnen Bytes werden von der Verarbeitungseinheit übernommen; dabei wird entweder STROBE 1 oder STROBE 2 gesendet. Die Art der Information (Datenbyte, Statusbyte usw.) wird durch DAD und STROBE (vgl. 3.1. und 3.2.) bestimmt. Byte-Eingabe ist auch ohne STROBE möglich.

### 2.4. STROBE 1

Mit dem Signal STROBE 1 wird eine durch DAD adressierte PST aufgefordert, die auf BOUT liegende Information zu übernehmen.

Andererseits quittiert die Verarbeitungseinheit durch STROBE 1, daß die auf BIN gelegte Information von ihr übernommen wurde. Bei PST, die mehrere Geräte steuern, dient STROBE 1 auch zur Übertragung von Geräteadressen. In späteren (vgl. dazu 3.) Abschnitten wird der Zusammenhang zwischen dem auf den DAD-Leitungen liegenden variablen DAD-Byte mit STROBE 1 beschrieben.

### 2.5. STROBE 2

Mit STROBE 2 wird während einer Operationseinleitung (DAD-1) der PST mitgeteilt, daß ein Befehl an die PST auf die BOUT-Leitungen gelegt wurde und übernommen werden kann.

Mit STROBE 2 zeigt die Verarbeitungseinheit der PST an, daß das auf BOUT gesendete bzw. das auf BIN empfangene Datenbyte das letzte in der Folge ist.

STROBE 2 hat auch eine Steuerfunktion für den Datenverkehr über den Schnellkanal (vgl. 9); die PST wird nämlich durch STROBE 2 aufgefordert, das Signal H.S.-SER.REQ. wegzunehmen. -

E/A-Schnittstelle der Z 43

ZUSE KG

EPB

Tag

Mitteilung

Name

EUZ

Ausgabe

Freigabe

Blatt

9

Blätter

Anmerkung: STROBE  $\emptyset$  soll bedeuten, daß weder das Signal STROBE 1 noch das Signal STROBE 2 erzeugt wird.

## 2.6. INTERRUPT

Über diese Leitung fordert die PST eine Programmunterbrechung an. Falls die Maschine in Programmzustand 1 arbeitet, wird durch das Signal INTERRUPT der Programmzustand gewechselt. Außerdem wird nach Kernspeicherzelle 10,11 gesprungen und die Rückkehradresse nach Kernspeicherzelle 0,1 gerettet. Nach diesen hardwareseitigen Maßnahmen wird dann der INTERRUPT im Programmzustand 2 durch das Betriebssystem (START 10) bearbeitet. -

Falls die Maschine beim Auftreten des Signals INTERRUPT in Programmzustand 2 arbeitet, steht das Signal an, bis es bearbeitet wird oder bis der INTERRUPT im Programmzustand 1 zum Tragen kommen kann. -

Folgende Zustände einer PST erzeugen das Signal INTERRUPT:

- a) TRANSFER REQUEST (Anforderung auf Übertragung eines Datenbytes im MPX-Kanal)
- b) DEVICE CALL (Anforderung über Anruftaste des Bedienungsblattschreibers)

Anmerkung:

Der Zustand TERMINATION PENDING einer PST erzeugt keinen INTERRUPT.

## 2.7. GENERAL RESET

Dieses Signal kommt von der Rücksetztaste des Bedienungsfeldes und wird auch während der Spannungseinschaltung erzeugt. Es dient dazu, die Steuerung in eine definierte Anfangslage zu bringen.

E/A-Schnittstelle der Z 43

EPB

ZUSE KG

Tag

Mitteilung

Name

EUZ

Ausgabe

Freigabe

Blatt 10

Blätter

## 2.8. Zusätzliche Steuersignale für den Schnellkanal

Für die Steuerung des automatischen Datenverkehrs über den Schnellkanal stehen weitere vier Signale zur Verfügung. In Abschnitt 9. werden diese Signale nochmal im Zusammenhang erläutert.

### 2.8.1. 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 über den Schnellkanal veranlaßt.-

HSB bleibt solange gesetzt, bis der Datentransfer vollständig ausgeführt ist und die daraufhin gesetzte Anforderung TERMINATION PENDING (Anforderung auf Bearbeitung einer Endemeldung) vom E/A-Programm her bearbeitet worden ist. -

Da nur eine PST zur gleichen Zeit am Schnellkanal tätig sein darf, muß vor der Einleitung eines Datentransfers über den Schnellkanal die Leitung HSB getestet werden (vgl. 3.3.).

### 2.8.2. H.S.WRITE

Das Signal H.S.WRITE dient während der Operationsausführung im Schnellkanal zur Markierung der Richtung des Datentransfers.

H.S.WRITE = L bedeutet WRITE.

Richtung: Verarbeitungseinheit → PST

H.S.WRITE = O bedeutet READ.

Richtung: PST → Verarbeitungseinheit

E/A-Schnittstelle der Z 43

EPB

ZUSE KG

Tag

Mitteilung

Name

EUZ

Ausgabe

Freigabe

Blatt 11

Blätter

2.8.3. H.S.TERMINATE

Dieses Signal wird von der Verarbeitungseinheit an die im Schnellkanal tätige PST gesendet, wenn der Datentransfer zu beenden ist (d.h. wenn der Schnellkanal-Bytezähler abgearbeitet ist). Die PST setzt dann TERMINATION PENDING im PRIMARY STATUS BYTE.

2.8.4. H.S.SERVICE REQUEST

Über diese Leitung fordert eine im Schnellkanal tätige PST die Übertragung eines Datenbytes an (vgl. 9.).

E/A-Schnittstelle der Z 43

ZUSE KG

Blatt 12

Blätter

Tag

Ausgabe

Mitteilung

Name

Freigabe

EUZ

EPB

### 3. Z 45-Peripheriebefehle

Die Z 43-Peripheriebefehle (PKE und PKA) sind privilegierte Befehle; d.h. sie können nur im Betriebszustand 2 ablaufen. Es handelt sich um Kurzbefehle (16-Bit-Format). Entsprechend der Operationsrichtung werden zwei Gruppen unterschieden.

3.1. Die PKE-Befehle (Eingabe) operieren von der Schnittstelle zum Standard-Registersatz.

3.2. Die PKA-Befehle (Ausgabe) operieren vom Standard-Registersatz zur Schnittstelle.

Der Aufbau der Befehle ist in der folgenden Tabelle beschrieben:

Aufbau des Befehlswortes																Codierung (analog zum Assembler-Code)	Bedeutung		Erläuterungen	
Operations Code				Ohne Bedeutung				Op-Zusatz Code				Register- Angabe r					Abk.	Klartext		
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0					
L	L	O	L	O					O	O	O	O					PKE0,r	BIN S1	Byte-Eingabe STROBE 1	3.1.
L	L	O	L	O					O	O	O	L					PKE1,r	BIN S2	Byte-Eingabe STROBE 2	3.2.
L	L	O	L	O					O	O	L	O					PKE2,r	HSB	Hi-Speed Büsy	3.3.
L	L	O	O	L					O	O	L	L					PKA3,r	DAD	Device- Address	3.4.
L	L	O	O	L					O	L	O	O					PKA4,r	BOUT S1	Byte-Ausgabe STROBE 1	3.5.
L	L	O	O	L					O	L	O	L					PKA5,r	BOUT S2	Byte-Ausgabe STROBE 2	3.6.
L	L	O	O	L					O	L	L	O					PKA6,r	BZL	Byte-Zähler laden	3.7.
L	L	O	O	L					O	L	L	L					PKA7,r	AZL	Adress-Zähler laden	3.8.
L	L	O	L	O					O	L	O	O					PKE4,r	BIN SØ	Byte-Eingabe STROBE 2	3.7.

E/A-Schnittstelle der Z 43

3.1. BINS1

Durch den Befehl PKE0,r wird das auf BIN liegende Byte in das untere Byte von Register r gebracht. Das obere Byte von Register r bleibt unverändert. An die durch DAD adressierte PST wird das Signal STROBE 1 gesendet.

Der CONTROL MODE des auf DAD gelegten Bytes hat folgende Steuerfunktion:

DAD-0: Die durch DAD adressierte PST wird aufgefordert, das SECONDARY STATUS BYTE (Gerätefehler-Byte) des Gerätes auf die BIN-Leitungen zu legen, welches durch einen Befehlscode der II. Klasse angesprochen wurde.

DAD-1: Die durch DAD adressierte PST wird aufgefordert, das PRIMARY STATUS BYTE (vgl. 5.) auf die BIN-Leitungen zu legen.

DAD-2: Diese Bedingung veranlaßt eine im MPX-Kanal arbeitende PST während einer Leseoperation ein Datenbyte auf BIN zu legen. Dieses Byte auf BIN ist nur gültig, wenn das Bit für TRANSFER REQUEST im zugehörigen PSB gesetzt ist. Das Byte wird durch BIN S1 vom Rechner übernommen. STROBE 1 teilt der PST mit, daß das Byte übernommen wurde und also verändert werden darf. TRANSFER REQUEST wird zurückgesetzt und erst wieder gesetzt, wenn das nächste Byte zur Übernahme zur Verfügung steht.

DAD-3: Normalerweise nicht verwendet.

Bemerkung: BINSØ

Durch den Befehl PKE8,r werden im Prinzip die gleichen Wirkungen erzielt wie durch PKE0,r; es wird aber keines der Signale STROBE 1 oder STROBE2 an die PST gesendet; d.h. die PST bekommt nicht mitgeteilt, daß das Byte übernommen wurde.

E/A-Schnittstelle der Z 43

ZUSE KG

EPB  
Name

Mitteilung

Freigabe

Tag

Ausgabe

Blatt 14

Blätter

EUZ

3.2. BINS2

Durch den Befehl PKE1,r wird das auf BIN liegende Byte in das untere Byte von Register r gebracht. Das obere Byte von Register r bleibt unverändert. An die durch DAD adressierte PST wird STROBE 2 gesendet.

