

# robotron

---

**Band 3**

## **Fehlerortung**

**Arbeitsplatzcomputer A 7100 Betriebsdokumentation**

A 7100

Band 3:

Fehlerortung

VEB Robotron-Elektronik Dresden  
Stammbetrieb  
des VEB Kombinat Robotron  
DDR 8021 Dresden  
Bodenbacher Str. 81

1.56.702003.1/78



Änderungen im Sinne des technischen Fortschritts vorbehalten.  
Im Interesse einer ständigen Weiterentwicklung werden alle Leser gebeten, dem Herausgeber Hinweise zur Verbesserung mitzuteilen. Nachdruck und jegliche Verfielfältigung, auch auszugsweise, sind nur mit Genehmigung des Herausgebers zulässig.

Herausgeber:

VEB Robotron-Elektronik Dresden  
DDR 8010 Dresden  
Grunaer Str. 2

III/12/12 Ag 706/8/87

### Kurzreferat

Die Betriebsdokumentation des AC A 7100 besteht aus 3 Teilen:

- Band 1: Arbeitsplatz-Computer A 7100, Rechner und Geräte  
Dok.-Nr. 1.56.702001.5/53  
Dieser Teil enthält für den AC A 7100 die technischen Daten, die Funktionsbeschreibung sowie Angaben zur Betriebsvorbereitung und zum Betrieb einschließlich Maßnahmen zur Sicherung der Funktionsfähigkeit.
- Band 2: Logikmodule im AC A 7100  
Dok.-Nr. 1.56.702002.3/97  
Dieser Teil umfaßt die einzelnen Betriebsdokumentationen der zum AC A 7100 gehörenden Logikmodule.
- Band 3: Fehlerortung  
Dok.-Nr. 1.56.702003.1/78  
Der Band 3 ist Bestandteil des - auf Wunsch lieferbaren - Zusatzzubehörs. Dieser Teil enthält zusätzliche Angaben zur Fehlerermittlung und Fehlerortung.



Inhaltsverzeichnis

	Seite	
1.	Verwendungszweck	6
2.	Sicherheitsvorschriften	6
3.	Notwendige Unterlagen, Hilfs- und Meßmittel	7
4.	Fehlerortung	8
4.1.	Fehlerortungsstrategie	8
4.2.	Fehlerortung in der Energieversorgung	8
4.3.	A 7100-Confidence-Test (ACT)	9
4.4.	Programmgestützte Fehlerortung	9
4.5.	Fehlerortung mit Hilfe des Monitors	11
5.	Fehlersuche	12
5.1.	Fehlerortungsalgorithmus	12
5.2.	Prüfen der Betriebsspannungen	12
5.3.	Fehlersuche mit Hilfe des ACT	14
5.3.1.	ACT-Bildschirmprotokoll	14
5.3.2.	Bedienung des ACT	15
5.3.2.1.	Bedienung während des PIC-Tests	15
5.3.2.2.	RESET-BREAK-Folge	17
5.3.3.	Fatale Fehler	18
5.3.4.	ACT-Fehlerinterpretation	19
5.4.	Fehlersuche mit Hilfe der PSU	25
5.4.1.	Leitprogramm für A 7100 (LACS)	25
5.4.2.	Anwendung der PSU unter Steuerung des Leit- programms	25
5.4.2.1.	Ladeprozedur	25
5.4.2.2.	Generierinformationen	26
5.4.2.2.1.	Generierung der Meldungen	26
5.4.2.2.2.	Festlegung der durchzuführenden Tests	27
5.4.2.3.	Start des Leitprogramms	27
5.4.2.4.	Bedieneraktionen	27
5.4.2.5.	Einstellungsmöglichkeiten	27
5.4.2.6.	Programmablauf	27
5.4.2.7.	Anschlußbedingungen	28
5.4.2.7.1.	Struktur des Quellprogramms	28
5.4.2.7.2.	Stack- und Registernutzung	29
5.4.2.7.3.	Protokollsteuerung	29
5.4.2.7.4.	Nutzbare LACS-Routinen	30
5.4.2.7.5.	Nutzbarkeit anderer Routinen	31
5.4.2.7.6.	Verbinden der Testmodule mit LACS	31
5.4.2.7.7.	Anbindung weiterer Testmodule	32

	Seite	
5.4.2.8.	Fehler	32
5.4.2.9.	Programmabbruchmöglichkeiten	32
5.4.2.10.	Kontrolle der Programmdurchführung	33
5.4.2.11.	Tabelle der Offsetwerte	33
5.4.3.	Autonomer Einsatz der PSU	33
5.4.4.	Fehlersuche auf Modul ZVE K 2771	33
5.4.4.1.	Voraussetzungen	33
5.4.4.2.	Benötigte Testmodule	34
5.4.4.3.	Hilfsmittel	34
5.4.4.4.	Einstellungen	34
5.4.4.5.	Generierinformationen	34
5.4.4.6.	Fehlerlokalisierung	34
5.4.5.	Fehlersuche auf dem Modul OPS K 3571	35
5.4.5.1.	Voraussetzungen	35
5.4.5.2.	Benötigte Testmodule	35
5.4.5.3.	Hilfsmittel	35
5.4.5.4.	Einstellungen	35
5.4.5.5.	Generierinformationen	35
5.4.5.6.	Fehlerlokalisierung	35
5.4.6.	Fehlersuche auf dem Modul ZPS K 2071	36
5.4.6.1.	Voraussetzungen	36
5.4.6.2.	Benötigte Testmodule	37
5.4.6.3.	Hilfsmittel	37
5.4.6.4.	Einstellungen	37
5.4.6.5.	Generierinformationen	37
5.4.6.6.	Fehlerlokalisierung	38
5.4.6.6.1.	Fehlerlokalisierung bei Einsatz des ZPS im Standardadreibereich	38
5.4.6.6.2.	Fehlerlokalisierung durch Änderung der Adreibereichszuweisung für den ZPS	39
5.4.7.	Fehlersuche auf den Moduln ABS K 7071, KGS K 7070 und ABG K 7072	40
5.4.7.1.	Voraussetzungen	40
5.4.7.2.	Benötigte Testmodule	40
5.4.7.3.	Hilfsmittel	40
5.4.7.4.	Einstellungen	41
5.4.7.5.	Generierinformationen	41
5.4.7.6.	Fehlerlokalisierung	41
5.4.8.	Fehlersuche auf dem Modul KES K 5170	41
5.4.8.1.	Voraussetzungen	41
5.4.8.2.	Benötigte Testmodule	41
5.4.8.3.	Hilfsmittel	41
5.4.8.4.	Einstellungen	41
5.4.8.5.	Generierinformationen	42
5.4.8.6.	Fehlerlokalisierung	42
5.4.9.	Fehlersuche auf dem Modul AFS K 5171	42
5.4.9.1.	Voraussetzungen	42
5.4.9.2.	Benötigte Testmodule	42
5.4.9.3.	Hilfsmittel	42
5.4.9.4.	Einstellungen	42
5.4.9.5.	Generierinformationen	43
5.4.9.6.	Fehlerlokalisierung	43

	Seite
5.4.10. Fehlersuche auf dem Modul ASP K 8071	43
5.4.10.1. Voraussetzungen	43
5.4.10.2. Benötigte Testmodule	43
5.4.10.3. Hilfsmittel	43
5.4.10.4. Einstellungen	43
5.4.10.5. Generierinformationen	43
5.4.10.6. Fehlerlokalisierung	44
5.4.11. Fehlersuche auf der Frontbaugruppe	44
5.5. Prüfen der elektrischen Verbindungen	47
6. Reparatur	47
7. Funktionsprüfung	47

#### A N L A G E N

Anlage 1: Beschreibung des Leitprogramms LACS	1-1
Anlage 2: Beschreibung der Testmodule	2-1
Anlage 3: Prüf- und Servicemittel	3-1
Anlage 4: TEST21.MP2	4-1
Anlage 5: LACS.MP2	5-1



## 1. Verwendungszweck

Der vorliegende Band der Betriebsdokumentation AC A 7100 enthält eine Anleitung für die Fehlerortung im Arbeitsplatzcomputer A 7100.

Das Ziel der Fehlerortung besteht in der Ermittlung der defekten Baugruppe des Rechners unter der Voraussetzung, daß die Baugruppen vorschriftsmäßig montiert, nach Betriebsvorschrift eingestellt sowie gegebenenfalls gewartet bzw. repariert worden sind.