Der CONTROL MODE des auf DAD gelegten Bytes hat folgende Steuerfunktion:

DAD-0: Normalerweise nicht verwendet

DAD-1: Normalerweise nicht verwendet

DAD-2: Diese Bedingung veranlaßt eine im MPX-Kanal arbeitende PST während einer Leseoperation ein Datenbyte auf BIN zu legen. Dieses Byte auf BIN ist nur gültig, wenn das Bit für TRANSFER REQUEST im zugehörigen PSB gesetzt ist. Das Byte wird durch BINS2 von der Verarbeitungseinheit übernommen.

STROBE 2 zeigt der PST an, daß es sich um das letzte Datenbyte in der Folge handelt. Die PST setzt also im zugehörigen PSB statt TRANSFER REQUEST das Bit für TERMINATION PENDING.

DAD-3: Normalerweise nicht verwendet.

3.3. HSB

Durch den Befehl PKE2,r wird nur das Bit 2<sup>0</sup> von Register r angesprochen; die anderen Bits bleiben dabei unberührt.

Bit 2<sup>0</sup> von Register r wird in 0 gesetzt, wenn keine PST am Schnellkanal tätig ist.

E/A-Schnittstelle der Z 43

ZUSE KG

Blatt 15

Blätter

Durch diesen Befehl und anschließendes Bit-Prüfen kann also getestet werden, ob der Schnellkanal besetzt ist oder nicht.

### 3.4. DAD

Durch den Befehl PKA3,r wird der Inhalt des niederwertigen Bytes von Register r auf die DAD-Leitungen gelegt.

Der Inhalt von Register r bleibt unverändert.

Die Wirkungen der verschiedenen DAD-Bytes werden in 2.1.2., 3.1., 3.2., 3.5. und 3.6. beschrieben.

### 3.5. BOUT S1

Durch den Befehl PKA3,r wird der Inhalt des niederwertigen Bytes von Register r auf die BOUT-Leitungen gelegt. Der Inhalt von Register r bleibt unverändert. An die durch DAD adressierte PST wird das Signal STROBE 1 gesendet.

Der CONTROL MODE des auf DAD gelegten Bytes hat folgende Steuerfunktion:

DAD-0: Wird nicht verwendet

DAD-1: Das auf BOUT liegende Byte wird als Geräteadresse verstanden (für PST, die mehr als ein Gerät steuern)

DAD-2: Diese Bedingung veranlaßt eine im MPX-Kanal arbeitende PST während einer Schreiboperation ein Datenbyte von BOUT zu übernehmen. TRANSFER REQUEST im zugehörigen PRIMARY STATUS BYTE (vgl. 5.) wird zurückgesetzt und erst wieder gesetzt, wenn die PST die Übertragung des nächsten Datenbytes wünscht.

E/A-Schnittstelle der Z 43

EPB

ZUSE KG

Tag

Mitteilung

Name

EUZ

Ausgabe

Freigabe

Blatt 16

Blätter

DAD-3: Normalerweise nicht verwendet (bzw. frei wählbar)

### 3.6. BOUT S2

Durch den Befehl PKA5,r wird der Inhalt des niederwertigen Bytes von Register r auf die BOUT-Leitungen gelegt. Der Inhalt von Register r bleibt unverändert. An die durch DAD adressierte PST wird das Signal STROBE 2 gesendet.

Der CONTROL MODE des auf DAD liegenden Bytes hat folgende Steuerfunktion:

DAD-0: Die auf BOUT liegende Information wird von der durch DAD adressierten PST als Befehl der Klassen II oder III (vgl. 4.) verstanden.

DAD-1: Die auf BOUT liegende Information wird von der durch DAD adressierten PST als Befehl der Klassen I oder III (vgl. 4.) verstanden.

DAD-2: Die durch DAD adressierte im MPX-Kanal arbeitende PST übernimmt während einer Schreiboperation ein Datenbyte von BOUT. STROBE 2 zeigt der PST an, daß es sich um das letzte Datenbyte in der Folge handelt. Nach Übertragung des Datenbytes wird also im zugehörigen PSB (statt TRANSFER REQUEST) das Bit für TERMINATION PENDING (vgl. 5.) gesetzt.

DAD-3: Normalerweise nicht verwendet.

### 3.7. BZL

Durch den Befehl PKA6,r wird das interne Bytezahl-Register für Datenverkehr über den Schnellkanal mit dem Inhalt von r geladen. Der Inhalt von r bleibt unverändert.

<r> gibt die Anzahl der über den Schnellkanal zu übertragenden Bytes an (vgl. 9.)

E/A-Schnittstelle der Z 43

ZUSE KG

EPB

Tag

Mitteilung

Name

EUZ

Ausgabe

Freigabe

Blatt 17

Blätter

3.8. AZL

Durch den Befehl PKA7,r wird das interne Adresszähl-Register für Datenverkehr über den Schnellkanal mit dem Inhalt von Register r geladen. Der Inhalt von r bleibt unverändert. <r> gibt die Kernspeicheradresse des ersten zu übertragenden Bytes an (vgl. 9.).

4. Befehle an die peripheren Steuerungen

Befehlscode-Bytes werden durch das E/A-Programm während der Operationseinleitung oder während des Operationsabschlusses der durch DAD-0 oder DAD-1 adressierten PST mit STROBE 2 zur Übernahme angeboten. Am Bit OPERATION ACCEPTED des PRIMARY STATUS BYTES kann das Programm erkennen, ob die PST den Befehl angenommen hat oder nicht.

Der Aufbau der verschiedenen Befehlscode-Bytes kann von Gerät zu Gerät verschieden sein; er ist den speziellen Produktspezifikationen der einzelnen PST zu entnehmen. Man unterscheidet drei Klassen von Befehlen:

4.1. Befehlscodes der Klasse I

Die Befehle der I. Klasse bestimmen den Ablauf der Operationen von PST und Gerät. Sie bestimmen zum Beispiel, ob ein Gerät über den Multiplexkanal oder über den Schnellkanal laufen soll.

Durch einen Befehl der Klasse I wird das Bit PST BUSY im zugehörigen PRIMARY STATUS BYTE gesetzt.

Beispiele: READ (verschiedene Möglichkeiten)  
WRITE (verschiedene Möglichkeiten)  
REWIND

E/A-Schnittstelle der Z 43

ZUSE KG

Blatt 18

Blätter

Die Annahme eines Befehls der I. Klasse wird unter gewissen Umständen verweigert; wenn für die PST nämlich mindestens eine der folgenden Bedingungen vorliegt:

- a) PST oder Gerät unklar (INOPERABLE)
- b) PST oder Gerät tätig (PST BUSY, DEVICE BUSY)
- c) Im zugehörigen PRIMARY STATUS BYTE ist das Bit DEVICE CALL gesetzt.

#### 4.2. Befehlscodes der Klasse II

Die Befehle der II. Klasse übertragen das SECONDARY STATUS BYTE von der PST zum Rechner.

Beispiele: ACCESS SSB 1  
ACCESS SSB 2 usw.

Befehle der II. Klasse werden immer angenommen; d.h. das Bit OPERATION ACCEPTED im PRIMARY STATUS BYTE braucht nicht getestet zu werden.

#### 4.3. Befehlscodes der Klasse III

Die Befehle der III. Klasse bewirken die Freigabe einer PST; das heißt, das Bit PST BUSY im zugehörigen PSB wird zurückgesetzt. Die PST kann dann einen neuen Befehl der Klasse I übernehmen.

Beispiele: RESET INDICATORS (PSB und SSB)  
RESET DEVICE CALL

E/A-Schnittstelle der Z 43

ZUSE KG

Blatt 19

Blätter

5. PRIMARY STATUS BYTE (PSB)

Im schon mehrfach erwähnten PRIMARY STATUS BYTE (PSB) hinterlegt eine PST ihren Zustand. In der Regel wird das PSB während einer E/A-Operationseinleitung angefordert (vgl. 3.1.: DAD-1, BINSØ) und untersucht.

Es gibt u.a. darüber Aufschluß, ob der PST ein Befehlscode angeboten werden kann oder ob bereits einer angenommen wurde, ob eine Unterbrechungsanforderung vorliegt; weiter beschreibt es den Betriebszustand der PST (bzw. den ihrer angeschlossenen Geräte).

Aus der folgenden Tabelle geht die Bedeutung der einzelnen Bits des PSB hervor:

	Bedeutung (engl.)	Bedeutung (deutsch)	Erläuterungen
2 <sup>0</sup>	PST BUSY	PST tätig	5.1.
2 <sup>1</sup>	OPERATION ACCEPTED	Befehl angenommen	5.2.
2 <sup>2</sup>	TERMINATION PENDING	Op.-Abschlüss- Anforderung	5.3.
2 <sup>3</sup>	TRANSFER REQUEST	MPX-Daten- Anforderung	5.4.
2 <sup>4</sup>	DEVICE CALL	Manuelle Unterbrechung	5.5.
2 <sup>5</sup>	INOPERABLE	Nicht betriebsklar	5.6.
2 <sup>6</sup>	ABNORMAL	Regelwidrig	5.7.
2 <sup>7</sup>	OPTIONAL	Frei wählbar	5.8.

5.1. PST BUSY (PSB 2<sup>0</sup>)

Setzbedingung: PSB2<sup>0</sup> wird gesetzt, wenn die PST während einer E/A-Operationsanleitung einen Befehl der I. Klasse angenommen hat. Solange dieses Bit gesetzt ist, werden weitere Befehle der I. Klasse abgewiesen.

E/A-Schnittstelle der Z 43

EPB

ZUSE KG

Tag

Mitteilung

Name

Blatt 20

Euz

Ausgabe

Freigabe

Blätter

Rücksetzbedingung: PSB  $2^0$  kann durch den Befehlscode von RESET INDIKATORS (Operationsabschluß) oder durch das Signal GENERAL RESET rückgesetzt werden.