Die Feinortung von Defekten auf den einzelnen Baugruppen erfolgt in speziell ausgerüsteten Kundendienststützpunkten oder beim Baugruppenhersteller.

Die Fehlersuche beim Kunden darf nur durch den Kundendienst bzw. bei Selbstbetreuern durch vom technischen Kundendienst autorisiertes Personal durchgeführt werden.

Zur Wiederherstellung der Funktionstüchtigkeit der Anlage beim Kunden wird generell auf den Baugruppentausch orientiert.

Mit Hilfe der Prüfsystemunterlagen (PSU) kann die Funktionsfähigkeit einzelner Baugruppen sowie der kompletten Anlage nachgewiesen werden. Im Fehlerfall erfolgen Ausgaben (wenn möglich), die die Abgrenzung der defekten Baugruppe ermöglichen und dem Kundendienst genauere Fehlerinformationen geben.

Voraussetzungen für die Fehlerortung sind:

- Fähigkeit zur Bedienung des Rechners und der Peripherie
- Fähigkeit zum Umgang mit den Baugruppen
- Fähigkeit zum Umgang mit den Prüfsystemunterlagen
- Kenntnis des A 7100-Confidence-Tests
- Kenntnis der Betriebsdokumentation AC A 7100.

## 2. Sicherheitsvorschriften

Der Arbeitsplatzcomputer A 7100 besitzt als Schutzmaßnahme gegen zu hohe Berührungsspannung Schutzleiteranschluß. Dieser Schutz darf bei der Fehlersuche nicht aufgehoben werden.

Schutzleiteranschlüsse dürfen auch nicht von der Schutzterde getrennt werden, solange Interfacekabel an Baugruppen angeschlossen sind.

Netzspannungen und auch die Kleinspannungen gelten als berührungsgefährlich!

Vor Lösen von Interface-Steckverbindungen ist der Rechner durch den Netzschalter vom Netz zu trennen. Der Netzschalter befindet sich an der Rückseite des Rechnergrundgerätes.

Für das Bedienpersonal ist das Öffnen des Rechnergrundgerätes, Austauschen von Baugruppen sowie nicht bedienspezifische Eingriffe in angeschlossene Peripheriegeräte grundsätzlich nicht gestattet. Eingriffe dürfen nur von fachkundigem Wartungspersonal vorgenommen werden. Bei Wartung und Reparatur ist die direkte Berührung spannungsführender Teile zu vermeiden.



Bei Interfacekopplungen zu Geräten mit Sicherheitsniveau Schutzkleinspannung wird Schutzgüte für das Gesamtsystem nur erreicht, wenn eine Berührung betriebsmäßig spannungsführender Teile in den gekoppelten Geräten verhindert wird.  
Generell ist bei der Fehlerortung im AC A 7100 die ABAO 900/1 zu beachten.

### 3. Notwendige Unterlagen, Hilfs- und Meßmittel

Die Zusatzzubehörliste des Arbeitsplatzcomputers A 7100 (1.56.702502.8/01) enthält spezielle Hilfsmittel zur Prüfung und Fehlerortung. Diese Mittel sind konfigurationsabhängig und gehören nicht zum Lieferumfang des Rechners. Sie können durch den Kunden zusätzlich erworben werden.

Für die programmgestützte Fehlerortung stehen für jeden Modul bereit:

- Testmodule
- Beschreibungen der Testmodule (Anlage 2)
- spezielle Prüfmittel entsprechend Testmodulbeschreibung (Anlage 3)

Die Testmodule liegen in ladefähiger Form auf einem Datenträger (Diskette) vor.

Als weitere Unterlagen sind Voraussetzung:

- Betriebsdokumentation Arbeitsplatzcomputer A 7100, Band 1
- Betriebsdokumentation Arbeitsplatzcomputer A 7100, Band 2, Beschreibung der Module (mit entsprechenden Einstellvorschriften)

Für die Feinortung von Fehlern auf defekten Baugruppen werden benötigt:

- Vielfachmeßinstrument
- Logikanalysator
- Spezielle Prüfeinrichtung STEP - A 7100
- Steckeinheiten-Adapter STA K 0471
- Oszillograph
- Wickelwerkzeug

Die Reparatur von defekten Baugruppen setzt darüber hinaus die Kenntnis der auf den Baugruppen eingesetzten LSI-Schaltkreise der beiden Mikroprozessor-Schaltkreissysteme K 1810 und U(A) 880 voraus.

#### 4. Fehlerortung

##### 4.1. Fehlerortungsstrategie

Die Fehlerortungsstrategie für den Arbeitsplatzcomputer A 7100 basiert auf ein hierarchisch aufgebautes Firmware- und Software-Prüfprogrammsystem. Die Prüfung beginnt auf Firmware-Ebene mit dem Ziel des Funktionsnachweises des Rechners, beginnend von innen mit dem Rechnerkern nach außen führend, bis zur Ladefähigkeit von Programmen oder Betriebssystemen.

Dazu dient der ROM-residente A 7100-Confidence-Test (ACT), der automatisch nach Spannungszuschaltung oder Betätigung der RESET-Taste abläuft und eine Basisprüfung der Systemhardware durchführt.

Dieser Funktionsnachweis ist Voraussetzung für die nachfolgende Prüfung auf der Software-Ebene. Auf dieser Ebene stehen umfangreiche Prüfsystemunterlagen (PSU) zur Verfügung, mit deren Hilfe der Funktionsnachweis der einzelnen Baugruppen des Rechners ermöglicht wird.

Bringt die Prüfung auf der Firmware-Ebene Fehler, die sich auf die Ladefähigkeit auswirken, so ist auf eine weitere Firmware-Ebene, die Monitor-Ebene, auszuweichen.

Das Ziel der Fehlerortungsstrategie besteht in der eindeutigen Ermittlung defekter Baugruppen und die Wiederherstellung der Funktionsfähigkeit des Rechners durch Baugruppentausch.

Defekte im AC A 7100 äußern sich z. B. durch:

- fehlende Anzeigen (z. B. keine Netzanzeige)
- Fehlerausschriften des A 7100-Confidence-Tests
- Fehlerausschriften in Betriebs-, Anwender- oder Testprogrammen
- Fehlreaktionen bei der Kommunikation mit dem Rechner (z. B. falsche Reaktion auf Tastatureingaben)
- Fehlreaktionen bei der Arbeit mit der angeschlossenen Peripherie (z. B. Laden einer Diskette unmöglich)

Die Fehlerursachen können vielfältig sein. Grundsätzlich sind aus der Sicht der Fehlerortung

- der Sender (ZVE, Peripheriegerät, beliebiger Master oder Slave am Bus)
- der Übertragungskanal (Interfacekabel und Interfacelogik)
- der Empfänger (Peripheriegerät, ZVE, beliebiger Master oder Slave am Bus)

zu unterscheiden. Die Ermittlung der defekten Baugruppe sollte abhängig vom Fehlersymptom in der Reihenfolge Sender - Übertragungskanal - Empfänger nach Punkt 5. erfolgen.

##### 4.2. Fehlerortung in der Energieversorgung

Fehler in der Energieversorgung des AC A 7100 äußern sich durch fehlende Netzanzeige, fehlenden Anlauf des ACT und somit durch fehlende Reaktion auf dem Bildschirm. In diesem Fall ist die defekte Stromversorgungsbaugruppe nach Punkt 5.2. zu ermitteln.

#### 4.3. A 7100-Confidence-Test (ACT)

Nach Spannungszuschaltung bzw. RESET realisiert der AC A 7100 bei intaktem Rechnersystem einen automatischen Systemanlauf, der keine Bedienhandlungen erforderlich macht. Bevor ein Betriebssystem, ein Nutzerprogramm oder die PSU geladen wird, erfolgt die Abarbeitung des A 7100-Confidence-Tests (ACT), der Bestandteil der ZVE-Firmware ist. Der ACT nimmt die Testung aller wesentlichen Systemkomponenten selbst vor oder veranlaßt die Abarbeitung von Selbsttests bestimmter Komponenten. Ist die Bildschirmausgabe intakt, so werden dem Bediener die Ergebnisse des Tests auf dem Bildschirm übermittelt. Werden Fehler festgestellt, so wird nach Abschluß des ACT die Steuerung an das Monitorprogramm übergeben. Ist das Laden einer Diskette noch möglich, kann die Fehlerortung mit Hilfe der PSU fortgesetzt werden. Erlauben wesentliche Fehler kein Laden, ist die defekte Baugruppe durch Interpretation der ACT-Fehlerinformation zu ermitteln bzw. die Fehlerortung mit Hilfe des A 7100-Monitors fortzusetzen. Dabei ist stets der erste angezeigte Fehler zu suchen, da nachfolgende Fehleranzeigen Folgefehler sein können. Bringt der ACT keinerlei Informationen auf den Bildschirm, ist die Lokalisierung der defekten Baugruppe nur durch Baugruppentausch in einer vorgegebenen Reihenfolge möglich. Es wird folgende Modultauschfolge empfohlen:

ZVE - ABS oder KGS/ABG - ZPS oder OPS im unteren Adreßbereich - KES - AFS - ASP.