Bemerkungen: Bei PST, die nur ein Gerät steuern, bedeutet die Anzeige PST BUSY zugleich DEVICE BUSY. PST, die mehr als ein Gerät steuern, benötigen für DEVICE BUSY eine gesonderte Anzeige (vgl. auch 5.8. OPTIONAL).

Die Anzeige PST BUSY ( $2^0$ ) und DEVICE CALL ( $2^4$ ) können nicht gleichzeitig gesetzt sein.

## 5.2. OPERATION ACCEPTED (PSB $2^1$ )

Setzbedingung:

1. Wenn ein Befehlscode der I. Klasse von der PST angenommen wurde.
2. Wenn ein Befehlscode der III. Klasse von der PST angenommen wurde. (Befehle der III. Klasse werden immer angenommen, wenn sie für die angesteuerte PST überhaupt zulässig sind).
3. Durch das Signal GENERAL RESET.

Rücksetzbedingung:

Wenn ein Befehlscode der I. Klasse von der PST abgewiesen wird. Dies ist der Fall, wenn eine der folgenden Bedingungen vorliegt:

1. PST oder Gerät unklar (INOPERABLE)
2. PST oder Gerät tätig (PST BUSY, DEVICE BUSY).
3. Für die PST liegt ein DEVICE CALL vor (vgl. 5.5.).

Bemerkungen:

1. Das Bit PSB $2^1$  wird durch die PST unabhängig von Bit PSB $2^0$  (PST BUSY) gehandhabt.
2. Befehlscodes der Klasse II. werden von der PST immer angenommen. Sie haben keinen Einfluß auf das Bit PSB $2^1$ .

E/A-Schnittstelle der Z 43

EPB

ZUSE KG

Tag

Mitteilung

Name

EUZ

Ausgabe

Freigabe

Blatt 21

Blätter

5.3. TERMINATION PENDING (PSB2<sup>2</sup>)

## Setzbedingung:

Mit dem Bit PSB2<sup>2</sup> zeigt die PST an, daß ein Datentransfer, der durch einen Befehl der I. Klasse eingeleitet worden ist, beendet wurde (d.h. daß das letzte zu übertragende Datenbyte übergeben bzw. übernommen wurde).

## Rücksetzbedingung:

1. Durch das Signal GENERAL RESET.
2. Wenn in einer Operationsabschluß-Routine der Befehlscode von RESET INDICATOR an die PST übergeben wird.

## Bemerkungen:

1. Von den Bits PSB2<sup>2</sup> (TERMINATION PENDING), PSB2<sup>3</sup> (TRANSFER REQUEST) und PSB2<sup>4</sup> (DEVICE CALL) können nicht gleichzeitig zwei gesetzt sein.
2. Mit PSB2<sup>2</sup>=L wird nicht das Signal INTERRUPT erzeugt.

5.4. TRANSFER REQUEST (PSB2<sup>3</sup>)

## Setzbedingung:

1. Wenn die PST ein Datenbyte über den MPX-Kanal in die Verarbeitungseinheit zu übergeben hat.
2. Wenn die PST die Übernahme eines Datenbytes über den MPX-Kanal von der Verarbeitungseinheit wünscht.

## Rücksetzbedingung:

1. Wenn der TRANSFER REQUEST durch den Rechner bearbeitet worden ist; es sei denn, die PST wünscht sofort ein weiteres Datenbyte zu übertragen.

E/A-Schnittsteller der Z 43

ZUSE KG

Blatt 22

Blätter

Tag

Mitteilung

Name

Euz

Ausgabe

Freigabe

EPB

2. Durch den Befehlscode von RESET INDICATOR.
3. Durch das Signal GENERAL RESET.

**Bemerkungen:**

1. Mit  $PSB2^3$  wird das Signal INTERRUPT erzeugt.
2. Das Bit  $PSB2^3$  kann nur gesetzt sein, wenn die PST tätig ist ( $PSB2^0=L$ ; PST BUSY).
3. Das Bit  $PSB2^3$  wird nur bei Datentransfer über den MPX-Kanal verwendet. Bei Datenverkehr über den Schnellkanal wird dieses Bit nicht verwendet. Der Schnellkanal verwendet ein eigenes Signal für den gleichen Zweck; nämlich H.S. SERVICE REQUEST (vgl. 2.8.4.)
4. Von den Bits  $PSB2^2$  (TERMINATION PENDING),  $PSB2^3$  (TRANSFER REQUEST) und  $PSB2^4$  (Device Call) können nicht gleichzeitig zwei gesetzt sein.

### 5.5. DEVICE CALL ( $PSB2^4$ )

**Setzbedingung:**

Eine PST setzt das Bit  $PSB2^4$  in L, wenn die Anforderung zur Operationseinleitung zum Zwecke einer Datenübertragung von einem an die PST angeschlossenen peripheren Gerät ausgeht (z.B. wenn eine Taste des Bedienungsblattschreibers gedrückt wird).

**Rücksetzbedingung:**

1. Durch den Befehlscode von RESET DEVICE CALL.
2. Durch das Signal GENERAL RESET.

**Bemerkungen:**

1. Mit  $PSB2^4$  wird das Signal INTERRUPT erzeugt.
2. Ein DEVICE CALL wird solange in der PST gespeichert, bis entweder ein vorhergehend eingeleiteter Befehl oder die Bedienung eines vorher eingetretenen DEVICE CALL abgeschlossen wurde. Erst wenn die PST frei ist ( $PSB2^0=0$ ),

E/A-Schnittstelle der Z 43

EPB

**ZUSE KG**

Tag

Mitteilung

Name

EUZ

Ausgabe

Freigabe

Blatt 23

Blätter

- wird das Bit  $PSB2^4$  durch den gespeicherten DEVICE CALL gesetzt.
- 3. Von den Bits  $PSB2^2$  (TERMINATION PENDING),  $PSB2^3$  (TRANSFER REQUEST) und  $PSB2^4$  (DEVICE CALL) können nicht gleichzeitig zwei gesetzt sein.
- 4. Die Bits  $PSB2^0$  (PST BUSY) und  $PSB2^4$  (DEVICE CALL) können nicht gleichzeitig gesetzt sein.

5.6. INOPERABLE ( $PSB2^5$ )

Setzbedingung:

- 1. Das Bit  $PSB2^0$  stehe in 0. (PST nicht tätig). Das Bit  $PSB2^5$  wird bei einer versuchten Befehlsübergabe gesetzt, wenn die PST selbst oder das angeschlossene Gerät "nicht betriebsklar" ist.
- 2. Das Bit  $PSB2^0$  stehe in L. (PST ist tätig). Das Bit  $PSB2^5$  wird gesetzt, sobald die PST erkannt hat, daß sie selbst oder ein angeschlossenes Gerät "nicht betriebsklar" geworden ist. Gleichzeitig wird das Bit  $PSB2^2$  (TERMINATION PENDING) gesetzt, um den Datentransfer vorzeitig zu beenden.

Rücksetzbedingung:

- 1. Durch den Befehlscode von RESET INDICATOR.
- 2. Durch das Signal GENERAL RESET.

Bemerkungen:

Falls das Bit  $PSB2^5$  gesetzt ist, verweigert die PST die Annahme von Befehlen der Klasse I.

E/A-Schnittstelle der Z 43

5.7. ABNORMAL (PSB2<sup>6</sup>)

## Satzbedingung:

PSB2<sup>6</sup> zeigt an, daß ein regelwidriger Befehlsabschluß oder ein regelwidriges DEVICE CALL eingetreten ist.

## Rücksetzbedingung:

1. Durch den Befehlscode von RESET INDICATOR, wenn ein regelwidriger Befehlsabschluß vorlag.
2. Durch den Befehlscode von RESET DEVICE CALL, falls ein regelwidriges DEVICE CALL eingetreten ist.
3. Durch das Signal GENERAL RESET.

## Bemerkungen:

Wenn die Bedingung ABNORMAL eintritt, kann dies ein Grund sein, die Datenübertragung abubrechen oder nicht. Daher ist es von PST zu PST verschieden, ob mit dem Bit PSB2<sup>6</sup> auch das Bit PSB2<sup>2</sup> (TERMINATION PENDING) gesetzt wird. Einzelheiten sind den Beschreibungen der speziellen PST zu entnehmen.

5.8. OPTIONAL (PSB2<sup>7</sup>)

## Satzbedingung:

Ist durch die spezielle PST bestimmt.

## Rücksetzbedingung:

Ist ebenfalls durch die spezielle PST bestimmt.

## Bemerkungen:

1. Bei PST, die mehr als ein Gerät steuern, wird dieses Bit in der Regel als Anzeige für DEVICE BUSY verwendet.
2. Die Verwendung des Bits PSB2<sup>7</sup> geht aus den Beschreibungen der speziellen PST hervor.

E/A-Schnittstelle der Z 43

EPB

ZUSE KG

Tag

Mitteilung

Name

EUZ

Ausgabe

Freigabe

Blatt 25

Blätter

## 6. SECONDARY STATUS BYTE (SSB)

Das SECONDARY STATUS BYTE einer PST enthält über die Informationen des PRIMARY STATUS BYTE hinaus weitere Informationen über den Zustand einer PST. Die Bedeutung der einzelnen Bits des SSB ist von den speziellen PST abhängig und ist aus deren Beschreibungen zu entnehmen.

In folgenden Fällen ist es zweckmäßig, vom E/A-Programm her das SSB anzufordern:

1. Wenn während einer Operationseinleitung ein Befehl abgewiesen wird, wird zunächst das PSB untersucht. Wenn dieses nicht hinreichend über den Grund der Abweisung Auskunft gibt, kann auch noch das SSB analysiert werden.
2. Das SSB kann weitere Informationen über den Zustand INOPERABLE (PSB2<sup>5</sup>) einer PST enthalten.
3. Das SSB kann weitere Informationen über den Zustand ABNORMAL (PSB2<sup>6</sup>) einer PST enthalten.

## 7. Peripheriesteuerung

Für den Benutzer der Z 43 ist der Verkehr mit peripheren Geräten über X-Makrobefehle (PZWn) programmierbar. Die Verwaltung der Makrobefehle, die periphere Geräte steuern, und der Geräte selbst besorgt das Betriebssystem über verschiedene Listen (Programmwarteschlange PWS, Makrobefehlsliste MBL, Peripheriegeräteliste PGL).

Näheres geht aus der Beschreibung des Grundbetriebssystems hervor. Hier in Abschnitt 7. wird geschildert, an welchen Stellen des Betriebssystems die verschiedenen Kanalprogramme benötigt werden; während in Abschnitt 8. der genaue Ablauf dieser Routinen beschrieben wird.

E/A-Schnittstelle der Z 43

ZUSE KG

EPB

Tag

Mitteilung

Name

EUZ

Ausgabe

Freigabe

Blatt 26

Blätter

### 7.1. Grundroutinen

In der Regel benötigt jeder Makrobefehl, der ein peripheres Gerät anspricht, folgende Grundroutinen:

- 7.1.1. Operationseinleitung (Aktivierung)
- 7.1.2. Identifikation eines INTERRUPT
- 7.1.3. Datentransfer
- 7.1.4. Identifikation einer Endemeldung
- 7.1.5. Operationsabschluß (Freigabe)

Diese Kanalprogramme sollen allerdings nicht für jeden peripheren Makrobefehl gesondert geschrieben werden, sondern nach Möglichkeit sollen alle peripheren Makrobefehle die gleichen Kanalroutinen verwenden. Jeder Makrobefehl kann höchstens ein peripheres Gerät ansprechen. Routinen, die mehrere periphere Geräte benötigen, müssen daher aus verschiedenen Makroaufrufen aufgebaut werden.

#### 7.1.1. Operationseinleitung (Aktivierung)

Bevor ein Gerät aktiviert werden kann, muß feststehen, ob dieses Gerät überhaupt frei ist. Für diese Untersuchung gibt es zwei Möglichkeiten.

- a) Es wird untersucht, ob vom Betriebssystem her Eintragungen vorliegen, die das Gerät als nicht frei kennzeichnen (vgl. Beschreibung des GBS).
- b) Das PRIMARY STATUS BYTE der PST, an die das geforderte Gerät angeschlossen ist, wird untersucht. Ist an die PST nur dieses eine Gerät angeschlossen, so genügt es, das Bit  $PSB_2^0$  (PST BUSY) zu prüfen. Sind an die PST mehrere Geräte angeschlossen, so darf bei den meisten PST nur eins dieser Geräte tätig sein; es genügt also auch hier das Bit  $PSB_2^0$

E/A-Schnittsteller der Z 43

EPB

ZUSE KG

Tag

Mitteilung

Name

EUZ

Ausgabe

Freigabe

Blatt 27

Blätter

(PST BUSY) zu prüfen. Die Aktivierung von Geräten wird in Abschnitt 8.1. näher beschrieben.

Für jeden Makrobefehl, der ein peripheres Gerät benötigt, sind die Ablaufmöglichkeiten durch bestimmte Bits in der Makrobefehlsliste (MBL) festgelegt. Dabei gibt es drei Versionen:

1. Es wird der MPX-Kanal verwendet
2. Es wird der Schnellkanal verwendet
3. Es wird der Schnellkanal oder der MPX-Kanal verwendet.

Bei der Ablaufmöglichkeit c) hat der Schnellkanal höhere Priorität als der MPX-Kanal; d.h. wenn der Schnellkanal frei ist, wird dieser für den Datentransfer verwendet; sonst der MPX-Kanal.

Für den Test, ob der Schnellkanal frei ist oder nicht, gibt es wieder zwei Möglichkeiten:

- a) Es wird eine vom Betriebssystem zu stellende Weiche getestet.
- b) Der Schnellkanal wird durch den Befehl PKE2,r (HSB) getestet (vgl. 3.3.)

Je nachdem, wie das Ergebnis dieser Untersuchung ausfällt, wird das Gerät für den Schnellkanal oder für den MPX-Kanal aktiviert. Bei MPX-Kanal-Betrieb wird Register 1 als Bytezähler und Register 2 als Adressenzähler verwendet. Bei Schnellkanal-Betrieb müssen der interne Bytezähler und der interne Adressenzähler noch durch die Befehle PKA6,1 (BZL) und PKA7,2 (AZL) geladen werden (vgl. 3.7. bzw. 3.8.)

E/A-Schnittstelle der Z 43

ZUSE KG

EPB

Tag

Mitteilung

Name

EUZ

Ausgabe

Freigabe

Blatt 28

Blätter

Nach erfolgter Operationseinleitung wird der Registersatz in das Registerfeld 2 am Kopf des Benutzerprogramms, das den Makrobefehl aufgerufen hat, gerettet. Anschließend wird in den Teil "Fortsetzbares Programm suchen" des Betriebssystems gesprungen; d.h. der Rechner wendet sich zunächst einmal anderen Aufgaben zu. Im Teil "Fortsetzbares Programm suchen" wird, bevor in der PWS wirklich ein fortsetzbares Programm gesucht wird, durch Senden der konstanten Adressbytes (vgl. 2.1.2.)  $(02)_{16}$  bzw.  $(03)_{16}$  festgestellt, ob Wünsche von der Peripherie an den Rechner vorliegen; d.h. ob

7.1.2. INTERRUPT bzw.

7.1.4. TERMINATION PENDING

vorliegen.

#### 7.1.2. INTERRUPT (Identifikation)

Nach erfolgter Operationseinleitung oder nach der Übertragung eines Datenbytes über den MPX-Kanal wendet sich der Rechner, wie oben beschrieben wurde, anderen Aufgaben zu. Wenn die PST ein neues Datenbyte zur Übergabe an den Rechner bereitgestellt hat (bei READ-Routinen) bzw. zur Übernahme eines neuen Datenbytes vom Rechner bereit ist (bei WRITE-Routinen), setzt diese PST das Signal INTERRUPT. (Das Signal INTERRUPT wird wohlgemerkt nur bei Datenverkehr über den MPX-Kanal erzeugt).

Befindet sich der Rechner im Programmzustand 1, so bewirkt der INTERRUPT einen Programmzustandswechsel und einen Sprung nach START 10 des Betriebssystems. (Die Rückkehradresse wird nach Zelle 0,1 gerettet). Bei START 10 wird der INTERRUPT bearbeitet.

E/A-Schnittstelle der Z 43

ZUSE KG

EPB

Tag

Mitteilung

Name

EUZ

Ausgabe

Freigabe

Blatt 20

Blätter

Befindet sich der Rechner beim Auftreten des Signals INTERRUPT in Programzustand 2, dann steht das Signal an, bis

- a) der Rechner in den Programzustand 1 zurückkehrt und der INTERRUPT, wie eben beschrieben wurde, zum Tragen kommen kann; oder bis
- b) durch Senden des konstanten Adress-Bytes (02)<sup>16</sup> (vgl. 2.1.2.) der INTERRUPT erkannt und dann bearbeitet wird.

Bevor die Routine, die die PST durch Senden des Signals INTERRUPT angefordert hat, ausgeführt werden kann, muß das Gerät, welches sich solchermaßen gemeldet hat, identifiziert werden. Dazu gibt es zwei Möglichkeiten:

- a) Zuerst wird untersucht, ob sich eines von den Geräten (z.B. Bedienungsblattschreiber), die in der Lage sind, einen DEVICE CALL zu verursachen, durch einen DEVICE CALL, der ja auch das Signal INTERRUPT erzeugt, gemeldet hat; das geschieht in der Weise, daß das PSB angefordert und das Bit PSB2<sup>4</sup> getestet wird. Liegt tatsächlich ein DEVICE CALL vor, so wird dieser mit höchster Priorität bearbeitet. Liegt kein DEVICE CALL vor, so wird für die Geräte, die das Betriebssystem als "tätig" notiert hat (maximal soviel, wie Programme simultan laufen), nacheinander (in der den Prioritäten entsprechenden Reihenfolge) das PSB angefordert und das Bit PSB2<sup>3</sup> (TRANSFER REQUEST) getestet. Wird ein TRANSFER REQUEST dabei gefunden, so wird dieser bearbeitet (vgl. 7.1.2.).

E/A-Schnittstelle der Z 43

ZUSE KG

EPB

Tag

Mitteilung

Name

EUZ

Ausgabe

Freigabe

Blatt 30

Blätter

b) Durch Senden des Adress-Bytes  $(02)_{16}$  werden alle PST, die einen INTERRUPT (verursacht durch DEVICE CALL oder TRANSFER REQUEST) gesetzt haben, aufgefordert, sich auf den BIN-Leitungen zu melden. Jeder PST ist eine ganz bestimmte, aber frei wählbare BIN-Leitung zugeordnet. Durch Senden von  $(02)_{16}$  über die DAD-Leitungen setzen die PST, die einen INTERRUPT angemeldet haben, ihre entsprechende BIN-Leitung in "L". Durch diese Art der Identifizierung könnten nur 8 PST unterschieden werden. Damit später alle 62 adressierbaren PST identifiziert werden können, ordnet man gegebenenfalls jeder BIN-Leitung eine Gruppe von bis zu 8 PST zu. Nachdem eine bestimmte Gruppe identifiziert wurde, können nun der Reihe nach alle dieser Gruppe angehörenden PST durch Untersuchung des zugehörigen PSB auf DEVICE CALL oder TRANSFER REQUEST abgefragt werden. Diese zweite Routine zur Identifizierung einer PST, die INTERRUPT gesendet hat, ist weniger sinnvoll, da sie nach PST-Prioritäten und nicht nach Programm-Prioritäten vorgehen würde.