Mit Hilfe des akustischen Gebers sowie der Anzeigen auf der Frontbaugruppe werden in diesem Fall Fehlercodes zur Unterstützung der Fehlerortung gesendet.

#### 4.4. Programmgestützte Fehlerortung

Die programmgestützte Fehlerortung ist die effektivste Methode zur Ermittlung defekter Baugruppen im Arbeitsplatzcomputer A 7100, setzt aber voraus, daß der Rechnerkern funktionsfähig und das Laden der PSU-Diskette möglich ist. Für diese Fehlerortungsmethode existiert für den AC A 7100 ein Prüfprogrammpaket (Test-Module), das unter Steuerung eines Leitprogramms (LACS) abgearbeitet werden kann. Jeder einzelnen Rechnerbaugruppe sind spezielle Testmodule zugeordnet, die eine schnelle Überprüfung der Funktionsfähigkeit ermöglichen und darüber hinaus zur gezielten Fehlerortung auf den Baugruppen verwendet werden können. Die Testmodule können einmalig oder zyklisch, autonom oder verkettet abgearbeitet werden. Zur Ermittlung von stochastischen Fehlern kann ein entsprechender Langzeittest mit Fehleraufsummierung generiert werden. Auftretende Fehler führen zur Ausgabe von Fehlermeldungen, die eine Groborientierung über die Art des aufgetretenen Fehlers erlauben. Dazu werden Fehlerkennzeichen, Programmname, Routinenummer sowie prüfprogrammspezifische Informationen zur genauen Fehleranalyse ausgegeben.

Die Beschreibungen der Testmodule sind in Anlage 2 zusammengefaßt. Sie enthalten Angaben u. a. zu Speicherbedarf, Prüfmittel, Generierung und Fehlerinterpretation.

Tabelle 1 gibt eine Übersicht über die vorhandenen Testmodule und deren Kurzbezeichnung. Die programmgestützte Fehlerortung sollte in einer vorgegebenen Modul-Prüfreihenfolge sowie bei jedem Modul in einer vorgegebenen Testmodul-Reihenfolge (siehe Tabelle 2) vorgenommen werden.

Tabelle 1: Übersicht über A 7100-Testmodule

Lfd. Nr.	Programmname	Kurzzeichen	Test des Moduls
1.	Data Bus Ripple Test	0	ZVE
2.	Adress Bus Ripple Test	1	ZVE
3.	Memory March Test High Range	2	ZVE, OPS, ZPS
4.	Memory March Test Low Range	3	ZVE, OPS, ZPS
5.	Memory Refresh Test High Range	4	OPS, ZPS
6.	Memory Refresh Test Low Range	5	OPS, ZPS
7.	OPS Parity Logic Test	6	OPS, ZVE
8.	ZPS Parity Logic Test	7	ZPS, ZVE
9.	Byte/Word Transfer Test	8	ZVE
10.	CPU Test	9	ZVE
11.	Timer Count Test	A	ZVE
12.	Timer Interrupt Test	B	ZVE
13.	Software Interrupt Test	C	ZVE
14.	PROM Checksum Test	D	ZVE
15.	Failsafe Timer Test	E	ZVE
16.	Parallel Interface Test	13	ZVE
17.	AFS Test	14	AFS
18.	ASP Timer Test	1A	ASP, ZVE
19.	ASP Test Seriell-Interface	1B	ASP
20.	ASP Test Parallel-Interface	1C	ASP
21.	ABS/ABG Test	1D	ABS, ABG
22.	KES Test	1E	KES, ZVE
23.	Display Test <sup>1)</sup>	21	ABS, KGS

1) nur autonomer Test mit Bedienerführung



Tabelle 2: Prüfreihenfolge bei programmgestützter Fehlerortung

Modul Test	ZVE	ABS	KGS ABG	ZPS	OPS	KES	AFS	ASP
1.	0	1D	1D	7	6	1E	14	1A
2.	1	21	21	3	2			1B
3.	2			5	3			1C
4.	3			1E	4			
5.	6				5			
6.	7							
7.	8							
8.	9							
9.	A							
10.	B							
11.	C							
12.	D							
13.	E							
14.	13							
15.	1A							
16.	1E							

#### 4.5. Fehlerortung mit Hilfe des Monitors

Ermittelt der A 7100-Confidence-Test einen Fehler, der sich auf die Ladefähigkeit auswirkt, so ist die Fehlerortung mittels PSU nicht möglich. Läßt sich der Rechner mit Hilfe des A 7100-Monitors noch bedienen, so können auf einfache Weise elementare Funktionen verschiedener Baugruppen überprüft werden. Dazu ist die Kenntnis der Bedienkommandos des Monitors sowie die Speicher- und E/A-Adreßverteilung des AC A 7100 notwendig. Mit Hilfe des Monitors ist bei Kenntnis der programmierbaren Schaltkreise auch die Überprüfung der Initialisierung auf der ZVE K 2771 möglich. Durch Beschreiben von Speicherbereichen mit Testmustern und anschließendes Lesen können die Speicheroperationen sowie der Speicher selbst elementar überprüft werden. Bei Kenntnis



der Maschinenbefehlsliste der CPU K 1810 lassen sich einfache Befehlsfolgen zur Überprüfung bestimmter Funktionskomplexe eingeben. Durch die Fehlerortung mit Hilfe des Monitors kann somit die Prozedur des Baugruppentausches nach der in Punkt 4.3. vorgegebenen Modul-Reihenfolge verkürzt werden. Wurde durch den A 7100-Confidence-Test eine Fehlerinformation auf den Bildschirm ausgegeben, so ist durch Interpretation der Ausschrift die defekte Baugruppe in der Regel schnell ermittelt.

## 5. Fehlersuche

### 5.1. Fehlerortungsalgorithmus

Punkt 5. gibt eine Anleitung zur Fehlersuche im Arbeitsplatzcomputer A 7100. Die möglichen Maßnahmen zur Ermittlung der defekten Baugruppe des Rechners hängen vom konkreten Fehlersystem ab. Zur Groborientierung wird ein Fehlerortungsalgorithmus entsprechend Bild 1 empfohlen.

### 5.2. Prüfen der Betriebsspannungen

Die Fehlererkennungsmöglichkeiten in der Betriebsspannungsvorsorgung des AC A 7100 sind gegeben durch:

- Betriebsspannungsanzeige am Frontpaneel des Rechners, gelbe LED, PWR ON
- Schalterstellung des Netzschalters an der Rückseite des Rechnergrundgerätes sowie Netzsicherung
- Spannungsanzeige +5 V an der Rückseite des Stromversorgungsmoduls, sichtbar nach Abnahme der Rückwand des Rechnergrundgerätes, grüne LED
- Spannungsanzeige +12 V/-12 V an der Seite des Stromversorgungsmoduls, sichtbar nach Abnahme der rechten Seitenwand des Rechnergrundgerätes, zwei grüne LED

Werden durch die o. g. Anzeigen Störungen festgestellt, so ist der defekte Stromversorgungsmodul zu ermitteln und zu wechseln. Eingriffe in die Stromversorgungsbaugruppen dürfen nur von autorisiertem Personal vorgenommen werden.

Die Überprüfung der Betriebsspannungsverteilung auf der zentralen Verdrahtungsbaugruppe des Rechners erfolgt nach Stromlaufplan 1.56.701000.5/04, Bl. 1 u. Bl. 2.

Der Zugang zu den Stromversorgungsbaugruppen sowie zur zentralen Verdrahtungsbaugruppe ist nach Abnahme aller Verkleidungsteile des Rechnergrundgerätes möglich.