Wurde die PST identifiziert, dann ist, wenn nach Methode a) vorgegangen wurde, auch das zugehörige Benutzerprogramm unmittelbar aus der PWS bekannt. Der Registersatz aus Registerfeld 2 am Kopf dieses Programms wird im Falle von TRANSFER REQUEST in die Register geholt und es kann die eigentliche Datentransfer-Routine gestartet werden.

E/A-Schnittstelle der Z 43

ZUSE KG

Blatt 31

Blätter

EZU

Tag

Ausgabe

Mitteilung

Freigabe

EPB

Name

### 7.1.3. Datentransfer

In der Datentransfer-Routine wird ein Byte über den MPX-Kanal transportiert. Die verschiedenen vorgesehenen Routinen werden in 8.2. beschrieben. Anschließend wird der Registersatz wieder an den Kopf des Benutzerprogramms gerettet und das Betriebssystem springt wieder in den Teil "fortsetzbares Programm suchen". Der Datentransfer über den Schnellkanal läuft automatisch durch hardware gesteuert ab (vgl. 9.2.)

### 7.1.4. TERMINATION PENDING (Identifikation)

Vor der Untersuchung, ob ein INTERRUPT vorliegt, wird im Programmteil "fortsetzbares Programm suchen" festgestellt, ob eine PST einen Transfer beendet hat. Ähnlich wie ein INTERRUPT durch Senden des konstanten Adress-Bytes (02)<sub>16</sub> festgestellt wird, wird ein vorliegendes TERMINATION PENDING (Anforderung auf Bearbeitung einer Endmeldung) durch Senden des konstanten Adress-Bytes (03)<sub>16</sub> festgestellt. Die Identifikation geschieht genauso, wie es in 7.1.2. für den INTERRUPT beschrieben wurde; im vorliegenden Fall wird jeweils das Bit PSB<sup>2</sup> (TERMINATION PENDING) getestet. Auch hier wird der Registersatz aus Registerfeld 2 vom Kopf des zugehörigen Benutzerprogramms in die Register geholt und dann die Endroutine gestartet.

### 7.1.5. Endroutine (Freigabe)

In der Endroutine wird, wie in 8.3. noch beschrieben wird, die PST wieder freigegeben. Anschließend wird untersucht, ob eine Vormerkung für das gleiche Gerät vorliegt. Wenn ja, wird das Gerät für den Eintrag von

E/A-Schnittstelle der Z 43

ZUSE KG

EPB

Tag

Mitteilung

Name

EUZ

Ausgabe

Freigabe

Blatt 32

Blätter

höchster Priorität erneut aktiviert (und es werden die entsprechenden Eintragungen vorgenommen). Andernfalls springt das Betriebssystem in den Programmteil "fortsetzbares Programm suchen".

## 7.2. Ausgabe

Ausgabe-Makrobefehle sind in der Regel so beschaffen, daß diese einen zum aufrufenden Benutzerprogramm gehörigen durch die Parameter des Makros festgelegten Puffer leeren. Man muß also, bevor man den Ausgabe-Makro aufruft, den Puffer ausgabegerecht füllen. Das geschieht eventuell mit Hilfe eines anderen vor dem Ausgabe-Makro zu programmierenden Makroaufrufs.

Außerdem gibt es auch einen einfachen Makroaufruf "Bandwert ausgeben" (vgl. 8.2.2.2.).

## 7.3. Eingabe

Durch einen Eingabe-Makrobefehl wird ein durch die Parameter des Makros festgelegter Puffer gefüllt. Hierzu sind verschiedene Versionen vorgesehen (vgl. 8.2.1.). Ein anschließender Makro kann dann den Inhalt des Puffers in verarbeitungsgerechte Form bringen.

Außerdem gibt es auch einen einfachen Makroaufruf "Bandwert lesen" (vgl. 8.2.1.3.).

E/A-Schnittstelle der Z 43

ZUSE KG

Blatt 33

Blätter

EUZ

Tag

Ausgabe

Mitteilung

Name

Freigabe

EPB

## 8. MPX-Kanal

In diesem Abschnitt werden die in 7. schon angedeuteten Routinen:

- 8.1. Operationseinleitung (Aktivierung)
- 8.2. Datentransfer
- 8.3. Operationsabschluß (Freigabe)

näher ausgeführt.

### 8.1. Operationseinleitung (Aktivierung)

Wie schon in 7.1.1. beschrieben, gibt es für Makro-  
fehle, die ein peripheres Gerät benötigen, drei Ablauf-  
möglichkeiten, die durch bestimmte Bits in der MBL  
festgelegt sind.

- a) Es wird der MPX-Kanal verwendet (MPX)
- b) Es wird der Schnellkanal verwendet (SK)
- c) Es wird der Schnellkanal oder der MPX-Kanal  
verwendet (MPX  $\vee$  SK).

Daher sind zweckmäßigerweise auch die Operationsein-  
leitungen für Datentransfer über den MPX-Kanal und  
für Datenverkehr über den Schnellkanal ineinander ver-  
flochten. Daher wird an dieser Stelle die Operations-  
einleitung für den Schnellkanal gleich mitbehandelt.

Vor Einsprung in die Operationseinleitungs-Routine  
müssen einige Register geladen werden:

- $\langle r_0 \rangle$  = Adresse der PST = xxxxxxOL (DAD-1)  
(Diese Adresse gewinnt man aus der Peripherie-  
geräteliste PGL über die Makrobefehlsliste (MBL))
- $\langle r_1 \rangle$  = Anzahl der zu übertragenden Bytes (Bytezähler)  
(Bei Peripheriebefehlen, die über einen Puffer  
arbeiten).

E/A-Schnittstelle der Z 43

ZUSE KG

EPB

Tag

Mitteilung

Name

EUZ

Ausgabe

Freigabe

Blatt 34

Blätter

- $\langle r_2 \rangle$  = Anfangsadresse (geradzahlig) des Puffers  
 $\langle r_3 \rangle$  = Endekennzeichen bei READ-2-Routine (vgl. 8.2.1.2.)  
 $\langle r_4 \rangle$  = Zu überlesendes Zeichen bei READ-2-Routine  
 $\langle r_5 \rangle$  = 0000 0000 XXXX XXXX  
 (mit  $\langle r_5 \rangle \neq \langle r_3 \rangle$  und  $\langle r_5 \rangle \neq \langle r_4 \rangle$  bei READ-2)  
 $\langle r_6 \rangle$  = Zu übergebender BEFEHL der I. Klasse (vgl. 4.1.)  
 Dieses Wort steht an einer festen Stelle der Codierung des Makrobefehls; es sieht folgendermaßen aus:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Befehlscode für Schnellkanal								Befehlscode für MPX-Kanal							

Bei Makrobefehlen, die über MPX-Kanal oder Schnellkanal laufen können, wird demnach das untere oder das obere Byte als Befehlscode verwendet.

Mit diesen Voraussetzungen würde eine Operationseinleitung etwa folgendermaßen aussehen:

(Das nachstehende Programm ist für PST, die nur ein Gerät steuern, beschrieben. Sind mehrere Geräte an die PST angeschlossen, so muß das verlangte Gerät noch über BOUT S2 mit einer Geräteadresse angewählt werden. Diese Adresse und die Information, ob an die PST ein oder mehrere Geräte angeschlossen sind, gewinnt man aus der PGL).

E/A-Schnittstelle der Z 43

ZUSE KG

EPB

Tag

Mitteilung

Name

EUZ

Ausgabe

Freigabe

Blatt 35

Blätter

## Erläuterungen zum umseitigen Flußdiagramm:

1. Die verlangte PST wird mit DAD-1 angewählt und das PSB nach Register 7 geholt.  
Codierung: PKA3,0 (DAD-1)  
PKE8,7 (BIN SØ)
2. Es wird untersucht, ob die angewählte PST frei ist.
3. Wenn sie frei ist, wird geprüft, ob der Schnellkanal zu testen ist; d.h. ob eine der beiden Ablaufmöglichkeiten SK oder SK\MPX vorliegt.
4. Wenn ja, so wird der Schnellkanal durch  
PKE2,7 (HSB)  
CWP7,0 getestet.
5. Falls er nicht frei ist, wird untersucht, ob die Ablaufmöglichkeit SK vorliegt.
6. Liegt sie vor, so kann im Moment keine Operations- einleitung vorgenommen werden. Das Betriebssystem nimmt einen Warteeintrag vor. Dieser Warteeintrag wird im Teil "fortsetzbares Programm suchen" des Betriebssystems bearbeitet. Wenn der SK dann frei ist und auch das Gerät noch frei ist, findet die Aktivierung statt.
7. Der Registersatz wird in das Registerfeld 2 des den Makrobefehl aufrufenden Programms gerettet.
8. Anschließend wird in den Programmteil "fortsetzbares Programm suchen" gesprungen.
9. War der Schnellkanal nach Abfrage 4. frei, so müssen der Bytezähler BZ und der Adresszähler AZ geladen werden:

PKA6,1 (BZL)

PKA7,2 (AZL)

E/A-Schnittstelle der Z 43

EPB

ZUSE KG

Tag

Mitteilung

Name

EZU

Ausgabe

Freigabe

Blatt 36

Blätter

10. Dann wird der zum Makrobefehl gehörige BEFEHL der Klasse I an die PST übergeben. Dazu wird (weil SK) das oberste Byte von Register 6 herangezogen.

Codierung: CR6,7

PKA5,6 (BOUTS2)

11. Muß nach Abfrage 3. bzw. Abfrage 5. der MPX-Kanal aktiviert werden, so wird als BEFEHL der I. Klasse das unterste Byte von Register 6 übergeben.

Codierung: PKA5,6 (BOUTS2)

12. Nach Übergabe des Befehls wird erneut das PSB herangezogen, um zu prüfen, ob der Befehl von der PST ordnungsgemäß angenommen wurde.