Bei der Fehlersuche ist zu beachten, daß die Tastatur und das Grafik-Menütablett gleichspannungsmäßig über ihre Interfacekabel vom Rechnergrundgerät versorgt werden.

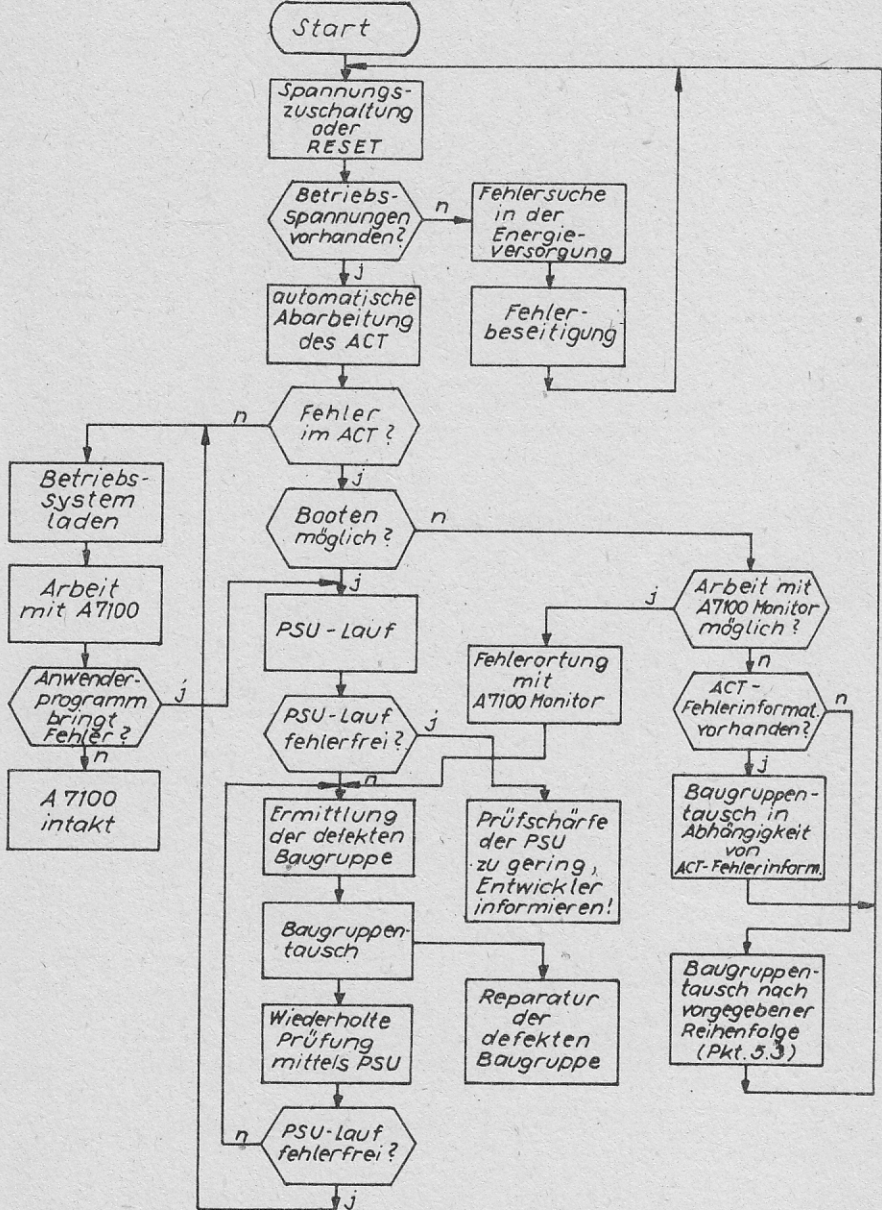


Bild 1: Fehlerortungsalgorithmus im AC A 7100

5.3. Fehlersuche mit Hilfe des ACT5.3.1. ACT-Bildschirmprotokoll

Nach Spannungszuschaltung bzw. nach Betätigen der RESET-Taste erfolgt der automatische Start des A 7100-Confidence-Tests (ACT). Die Aufgabe des ACT besteht in der Initialisierung des Rechnersystems sowie in der Testung wesentlicher Komponenten. Dazu enthält der ACT eine Reihe von autonomen Tests, die wiederum mehrere Testroutinen enthalten. Die Abarbeitung der einzelnen Tests und deren Routinen geschieht in einer bestimmten Reihenfolge mit dem Ziel, die Verfügbarkeit des Rechnersystems nachzuweisen. Ist die Bildschirmausgabe intakt, so wird bei der Ausführung des ACT ein Bildschirmprotokoll aufgebaut, das Rückschlüsse auf den Systemzustand zuläßt. Bild 2 zeigt ein Beispiel eines Bildschirmprotokolls, wie es bei Ausführung des ACT ausgegeben wird. Zum Inhalt der einzelnen Testroutinen - siehe Betriebsdokumentation A 7100, Band 1.

```

A C T - A 7100 CONFIDENCE TEST, Vx.y
TEST:                                     STATUS:

USART/TIMER                             . .                                GO
KEYBOARD                                 . . . . .                            GO
ABS or KGS/ABG                           . . . . .                            GO
PIC                                       . . .C.                             GO
ROMCHECKSUM                               .                                GO
RAM-TEST                                  TOTAL MEMORY = 640 K
  ZPS = 128 K                             .                                GO
  OPS = 384 K                             . .                               GO
  OPS = 640 K                             . .                               GO
PARITY-TEST                              . . . . .                            GO
  ZPS                                     . .                               GO
  OPS PER 00                             . .                               GO
  OPS PER 02                             . .                               GO
GENERAL                                  . . . . .                            GO
STORAGE-DEVICES
  KES                                     . . . . .                            GO
  :F0:                                   .                                GO
  :F1:                                   .                                GO
  :F2:                                   .                                GO
  :F3:                                   .                                GO

A C T COMPLETE...GO AND EXIT TO MONITOR
MONITOR A 7100, Va.b

```

Bild 2: Beispiel eines Bildschirmprotokolls des ACT

Es meldet sich zunächst das ACT mit der Ausgabe seines Namens und seiner Versions-Nr.

In der Spalte TEST: wird die jeweilige Bezeichnung des gerade laufenden autonomen Testprogrammes angegeben. Die fehlerfreie Abarbeitung jeder Testroutine wird durch Ausgabe eines Punktes angezeigt. Anstelle des Punktes wird ein Fragezeichen ausgegeben, falls die Routine Fehler ermittelte. Der Abschluß jedes Tests wird in der Spalte STATUS: quittiert:

- GO - fehlerfreier Lauf des entsprechenden Tests
- NOGO - der entsprechende Test ermittelte Fehler.

Abhängig von Bedienereingriffen oder vom Fehlerzustand des Systems erfolgt (wenn noch möglich) eine weitere ACT-spezifische Ausgabe, in der Regel die Fertigmeldung sowie eine Information zur Weiterarbeit mit dem System.

### 5.3.2. Bedienung des ACT

#### 5.3.2.1. Bedienung während des PIC-Tests

Durch Bedienhandlungen kann der Ablauf des ACT modifiziert werden. Bedienereingaben werden in der Routine Nr. 4 des PIC-Tests erwartet.

Durch Eingabe eines Zeichens auf der Tastatur wird ein Interrupt des programmierbaren Schaltkreises KR580WW51A (USART) auf der Interruptebene 6 des programmierbaren Interruptcontrollers (PIC) erzeugt. Für die Zeicheneingabe stehen 6 Sekunden zur Verfügung. Wird innerhalb dieser Zeit ein Zeichen durch den Bediener eingegeben, wird die Routine Nr. 4 fehlerfrei beendet und im Bildschirmprotokoll erscheint das eingegebene Zeichen gefolgt von einem Punkt. Mit dem Status GO wird der PIC-Test als fehlerfrei quittiert. Der weitere Ablauf des ACT ist abhängig von der Bedienereingabe.

Wird innerhalb der 6 Sekunden kein Zeichen durch den Bediener eingegeben, wird die Routine Nr. 4 als fehlerhaft beendet, und im Bildschirmprotokoll erscheint das Fragezeichen. Der PIC-Test insgesamt wird jedoch mit GO bewertet und es wird zur Ausführung des nächsten Tests übergegangen. Mit diesem Verhalten des ACT wird das automatische Laden nach Netz- bzw. Fern-einschalten sowie RESET gewährleistet.

Folgende Bedienereingaben bewirken spezielle Abläufe des ACT:

"A" (Abort):

Durch Eingabe des Zeichens "A" erfolgt der Abbruch des ACT und Einsprung in den Monitor-Wartezustand.

Es erscheint im Bildschirmprotokoll die Ausschrift:

```
ACT ABORTED...AND EXIT TO MONITOR
MONITOR A 7100, Va.b
```

"C" (Complete):

Durch Eingabe des Zeichens "C" erfolgt unabhängig vom Fehlerauftreten die vollständige Ausführung des ACT mit anschließendem Einsprung in den Monitor-Wartezustand.

Es erscheint im Bildschirmprotokoll die Ausschrift:



ACT COMPLETE...GO AND EXIT TO MONITOR  
MONITOR A 7100, Va.b

wenn keine Fehler durch den ACT ermittelt werden. Falls Fehler ermittelt werden, erscheint die Ausschrift:

ACT COMPLETE...NOGO AND EXIT TO MONITOR  
MONITOR A 7100, Va.b

#### "T" (Test):

Durch Eingabe des Zeichens "T" wird nach fehlerfreier Beendigung des ACT ein beliebiges Programmsystem geladen, das auf einer unter den Betriebssystemen BOS 1810 oder MUTOS 1700 formatierten Diskette mit dem Namen "TEST" abgespeichert ist. Vor dem Start des ACT ist diese Diskette in ein beliebiges Laufwerk einzulegen. Die Laufwerke werden in der Reihenfolge 0, 1, 2, 3 nach diesem Programmsystem abgesucht. Das zuerst gefundene Programmsystem mit Namen "TEST" wird geladen. Es erscheint im Bildschirmprotokoll die Ausschrift:

ACT SUCCESSFUL...NOW BOOTING a SYSTEM called "TEST"

Ermittelt der ACT jedoch Fehler, wird das automatische Laden nicht durchgeführt. In diesem Fall erscheint im Bildschirmprotokoll die Ausschrift:

ACT COMPLETE...NOGO AND EXIT TO MONITOR  
MONITOR A 7100, Va.b

#### "BREAK":

Durch Betätigen der Taste "BREAK" in Routine Nr. 4 des PIC-Tests kann die Interruptbehandlung auf der Interruptebene 1 getestet werden. Der ACT wird unterbrochen, und es erfolgt der Einsprung in den Monitor-Wartezustand. Es erscheint im Bildschirmprotokoll die Ausschrift:

```
< **INTERRUPTED ** >
*BREAK* at CS:IP
```

wobei durch CS und IP der hexadezimale Inhalt des Codesegmentregisters und des Befehlszählers angegeben wird.

Achtung! Ein Weiterstart mit G<CR> ist verboten!

#### "SPACE":

Durch Eingabe des Zeichens "SPACE" verweilt der ACT in einer Schleife. Jedes über die Tastatur eingegebene Zeichen im Codebereich 20H...7FH wird ohne weitere Wirkung im Sinne des PIC-Tests auf dem Bildschirm zur Anzeige gebracht. Zeichen außerhalb des Codebereiches werden mit Fragezeichen quittiert. Damit wird ein manueller Tastatur-Zeicheneingabetest realisiert. Durch Eingabe des Zeichens DEL wird dieser Test beendet. Die Fortsetzung des ACT erfolgt durch weitere Eingabe eines beliebigen Zeichens.



**"B" (Boot):**

Durch Eingabe des Zeichens "B" (sowie eines beliebigen, in Pkt. 5.3.2. nicht genannten Zeichens bzw. bei Eingabezeitüberschreitung) erfolgt die Fortsetzung des ACT. Ermitteln die nachfolgenden Tests des ACT keine Fehler, so wird zum automatischen Laden eines Betriebssystems (SCP 1700, BOS 1810, MUTOS 1700) übergegangen, das sich auf einer Diskette befinden muß, die vor dem Start des ACT in ein beliebiges Laufwerk eingelegt wurde. Es erscheint die Ausschrift:

ACT SUCCESSFUL...NOW BOOTING SYSTEM

Im Fehlerfall erscheint die Ausschrift:

ACT COMPLETE...NOGO AND EXIT TO MONITOR  
MONITOR A 7100, Va.b

5.3.2.2. RESET-BREAK-Folge

Der RAM-Test des ACT beschreibt den gesamten Speicher mit einem paritätsrichtigen Prüfbitmuster (Initialisierung), um nach Spannungszuschaltung bzw. RESET einen definierten Grundzustand für die Weiterarbeit des Rechners zu sichern.

Bei einem Fehler- bzw. Blockierungszustand, der nur durch RESET zu beenden ist, wird demzufolge eine evtl. noch abgelegte Fehlerinformation mit obigem Prüfbitmuster überschrieben, was eine nachträgliche Fehleranalyse verhindert. Mittels einer definierten RESET-BREAK-Folge kann dieses Überschreiben des Speichers unterbunden werden.

Der ACT signalisiert diese Möglichkeit ca. 3 s nach Loslassen der RESET-Taste (d. h. nach Programmstart) durch ein akustisches Signal (TONE) mit einer Dauer > 0,5 s. Wird anschließend in einem Zeitintervall von 2 s die BREAK-Taste betätigt, wird die Speicherinitialisierung verhindert. Der ACT wird mit dem PIC-Test beendet. Die unter Pkt. 5.3.2. genannten Bedienhandlungen sind ohne Wirkung.

Es erscheint die Ausschrift:

ACT ABORTED...AND EXIT TO MONITOR  
MONITOR A 7100, Va.b

Wird die BREAK-Taste in dem vorgegebenen Zeitintervall nicht betätigt, erfolgt die normale Speicherinitialisierung. Beginn und Ende der Initialisierung werden durch je ein akustisches Signal (TONE) mit einer Dauer von 0,1 s signalisiert. In diesem Fall bleiben die unter Pkt. 5.2.3. genannten Bedienmöglichkeiten wirksam.

**Achtung!** Das Verhindern der Speicherinitialisierung durch die RESET-BREAK-Folge bei Spannungszuschalten ist verboten!

5.3.3. Fatale Fehler

Treten bei der Abarbeitung des ACT Zustände ein, die für den weiteren Programmablauf fatal sind, so wird versucht, den Bediener mit Informationen zu versorgen, die Rückschlüsse auf die defekte Baugruppe gestatten. Zu diesem Zweck werden mit Hilfe des akustischen Gebers sowie der LED-Anzeigen auf der Frontbaugruppe Fehlercodes gesendet.

Es werden folgende fatale Fehler signalisiert:

- . Fehlercode: Ununterbrochene Ausgabe schnell aufeinanderfolgender Signale des akustischen Gebers; RUN-Anzeige (grün) leuchtet.
- Fehler: Kein Speicher vorhanden oder das byteweise fehlerfreie Beschreiben der Zellen 400H und 401H ist nicht möglich.
- . Fehlercode: Sehr schnelles wechselseitiges Blinken der RUN-Anzeige (grün) und HALT-Anzeige (rot); gleichzeitige ununterbrochene Ausgabe schnell aufeinanderfolgender Signale des akustischen Gebers;
- Fehler: Fehler im Daten- und Stackbereich von ACT und Monitor OH...OFFFH.
- . Fehlercode: Wechselseitiges Blinken der RUN-Anzeige (grün) und HALT-Anzeige (rot) mit einer Frequenz von etwa 3 Hz; kein akustisches Signal;
- Fehler: Fehlerhaft schwingende Quarze auf Modul ZVE K 2771 und/oder Modul OPS K 3571 bzw. ZPS K 2071.
- . Fehlercode: Wechselseitiges Blinken der RUN-Anzeige (grün) und HALT-Anzeige (rot) mit einer Frequenz von etwa 1 Hz; Bevor das Blinken der Anzeigen beginnt, werden zur Präzisierung des Fehlers Signalfolgen, bestehend aus 32 schnell aufeinanderfolgender akustischer Signale, generiert;
- Fehler: Keine Bildschirmanzeige möglich; Die Baugruppen ABS K 7071 oder KGS K 7070/ ABG K 7072 sind defekt;
- Fehlerpräzisierung:  
 Eine akustische Signalfolge: /BF-Fehler  
 Zwei akustische Signalfolgen: Datenfehler auf Interface  
 Drei akustische Signalfolgen: /BF- und Datenfehler

5.3.4. ACT-Fehlerinterpretation

Tabelle 3 enthält eine Übersicht aller möglichen ACT-Fehlerausdrücke, deren Interpretation und die möglichen Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung. Die Angaben unter RAM- und PARITY-Test sind abhängig von der konkreten Speicherkonfiguration. Die Tabelle geht von einer Speicherkonfiguration des A 7100 mit einem Zweiportspeicher ZPS K 2071 und zwei Operativspeichern OPS K 3571 aus. Bei der Fehlerbeseitigung ist darauf zu achten, daß grundsätzlich der erste von ACT angezeigte Fehler zu behandeln ist, da nachfolgend durch Fragezeichen angezeigte Fehler in der Regel Folgefehler darstellen.