E/A-Schnittstelle der Z 43

ZUSE KG

Tag

Mitteilung

Name

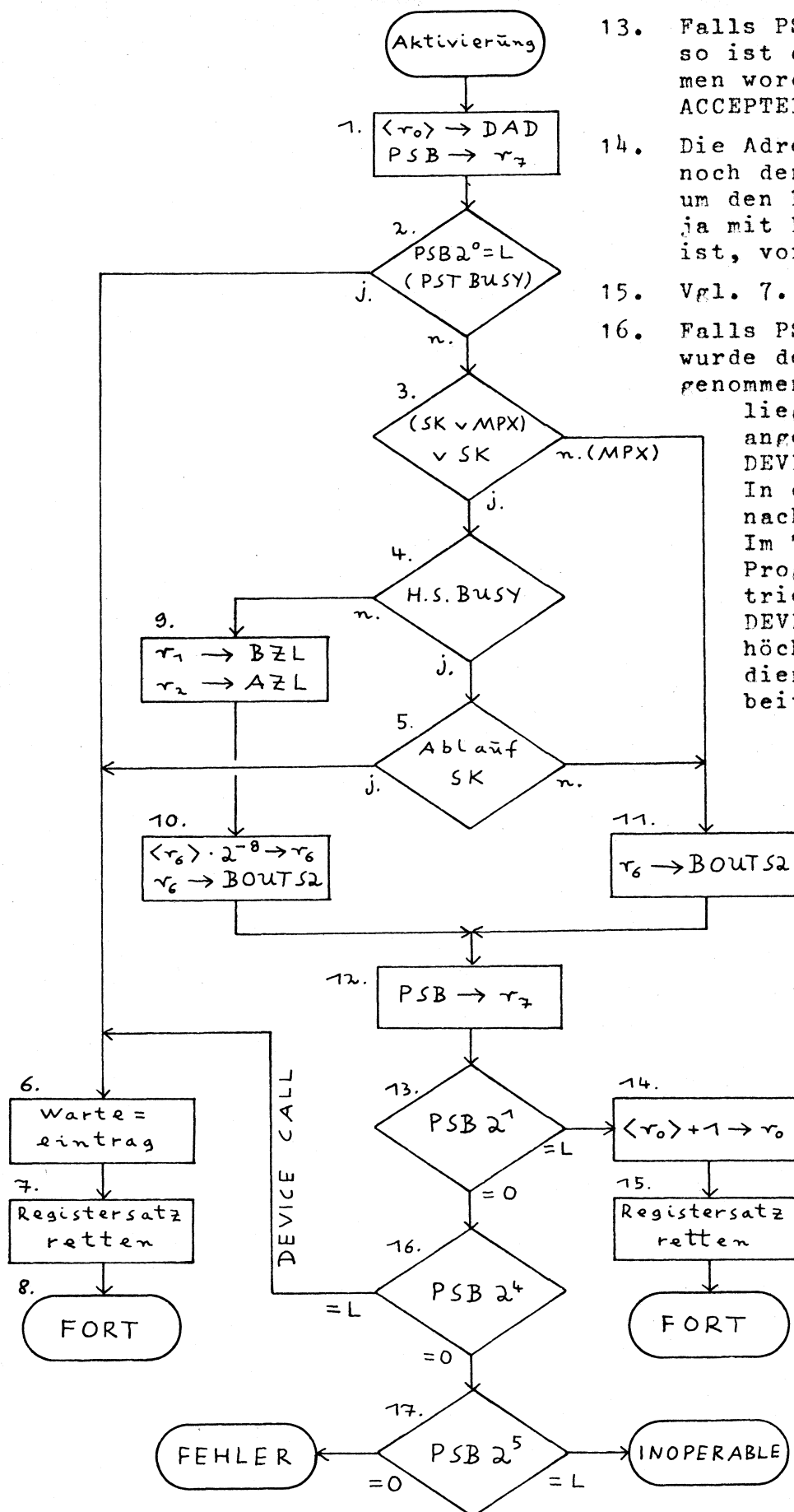
EUZ

Ausgabe

Freigabe

Blatt 37

Blätter



13. Falls PSB2<sup>1</sup> in L steht, so ist der Befehl angenommen worden (OPERATION ACCEPTED).

14. Die Adresse in r bekommt noch den CONTROL<sup>0</sup> MODE 2, um den Datentransfer, der ja mit DAD-2 vorzunehmen ist, vorzubereiten.

15. Vgl. 7. und 8.

16. Falls PSB2<sup>1</sup> in 0 steht, wurde der Befehl nicht angenommen. Das kann daran liegen, daß für das angewählte Gerät ein DEVICE CALL vorliegt. In diesem Fall wird auch nach 6. gesprungen. Im Teil "fortsetzbares Programm suchen" des Betriebssystems wird der DEVICE CALL dann mit höchster Priorität (Bedienungsprogramm) bearbeitet.

17. Weiter kann die Bedingung INOPERABLE ("nicht betriebsklar") für die PST vorliegen. In diesem Fall ist eine Fehlermeldung auszugeben; das aufrufende Benutzerprogramm ist nicht fortsetzbar. Es wird ein anderes fortsetzbares Programm gesucht. (In einer Fehler-routine wird z.B. das SSB analysiert).

E/A-Schnittstelle der Z 43

ZUSE KG

EPB

Tag

Mitteilung

Name

EUZ

Ausgabe

Freigabe

Blatt 38

Blätter

8.2. Datenverkehr über den MPX-Kanal

Wie schon erwähnt (vgl. 7.), findet der Datentransfer über den MPX-Kanal Byte für Byte durch ein Programm gesteuert statt. Im folgenden werden die E/A-Programme, die für die Übertragung eines Bytes über den MPX-Kanal zuständig sind, beschrieben.

8.2.1. READ-Routinen

Für das Lesen über den MPX-Kanal werden drei verschiedene Routinen zur Verfügung stehen:

8.2.1.1. READ1 dient zum Füllen eines vorgegebenen Puffers

8.2.1.2. READ2 dient auch zum Füllen eines Puffers; jedoch besteht die Möglichkeit, ein bestimmtes Zeichen zu überlesen, und es besteht die Möglichkeit, den Datentransfer auf Grund eines gelesenen Zeichens abubrechen (in diesem Fall muß allerdings noch ein weiteres Byte gelesen werden).

8.2.1.3. READ3 dient zum Lesen eines einzelnen Bytes in ein Register.

E/A-Schnittsteller der Z. 43

EPB

ZUSE KG

Tag

Mitteilung

Name

EUZ

Ausgabe

Freigabe

Blatt 39

Blätter

8.2.1.1. READ1

Dieses Programm läuft analog zum Schnellkanal-Zyklus ab. Es wird daher in Makros verwendet, die wahlweise über den MPX- oder Schnellkanal ablaufen können.

Vor der Übertragung des ersten Bytes müssen einige Register geladen sein (das geschieht schon in der Operationseinleitung):

<r<sub>0</sub>> = Adresse der PST = xxxxxxLO (DAD-2)  
(Der CONTROL MODE 2 wurde während der Operationseinleitung nach Register 0 gebracht)

<r<sub>1</sub>> = Bytezähler

<r<sub>2</sub>> = Adressenzähler

<r<sub>5</sub>> = 0000 0000 xxxx xxxx (In dieses Register wird gelesen).

Vor jedem Service muß das Registerfeld 2 vom Kopf des zugehörigen Benutzerprogramms in die Register gebracht werden.

Erläuterungen zum Flußdiagramm READ1:

4. Der Bytezähler wird um 1 erniedrigt.
5. Ist der Inhalt von BZ Null geworden, so ist das noch zu übertragende Datenbyte das letzte in der Folge.
6. Die PST wird mit DAD-2 (Datenverkehr) angewählt.
7. Sollen noch weitere Zeichen gelesen werden, so wird das Byte von den BIN-Leitungen mit STROBE1 übernommen.
8. Das letzte Zeichen wird mit STROBE0 übernommen.
9. Nach dem Lesen wird abgefragt, ob das Byte als unteres oder als oberes Byte in einer Kernspeicherzelle abzulegen ist.

E/A-Schnittsteller der Z 43

EPB

ZUSE KG

Tag

Mitteilung

Name

Blatt 40

EUZ

Ausgabe

Freigabe

Blätter

10. Ist es als unteres Byte abzulegen und nicht das letzte Byte in der Folge, so wird es noch nicht abgespeichert, sondern zunächst in Register 6 aufgehoben.
11. Ist das Byte als oberes abzulegen, so wird es nach vorne geschoben und gemeinsam mit dem im Register 6 stehenden Byte abgespeichert.
12. Wenn das untere Byte das letzte in der Folge ist, wird es sofort abgespeichert; das obere Byte im KSP wird dabei gelöscht.
13. Der Adresszähler wird auf den richtigen Stand gebracht.
14. Die Verarbeitung wendet sich anderen Aufgaben zu (vgl. 7.); "fortsetzbares Programm suchen".

#### 8.2.1.2. READ2

Vor der Übertragung des ersten Bytes müssen einige Register geladen sein (das geschieht schon in der Operationseinleitung):

$\langle r_0 \rangle$  = Adresse der PST = xxxxxxLO (DAD-2)

$\langle r_1 \rangle$  = Bytezähler

$\langle r_2 \rangle$  = Adressenzähler

$\langle r_3 \rangle$  = Endekennzeichen = 0000 0000 xxxx xxxx

Falls das zuletzt gelesene Byte und das Endekennzeichen übereinstimmen, soll das nächste zu lesende Byte das letzte in der Folge sein. Damit nicht schon ein Zeichen der nächsten Folge gelesen wird, muß man also z.B. das Endekennzeichen eines Satzes doppelt ablocken.