Sind unter den Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung in einer Zeile mehrere Module oder Geräte angegeben, dann ist der Baugruppentausch in der angegebenen Reihenfolge vorzunehmen. Beeinflußt ein aufgetretener Fehler nicht die Ladefähigkeit des Systems, so kann zur weiteren Präzisierung des Fehlers die programmgestützte Fehlerortung nach Pkt. 5.4. erfolgen.

Einige Tests (RAM, PARITY, STORAGE-DEVICES) liefern im Fehlerfall weitere fehlerpräzisierende Ausschriften, durch deren Interpretation der eigentliche Fehler näher lokalisiert werden kann (siehe Beschreibung der entsprechenden Testmodule, Betriebsdokumentation AC A 7100, Band 1).

Der KES-Test liefert z. B. im Fehlerfall (außer BUSY-Test, der zum Abbruch des ACT führt) eine zusätzliche Fehlerzeile im Bildschirmprotokoll, die den aufgetretenen Fehler näher präzisiert. Es wird die jeweilige Testroutine sowie ein zugehöriges Statusbyte oder Statuswort hexadezimal in folgender Form ausgegeben:

$\langle \overline{\text{ROM}}:\text{XX} \rangle \langle \overline{\text{RAM}}:\text{XXX} \rangle \langle \overline{\text{CTC}}:\text{XX} \rangle \langle \overline{\text{DMA}}:\text{XX} \rangle \langle \overline{\text{INT}}:\text{XX} \rangle \langle \overline{\text{TRF}}:\text{XX} \rangle$

Die zur Anzeige gelangenden Statusbytes XX werden einem Statuspuffer (Länge 12 Bytes, i = 0..11) durch die KES-Operation "Statusabfrage" entnommen. Die Zuordnung der Statusbyte-Nr.: zur entsprechenden Testroutine ist folgende:

Test-Routine	Statusbyte-Nr. i
ROM	7
RAM	9 / 10
CTC	8
DMA	8
INT	-
TRF	-

Für die Testroutinen INT und TRF werden keine Statusbytes ausgewertet.

Die Angabe XX = FF bedeutet Zeitüberschreitung (1 s) der betreffenden Operation.

Die Interpretation des entsprechenden Statusbytes ist der Beschreibung des Moduls KES K 5170, Betriebsdokumentation AC A 7100, Band 2 zu entnehmen.

Tabelle 3: ACT-Fehlerinterpretation

TEST	Position									Fehlerinterpretation	Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
USART/TIMER	?									Timer 2 des KR580WI53 (PIT) zählt falsch	Modul ZVE K 2771 tauschen
	.	?								Statusfehler im Statusregister des KR580WW51A (USART), Adresse: ODAH	
KEYBOARD	?									Fehler bei Tastatur-Selbsttest	angeschlossene Tastatur ersetzen  Modul ZVE K 2771 tauschen  angeschlossene Tastatur ersetzen, Modul ZVE K 2771 tauschen
	.	?								angeschlossene Tastatur ist unzulässig	
	.	.	?							USART-Ausgabepuffer besetzt	
	.	.	.	?						USART-Eingabepuffer immer leer	
ABS or KGS/ABG	.	.	.	.	.	.	.	.	?	Undefinierte Antwort von Tastatur	Modul ABG K 7072 tauschen  Modul ABS K 7071 oder KGS K 7070 tauschen   Modultauschfolge: ABS K 7071, KGS K 7070, ZVE K 2771
	?									Interner ABG-Fehler	
	.	?								ABS- oder KGS-EPROM-Fehler	
	.	.	?							Interner ABS- oder KGS-Fehler	
	.	.	.	?						Datenfehler auf Interface	
	.	.	.	.	?					ERR-Status fehlerhaft	
	.	.	.	.	.	?				INT-Status fehlerhaft	
.	.	.	.	.	.	?			IBF-Status fehlerhaft		
.	.	.	.	.	.	.	.	?	OBf-Status fehlerhaft		



TEST	Position 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Fehlerinterpretation	Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung
PIC	? . . . .	Timer 2 des KR590WI53 (PIT) bringt keinen bzw. verspäteten Interrupt (IR2) INT-Statusabfrage fehlerhaft erwarteter Interrupt (nach Ausgabe von "*" ) auf Ebene 7 nicht erfolgt Zeicheneingabe über Tastatur erzeugt kein Interrupt auf Ebene 6	Modul ZVE K 2771 tauschen Modultauschfolge: ABS K 7071, KGS K 7070, ZVE K 2771 Modul ZVE K 2771 tauschen Modul ZVE K 2771 tauschen
ROMCHECKSUM	?	EPROM-Inhalt auf Modul ZVE K 2771 fehlerhaft	Modul ZVE K 2771 tauschen
RAM-TEST	TOTAL MEMORY = 640 K	Speichergröße muß n.128 K sein (n = 1...7)	Modul ZPS K 2071 tauschen
ZPS = 128 K	?	RAM-Fehler im Bereich (0...128) K	1. Modul OPS K 3571 tauschen
OPS = 384 K	?	RAM-Fehler im Bereich (128...256) K	1. Modul OPS K 3571 tauschen
OPS = 384 K	?	RAM-Fehler im Bereich (256...384) K	2. Modul OPS K 3571 tauschen
OPS = 640 K	?	RAM-Fehler im Bereich (384...512) K	2. Modul OPS K 3571 tauschen
OPS = 640 K	?	RAM-Fehler im Bereich (512...640) K	2. Modul OPS K 3571 tauschen

TEST	Position 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Fehlerinterpretation	Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung
PARITY-TEST	?	Paritätsfehler OPS mit PER 00	Modul OPS K 3571 mit PER 00 tauschen
	. ?	Paritätsfehler OPS mit PER 02	Modul OPS K 3571 mit PER 02 tauschen
	. . ?	Paritätsfehler OPS mit PER 40	Modul OPS K 3571 mit PER 40 tauschen
	. . . ?	Paritätsfehler OPS mit PER 42	Modul OPS K 3571 mit PER 42 tauschen
	. . . . ?	Paritätsfehler ZPS	Modul ZPS K 2071 tauschen
ZPS	?	ZPS-Paritätsfehler nicht registriert in PPI	Modul ZPS K 2071, ZVE K 2771 tauschen
ZPS	. ?	ZPS-Paritätsfehler erzeugt keinen NMI	Modul ZVE K 2771 tauschen
OPS PER 00	?	OPS-Paritätsfehler nicht registriert in PER 00	Modul OPS K 3571 mit PER 00 tauschen
OPS PER 00	. ?	OPS-Paritätsfehler erzeugt keinen NMI	Modul ZVE K 2771 tauschen
OPS PER 02	?	OPS-Paritätsfehler nicht registriert in PER 02	Modul OPS K 3571 mit PER 02 tauschen
OPS PER 02	. ?	OPS-Paritätsfehler erzeugt keinen NMI	Modul ZVE K 2771 tauschen
GENERAL	?	Timer 0 des KR580WI53 (PIT) arbeitet fehlerhaft	Modul ZVE K 2771 tauschen
	. ?	Timer 1 des KR580WI53 (PIT) arbeitet fehlerhaft	Modul ZVE K 2771 tauschen
	. . ?	Timer 2 des KR580WI53 (PIT) arbeitet fehlerhaft	Modul ZVE K 2771 tauschen

TEST	Position 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Fehlerinterpretation	Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung
	. . . ?	Timeout-Fehler auf Adresse OF0000H	Modul ZVE K 2771 tauschen, Konfiguration überprüfen
	. . . . ?	Timeout-Fehler auf Adresse OFFFH	
	. . . . . ?	PPI Port A enthält nicht den Initialwert	Modultauschfolge: ZVE K 2771, ZPS K 2071
	. . . . . ?	PPI Port B enthält nicht Muster 55H	Modul ZVE K 2771 tauschen
	. . . . . ?	PPI Port B enthält nicht Muster AAH	Modul ZVE K 2771 tauschen
	. . . . . ?	PPI Port C enthält nicht den Initialwert	Modul ZVE K 2771 tauschen
STORAGE-DEVICES			
KES	? mit Testabbruch	Keine Rücknahme von "BUSY" nach Reset und KES-Startoperation	Modul KES K 5170 tauschen
KES	? ?	KES-EPROM-Inhalt fehlerhaft	
KES	. . ?	KES-SRAM-Fehler	Modul KES K 5170 tauschen
KES	. . . ?	KES-CTC-Diagnose-Fehler	
KES	. . . . ?	KES-DMA-Diagnose-Fehler	
KES	. . . . . ?	KES-Interrupt (IR5) fehlt	Modul KES K 5170, ZVE K 2771 tauschen
KES	. . . . . ?	Datenübertragungsfehler zwischen KES und Speicher	Modul KES K 5170, Speicher entsprechend Konfiguration

TEST	Position									Fehlerinterpretation	Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
:F0:	?										Diskette zur weiteren Analyse in andere Laufwerke einlegen. Weitere Maßnahmen: Diskette ersetzen; Modultausch AFS K 5171; Modultausch KES K 5170; Kontrolle der Verkabelung; Laufwerkwechsel;
:F1:	?										
:F2:	?										
:F3:	?										



## 5.4. Fehlersuche mit Hilfe der PSU

### 5.4.1. LACS, Leitprogramm für A 7100

Das Leitprogramm kann mit Testmoduln zwecks Bildung eines Testprogrammpakets verbunden werden (mittels Linker). Es übernimmt folgende Aufgaben:

- Steuerung des zyklischen Ablaufs der Testmodule
- Bereitstellung von E/A-Routinen unter Nutzung der Monitor-routinen
- Bereitstellung von Konvertierungsroutinen
- Bedienergesteuerte Ausgabe von Durchlauf- und Fehlermeldungen
- Führung von Fehler- und Zykluszahlern

Für die Fehlersuche mit Hilfe der PSU ist die Grundausrüstung des Rechners A 7100 erforderlich. Für den Einsatz der speziellen Testmodule sind die entsprechenden Test-Objekte anzuschließen.

Die Ein/Ausgabe richtet sich nach der im Monitor generierten Gerätekonfiguration. Der Speicherbedarf für das Programm beträgt 10 KB (9 KB für LACS, 1 KB für LIBRAR), dazu kommt noch der Speicherbedarf für Generiersätze (12 KB) und für die anzuschließenden Testmodule (siehe Beschreibung der Testmodule). Die absoluten Adressen der durch den Locator zugewiesenen Speicherbereiche sind anhand der MP2-Liste zu berechnen. Speicheradressen werden in der Form Segment : Offset hexadezimal angegeben.

Das Leitprogramm muß mit der Bibliothek LACS.LIB und mit dem Bibliotheksobjekt LIBRAR.OBJ verbunden werden. Die Bibliothek LACS.LIB enthält Phantomprogramme T00 bis T25 für jeden anschließbaren Testmodul. Sie dienen der Auflösung der EXTRN-Symbole für den Fall, daß der entsprechende Testmodul nicht im LINK-Kommando aufgeführt ist. Ein Phantom besteht lediglich aus dem Befehl `JMP RETURN_PASS`

Aus dem Bibliotheksobjekt LIBRAR.OBJ werden folgende Routinen genutzt:

- SAVE\_INTR\_MON
- REST\_INTR\_MON
- SAVE\_INTR\_USE
- REST\_INTR\_USE

Außerdem werden folgende Monitorroutinen genutzt:

- MQCI
- MQCO

### 5.4.2. Anwendung der PSU unter Steuerung des Leitprogramms

#### 5.4.2.1. Ladeprozedur

Das Programm LACS wird inklusive der gelinkten Testmodule von Minidiskette geladen. Es ist dort unter dem Datennamen TEST gespeichert. Dadurch besteht nach RESET die einfache Lademöglichkeit.

keit durch Eingabe eines T während des ACT-Ablaufs (siehe Pkt. 5.3.2.).

Kommandobeispiele:

1. Laden nach RESET (Netzeinschalten oder Betätigung der RESET-Taste):  
Eingabe T in Routine Nr. 4 des PIC-Tests des ACT
2. Laden nach Erreichen des Monitorbedienzustandes (Monitor hat "." ausgegeben):  
.B:F<sub>n</sub>: TEST <CR>            (n = Laufwerksnr.)  
oder  
.B TEST <CR>

Bei letzterem Kommando wird LACS unter dem Namen TEST auf allen Laufwerken, beginnend mit F0, gesucht.

#### 5.4.2.2. Generierinformationen

Der Bediener hat die Möglichkeit, die Ausgabe von Durchlauf- und Fehlermeldungen durch Eingabe von Generierinformationen zu steuern. Das kann nach dem Start des Programms im Generierhalt erfolgen oder der Programmablauf wird unterbrochen (z. B. durch CTRL-C).

Mittels des Monitorkommandos SW kann dann eine Änderung der Generierung vorgenommen werden.

##### 5.4.2.2.1. Generierung der Meldungen

Meldungen über den Programmablauf werden durch die Variablen TDERRONLY (Adr. DATA\_LACS:0000) und TDDEBUG (Adr. DATA\_LACS:0002) gesteuert.

Es ergeben sich folgende Möglichkeiten:

- TDERRONLY=0 und TDDEBUG=0  
Ausgabe von PASSED- und FAILED-Meldungen entspr. Pkt. 5.4.2.8. und 5.4.2.10.
  - TDERRONLY=0 und TDDEBUG=ungerade Zahl  
Ausgabe der Testprogrammnr. und der Benennung zu Beginn des Tests.  
Ausgabe von evtl. Fehlermeldungen durch die Testprogramme.  
Ausgabe von PASSED- und FAILED-Meldungen am Ende des Tests.  
Halt bei Fehler, wenn TDDEBUG=3. Haltadr.: CODE\_LACSDM:Z2286
  - TDERRONLY=FF und TDDEBUG=0  
Nur Fehlermeldungen ausgeben und FAILED-Meldungen am Ende des Tests (s. Pkt. 5.4.2.7.3.).
  - TDERRONLY=FF und TDDEBUG=ungerade Zahl  
Fehlermeldungen durch die Testprogramme ausgeben und FAILED-Meldungen ausgeben.  
Halt bei Fehler, wenn TDDEBUG=3. Haltadr. s. o.
- Die Standardeinstellung ist TDERRONLY=0 und TDDEBUG=3.  
Halt bedeutet hier die Durchführung des Befehls INT 3, d. h. Übergang in den Bedienzustand des Monitors.  
Andere Einstellungen siehe Beschreibungen der Testmodule (Anlage 2).

5.4.2.2.2. Festlegung der durchzuführenden Tests

Um einen Testmodul aus der Testkette herauszunehmen, ist in der Wortzelle

CONST\_LACS:Testprogrammnummer\*OEH

statt des Durchführungskennzeichens BOH der Wert 0 einzutragen.

Durch Nachladen eines der Generiersätze G00 bis G1E wird erreicht, daß für alle Testmodule außer dem, dessen Nummer mit der des Generiersatzes übereinstimmt, das Durchführungskennzeichen 0 eingetragen wird, so daß dieser ein Testmodul autonom ablaufen kann.

Durch Nachladen des Generiersatzes CHN wird wieder für alle Testmodule das Durchführungskennzeichen 80H eingetragen, so daß alle Testmodule in die Testkette eingebunden sind.

Unmittelbar auf das Nachladen eines Generiersatzes erfolgt der Neustart des Leitprogramms mit dem unter Punkt 5.4.2.6. beschriebenen Programmablauf.

5.4.2.3. Start des Leitprogramms

Das Leitprogramm wird nach dem Laden automatisch gestartet. Der Restart erfolgt auf der Adresse CODE\_LACS:40

5.4.2.4. Bedieneraktionen

Der Bediener hat folgende Eingriffsmöglichkeiten während des Programmablaufs:

- CTRL-S Unterbrechung der Ausgabe, Fortsetzung mit CTRL-Q
  - CTRL-Q Fortsetzung einer unterbrochenen Ausgabe
  - CTRL-P Hardcopy der Bildschirmausgabe auf angeschlossenen Drucker
  - CTRL-C Übergang in den Bedienzustand des Monitors
- Die Wirkung dieser Kommandos erfolgt erst unmittelbar vor einer Ausgabe einer Meldung auf den Bildschirm.