E/A-Schnittstelle der Z 43

EPB

ZUSE KG

Tag

Mitteilung

Name

EUZ

Ausgabe

Freigabe

Blatt 41

Blätter

$\langle r_4 \rangle$  = Zu überlesendes Zeichen = 0000 0000 xxxx xxxx  
 Wenn ein Zeichen gelesen wurde, welches gleich dem Byte in Register 4 ist, so soll dieses nicht gespeichert werden, sofern es sich nicht um das letzte Byte in der Folge handelt.

$\langle r_5 \rangle$  = 0000 0000 xxxx xxxx mit  $\langle r_5 \rangle \neq \langle r_3 \rangle$  und  $\langle r_5 \rangle \neq \langle r_4 \rangle$ .

Vor jedem Service muß das Registerfeld 2 vom Kopf des zugehörigen Benutzerprogramms in die Register geholt werden.

Erläuterungen zum Flußdiagramm READ2:

1. Es wird untersucht, ob das zuletzt gelesene Zeichen das Endekennzeichen ist. Falls dies der Fall ist, wird das nächste Zeichen als letztes Zeichen mit STROBE2 übernommen.
2. Es wird untersucht, ob das letzte Zeichen zu überlesen ist.
3. Falls dies der Fall ist, wird der Adressenzähler zurückgesetzt. Dadurch wird das zuletzt gelesene Byte durch das neue Byte wieder überschrieben.

#### 8.2.1.3. READ3 ("Bandwert lesen")

Diese Routine wird innerhalb von Makrobefehlen verwendet, in denen die gelesenen Zeichen sofort verarbeitet werden sollen. In Register 0 wird auch hier die Adresse der PST vorausgesetzt:

$\langle r_0 \rangle$  = Adresse der PST = xxxxxxLO (DAD-2)

(vgl. Codierung)

E/A-Schnittsteller der Z 43

ZUSE KG

EPB

Mitteilung

Name

Tag

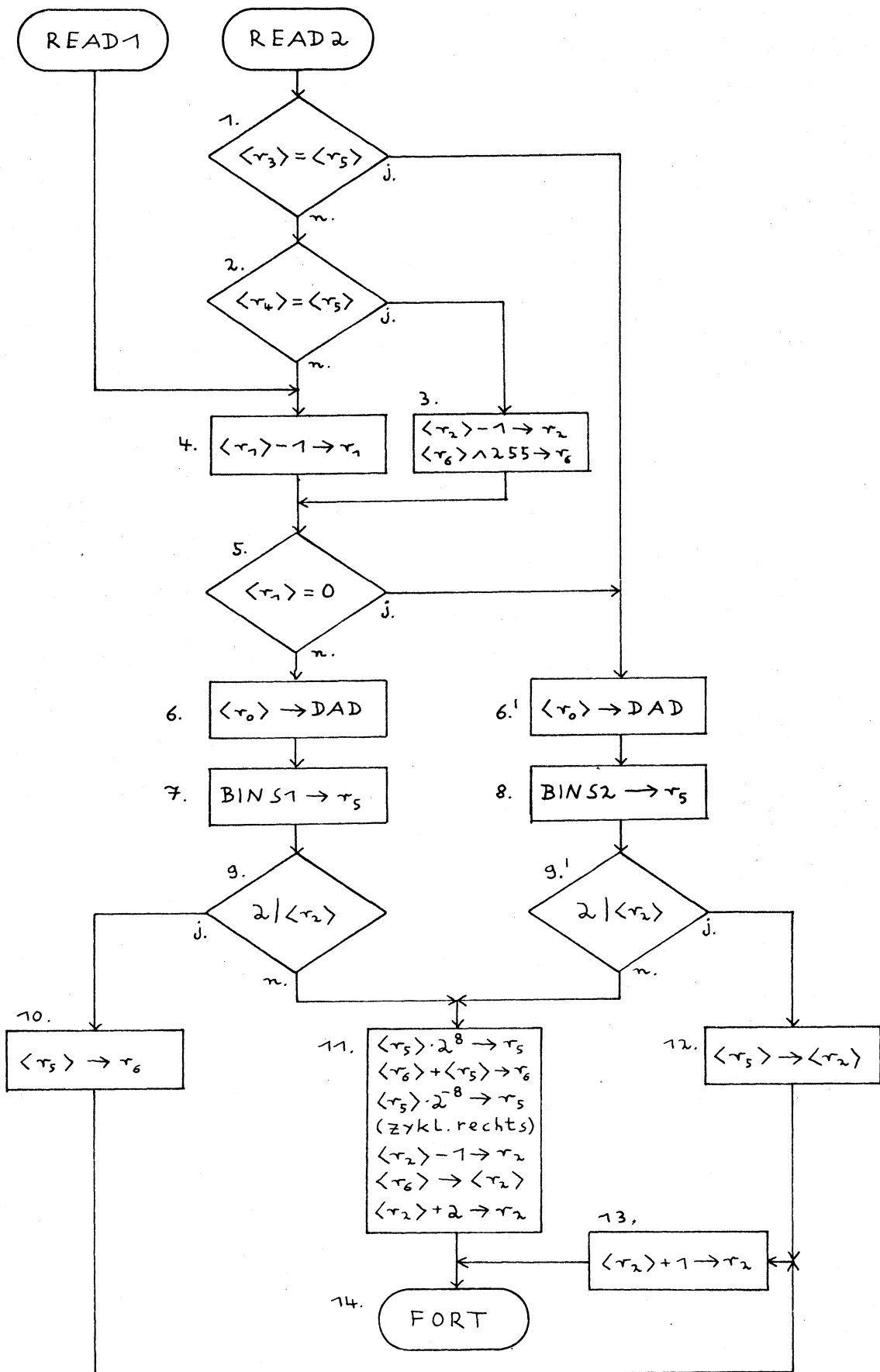
Ausgabe

Freigabe

EUZ

Blatt 42

Blätter

8.2.1.4. Flußdiagramm

E/A-Schnittstelle der Z 43

ZUSE KG

Blatt 43

Blätter

8.2.1.5. Codierung der READ-Routinen

Die Codierung von READ1, READ2 und READ3 sieht etwa folgendermaßen aus:

Marke	Befehl	FD-Pos.	Bem.
(READ2)	SP3,5	1.	<r <sub>3</sub> > = <r <sub>5</sub> > <r <sub>3</sub> > < <r <sub>5</sub> > <r <sub>3</sub> > > <r <sub>5</sub> >
	SP5,3		
	CA15,12		
	CA0,0		
	SP4,5		
	SP5,4	2.	<r <sub>4</sub> > = <r <sub>5</sub> > <r <sub>4</sub> > < <r <sub>5</sub> > <r <sub>4</sub> > > <r <sub>5</sub> >
	CA15,6		
	CA15,12		
	CA15,10		
	CA15,14		
	CS2,1	3.	
	I6,0,(I)		
	CA15,2		
(READ1)	CS1,1	4.	
	EU1,0,(BINS1)	5.	
	PKA3,0	6.	(DAD-2)
	PKE1,5	8.	(BINS2)
	CWP2,0	9.	
(L)	GU5,2	12.	
	CA15,12	11.	
	CL5,7		
	A6,5		
	CR5,7		
	CS2,1		
	GU6,2	10.	
	CA2,1		
	CA15,14		
	PKA3,0		
	PKE0,5		
(BINS1)	CWP2,0	9.	
	B5,6	10.	
	CA15,4	13.	
	EU15,0,(L)		
	CA2,1		
(READ3)	EU15,0,(FORT)	14.	
	PKA3,0		(DAD-2)
	PKE1,1		(BINS2)
(I)	CS15,8		
	255		

43 Worte

E/A-Schnittstelle der Z 43

EPB

ZUSE KG

Tag

Mitteilung

Name

Blatt 44

EUZ

Ausgabe

Freigabe

Blätter

8.2.2. WRITE-Routinen

Für das Schreiben über den MPX-Kanal stehen zwei Routinen zur Verfügung:

8.2.2.1. WRITE1 dient zum Leeren eines vorgegebenen Puffers

8.2.2.2. WRITE2 dient zur Übertragung eines einzelnen Bytes aus einem Register zu einer PST.

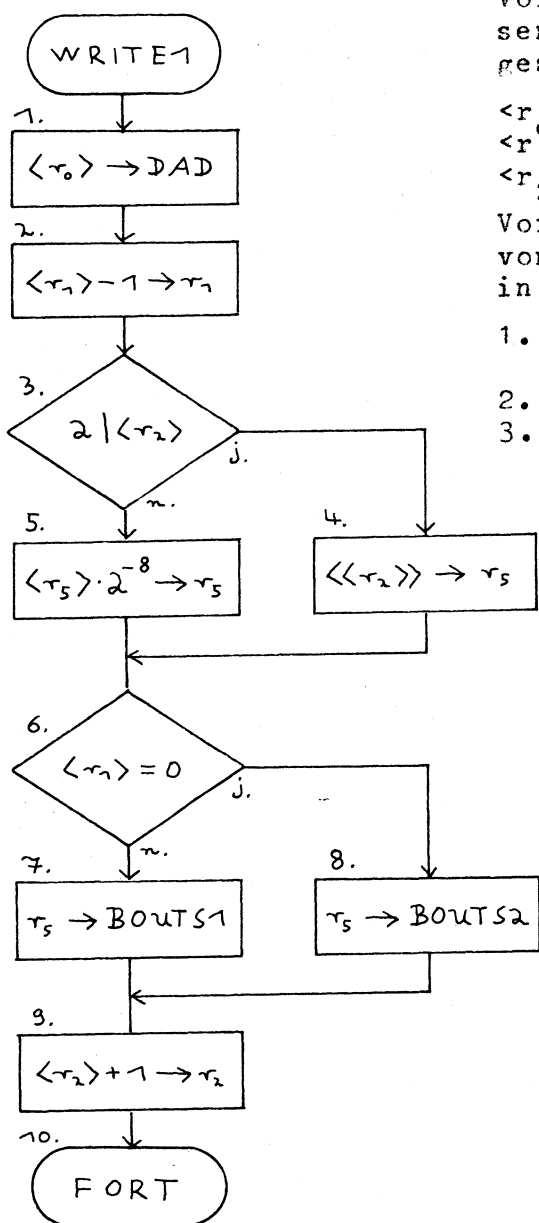
8.2.2.1. WRITE1

Vor der Übertragung des ersten Bytes müssen einige Register geladen sein (das geschieht schon in der Operationseinleitung)

$\langle r \rangle$  = Adresse der PST = xxxxxxLO (DAD-2)  
 $\langle r_0 \rangle$  = Bytezähler  
 $\langle r_1 \rangle$  = Adresszähler

Vor jedem Service muß das Registerfeld 2 vom Kopf des zugehörigen Benutzerprogramms in die Register geholt werden.

1. Die PST wird mit DAD-2 (Datenverkehr) angewählt.
2. Der Bytezähler wird um 1 erniedrigt.
3. Es wird abgefragt, ob das obere oder das untere Byte einer Kernspeicherzelle ausgegeben werden soll.
4. Soll das untere ausgegeben werden, so wird das ganze Wort nach Register 5 geholt.
5. Soll das obere Byte ausgegeben werden, so wird das obere Byte von Register 5 nach unten geschoben.
6. Es wird abgefragt, ob der Bytezähler abgearbeitet ist.
7. Ist dies nicht der Fall, so wird das Byte mit STROBE1 ausgegeben.
8. Andernfalls mit STROBE2.
9. Der Adresszähler wird auf den richtigen Stand gebracht.



E/A-Schnittstelle der Z 43

ZUSE KG

Blatt 45

Blätter

Tag

Ausgabe

Freigabe

Mittellung

Name

EPB

EUZ

### 8.2.2.2. WRITE2 ("Bandwert ausgeben")

Diese Routine wird innerhalb von Makrobefehlen verwendet, in denen die Zeichen sofort (ohne Pufferung) einzeln ausgegeben werden sollen. In Register 0 wird auch hier die Adresse der PST vorausgesetzt:

<r<sub>0</sub>> = Adresse der PST = xxxxxxLO (DAD-2)

### 8.2.2.3. Codierung der WRITE-Routinen

Die Codierung von WRITE1 und WRITE2 sieht etwa folgendermaßen aus:

Marke	Befehl	FD.-Pos.	Bem.
(WRITE1)	PKA3,0	1.	(DAD-2)
	CS1,1	2.	
	CWP2,0	3.	
	GB5,2	5.	
	CA15,2		
	CR5,7	4.	
	EG1,0,(BOUS2)	6.	
	PKA4,5	7.	(BOUS1)
	CA2,1	9.	
	EU15,0,(FORT)	10.	
(BOUS2)	PKA5,5	8.	(BOUS2)
	CS15,10		
(WRIT2)	PKA3,0		(DAD-2)
	PKA5,5		(BOUS2)
	CS15,14		

17 Worte

E/A-Schnittstelle der Z 43

ZUSE KG

EPB

Tag

Mitteilung

Name

EUZ

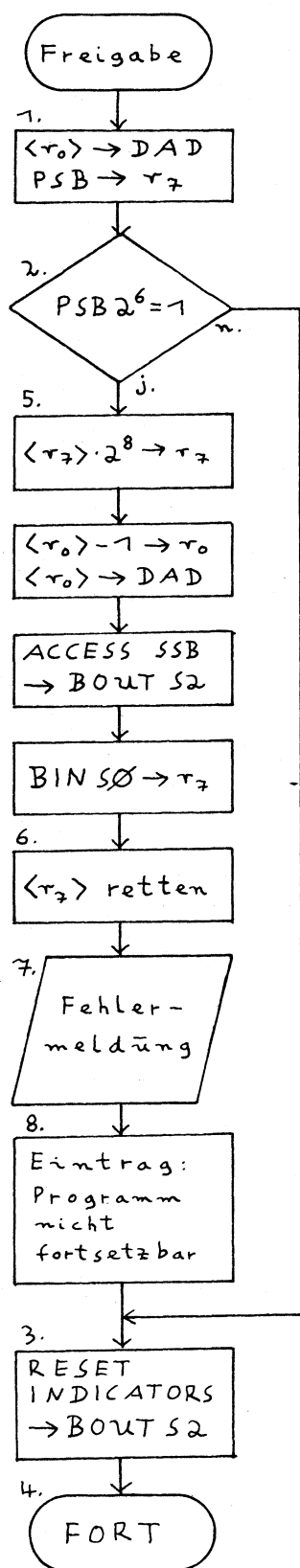
Ausgabe

Freigabe

Blatt 46

Blätter

## 8.3. Operationsabschluß (Freigabe)



Vor dem Operationsabschluß muß in Register 0 die Adresse der PST, deren Endmeldung bearbeitet werden soll, mit DAD-1 bereitstehen.

1. Das PSB wird nach Register 7 geholt.

Codierung: PKA3,0 (DAD-1)  
PKE8,7 (BINSØ)

2. PSB<sup>6</sup> (ABNORMAL) wird getestet (vgl. 5.7.)

3. Falls dieses Bit nicht gesetzt ist, kann die PST sofort freigegeben werden. Der Befehlscode c von RESET INDICATOR (Befehl der Klasse III) wird an die PST gesendet.

Codierung: LCB2,0,c  
PKA5,2 (BOUTS2)

4. Nachdem die PST damit freigegeben worden ist, wird in den Teil "fortsetzbares Programm suchen" des Betriebssystems gesprungen.

5. Falls das Bit PSB<sup>6</sup> gesetzt ist, wird das PSB in das obere Byte von Register 7 geschoben und das SSB in das untere Byte von Register 7 geholt.

6. <r<sub>7</sub>> wird perettet, um für eine eventuelle Fehlerroutine zur Verfügung zu stehen. Zweckmäßigerweise wird der Inhalt von r<sub>7</sub> in das zweite Registerfeld am Kopf des Benutzerprogramms gerettet.

7. Eine entsprechende Fehlermeldung wird ausgegeben.

8. Das Betriebssystem nimmt einen Eintrag vor, der das Programm als nicht fortsetzbar kennzeichnet. Anschließend erfolgt die Freigabe des Gerätes.

E/A-Schnittstelle der Z 43

EPB

ZUSE KG

Tag

Mitteilung

Name

EUZ

Ausgabe

Freigabe

Blatt

47

Blätter

9. Schnellkanal9.1. Operationseinleitung (Aktivierung)

Die (programmierte) Operationseinleitung wurde bereits in Abschnitt 8.1. erläutert. Durch die Übergabe des Befehlscodes, der den Schnellkanal-Datentransfer einleitet, wird automatisch die Leitung H.S.BUSY gesetzt. Wenn es sich um Ausgabe handelt, wird außerdem die Leitung H.S.WRITE gleich L gesetzt; bei Eingabe wird H.S.WRITE gleich 0 gesetzt.

9.2. Datentransfer

Im Schnellkanal wird ein ganzer Datenblock (entsprechend den Angaben im Bytezähler und Adress-Register) unter automatischer hardware-Steuerung von der PST zum Rechner oder vom Rechner zur PST übertragen. Die Übertragung im Schnellkanal geschieht simultan zu den Operationen im MPX-Kanal und simultan zur internen Verarbeitung des Rechners.

Im einzelnen geht die automatische Steuerung wie folgt vor sich: Bei jeder Anforderung auf Übertragung eines Datenbytes über den Schnellkanal setzt die PST das Signal H.S.-SERVICE REQUEST. (PSB2<sup>3</sup> wird bei Schnellkanal-Betrieb nicht verwendet).

Wenn der Rechner nach Ausführung eines Internbefehls (im Betriebszustand 1 oder 2) feststellt, daß H.S.-SERVICE REQUEST gesetzt ist, unterbricht er die Verarbeitung und schiebt einen Schnellkanal-Speicherzyklus zur Übertragung eines Datenbytes ein.

Dieser Zyklus läuft etwa folgendermaßen ab:  
Der Rechner sendet (00)<sub>16</sub> als Quittung auf H.S.-SERVICE REQUEST über die DAD-Leitungen. (Dabei geht jedoch der alte Inhalt des DAD-Registers für MPX-Betrieb nicht verloren).

E/A-Schnittstelle der Z 43

ZUSE KG

Tag

Mitteilung

Name

EUZ

Ausgabe

Freigabe

Blatt 48

Blätter

- a) Bei Ausgabe (H.S.WRITE = 1) wird vom Rechner ein Byte auf die BOUT-Leitungen gegeben (nach den Angaben von AZ und BZ). STROBE1 teilt der PST mit, daß sie ein Byte übernehmen kann.
- b) Bei Eingabe (H.S.WRITE = 0) sendet die PST ein Byte auf die BIN-Leitungen. Durch STROBE1 quittiert der Rechner den Eingang des Bytes, welches (nach den Angaben von AZ und BZ) abgespeichert wird.

Durch anschließendes Senden von STROBE2 wird das Signal H.S.-SERVICE REQUEST rückgesetzt. Setzt die PST H.S.-SERVICE REQUEST sofort wieder, läuft ein weiterer SK-KSP-Zyklus ab, bevor die interne Verarbeitung des Rechners fortgesetzt wird.

### 9.3. Operationsabschluß (Freigabe)

Wenn der Bytezähler (BZ) abgearbeitet ist (d.h. wenn er gleich Null ist; er wird bei jeder Übertragung heruntergezählt) sendet der Rechner an die PST das Signal H.S. TERMINATE. Die PST setzt sodann das Bit PSB2<sup>2</sup> (TERMINATION PENDING). Die programmierte Operationsabschluß-Routine ist mit der in 8.3. beschriebenen identisch.

E/A-Schnittstelle der Z 43

ZUSE KG