5.4.2.5. Einstellungsmöglichkeiten

Die Standardeinstellung ist zyklischer Durchlauf, pro Zyklus wird jedes Testprogramm 1 mal durchgeführt.

Einstellung von Generierinformationen s. Pkt. 5.4.2.2.

5.4.2.6. Programmablauf

Nach dem Laden wird das Programm automatisch gestartet, es wird die Standardgenerierung vollzogen und die Überschrift ausgegeben:

LEADING PROGRAM FOR A 7100 TEST MODULES

Danach folgt die Ausgabe der Zeichnungs- und Ausgabennummer des Leitprogramms und des Bibliotheksmoduls LIBRAR (s. Pkt. 5.4.2.7.1). Danach folgt der Generierhalt (s. Pkt. 5.4.2.2.), der sich mit der Ausschrift meldet:

STOP FÜR SPECIAL SETTINGS

Nach Fortsetzung des Leitprogramms durch das Monitorkommando G folgt die Durchführung der Testmodule. Währenddessen können entsprechend den Erfordernissen Ein/Ausgaben vorgenommen werden und die Generierinformationen umgestellt werden. Die Rückkehr zum Leitprogramm erfolgt im fehlerfreien Fall durch einen

JMP RETURN\_PASS  
oder RET (in einer FAR Prozedur, mit Übergabe Wert 1 in AX).  
Im Fehlerfall gibt es für den Rücksprung 4 Möglichkeiten:

1. JMP TEST\_DONE

Es erfolgt daraufhin automatisch eine Ausgabe durch die Routine DISPLAY\_RESULTS (s. Pkt. 5.4.2.7.3.). Die Parameter sind vor dem JMP in folgenden Registern zu übergeben:

- BX: Offset der Adresse
- DX: Sollwert
- AX: Istwert
- ES: Segment der Adresse

2. JMP PERIPH\_ERR

Soll- und Istwert sind nur 1 Byte lang, sie werden in DL und AL übergeben. Alles andere wie unter 1.

3. JMP RETURN\_FAIL

Rücksprung ohne Ausgabe von Testergebnissen.

4. RET

Dieser Befehl muß in einer FAR-Prozedur stehen. In AX muß der Wert 0 übergeben werden. Testergebnisse werden nicht ausgegeben.

Die Testmodule werden zyklisch wiederholt abgearbeitet. Zum Abbruch der Tests s. Pkt. 5.4.2.9.

#### 5.4.2.7. Anschlußbedingungen

##### 5.4.2.7.1. Struktur des Quellprogramms

Die Programmodule sind folgendermaßen aufgebaut:

1. Jeder Testmodul enthält als 1. Zeile:

```
    $TITLE (TESTxx Zeichnungsnummer-Ausgabenummer)
```

xx ist die festgelegte Programmnummer des Testmoduls.

2. Anschließend folgt die Programmbeschreibung nach dem Muster der vorliegenden Beschreibung des LACS-Moduls.

3. Danach folgt die Zeile

```
    NAME TESTxx
```

wobei xx wieder die Programmnummer des Moduls ist.

4. Es folgen die Makrodefinitionen.

5. Es folgen die EXTRN-Erklärungen

6. Es folgt das Datensegment mit der Bezeichnung DATA\_TESTxx

7. Es folgt das Codesegment mit der Bezeichnung CODE\_TESTxx

(Bei Bibliotheksmodulen steht statt TESTxx der 6-buchstabile Bibliotheksname)

Evtl. PUBLIC-Erklärungen stehen in dem Segment, in dem die betreffenden Symbole vorkommen, ganz am Anfang des Segments.

Das 1. Wort im Segment DATA\_TESTxx ist das Routinesteuerwort mit dem Namen ROUT\_TESTxx. Erläuterung s. Beschreibung der Testmodule (Anlage 2).



Im Segment CODE\_TESTxx stehen nach den PUBLIC-Erklärungen folgende Zeilen:

```
VERSION_TESTxx DB '          TESTxx '
                DB 'yy-mm-dd '
                DB 'Zeichn.Nr.-Ausgabenr.', OAH, ODH, O
                ORG 40H
```

dabei sind:

xx die Nummer des Testprogramms  
yy-mm-dd Datum der letzten Änderung

Dieser Text wird nach dem Start des Testmoduls in Abhängigkeit von TDDEBUG (s. Pkt. 5.4.2.2.1.) ausgegeben. Die nächste Zeile nach dem ORG-Befehl enthält die Ansprungsstelle des Testmoduls mit der Marke TESTxx.

#### 5.4.2.7.2. Stack- und Registernutzung

Von den Testmodulen kann der Stack des Leitprogramms genutzt werden (keine Neueinstellung des Stackpointers erforderlich). Es stehen max. 50 Stackwörter zur Verfügung. Beim Übergang vom Testmodul zum Leitprogramm werden die Inhalte der benutzten Register gerettet und vor Rücksprung wiederhergestellt. Ebenso wird mit den vom Monitor benutzten Interruptvektoren verfahren. Beim Start des Leitprogramms werden alle Interrupts gesperrt.

#### 5.4.2.7.3. Protokollsteuerung

Die Ausgaben sind je nach den Werten, die die Variablen TDERRONLY und TDDEBUG enthalten, abgestuft unterdrückbar (s. Pkt. 5.4.2.2.1.). Es gibt 3 Stufen:

1. Alle Meldungen werden ausgegeben.  
Dazu ist für die maskierbaren Meldungen eingestellt TDERRONLY=0 und TDDEBUG=ungerade Zahl.
2. Nur Fehlermeldungen werden ausgegeben.  
Dazu ist für die maskierbaren Meldungen eingestellt TDERRONLY=FF.
3. Nur Meldungen über fatale Fehler werden ausgegeben.  
Dazu ist für die maskierbaren Meldungen eingestellt TDERRONLY=0 und TDDEBUG=gerade Zahl.

Zur Durchsetzung dieses Regimes gelten folgende Regeln:

- Meldungen über fatale Fehler werden mit Routinen ausgegeben, die unabhängig von TDDEBUG und TDERRONLY arbeiten (z. B. TDDISPLAY).
- Maskierbare Fehlermeldungen werden mit Routinen ausgegeben, die abhängig von TDERRONLY und TDDEBUG arbeiten (z. B. TDMASKEDMESSAGE).  
Beim Aufruf dieser Routinen wird das Steuerwort 6 übergeben.
- Alle anderen Meldungen (normale Testergebnisse, vorliegende Testbedingungen, Meldungen über den Programmablauf) werden mit Routinen ausgegeben, die abhängig von TDDEBUG arbeiten (z. B. TDMASKEDMESSAGE).  
Beim Aufruf dieser Routinen wird das Steuerwort 4 übergeben.

Im folgenden sind die von TDERRONLY bzw. TDDEBUG abhängigen Routinen mit E bzw. D gekennzeichnet.

5.4.2.7.4. Nutzbare LACS-Routinen

## THREESPACE (D)

3 Leerräume ausgeben.  
(keine Parameterübergabe)

## DISPLAY RESULTS (D)

Ausgabe Adresse, Soll- und Istwert.  
Der Kopf

ADDRESS	EXPECTED	RECEIVED
wird nur ausgegeben, wenn HEADER_FLAG=FF ist. Die Adresse dieses Wortes ist DATA_LACS:4. HEADER_FLAG kann erforderlichenfalls vom Testmodul verändert werden.		

Parameterübergabe für diese Routine über Stack:

- Offset der auszugebenden Adresse
- Sollwert
- Istwert
- Segment der Adresse (1000er Grenzen)

## NEWLINE (DE)

Ausgabe <CR> <LF>.  
(keine Parameterübergabe).

## ASCII\_CONV

Umwandlung 2-stellige Hexzahl in ASCII-Code.

Parameterübergabe in Reg. AL.

Parameterrückgabe:

- höherwertige Ziffer in Reg. AH
- niederwertige Ziffer in Reg. AL

## TDDISPLAYCHAR

Ausgabe Einzelzeichen.  
Zeichen auf Stack übergeben.

## TDDISPLAY

Textausgabe.

Endezeichen=0.

Parameterübergabe auf Stack:

- Segment Textanfang
- Offset Textanfang

## TONEWLINE

Ausgabe <CR> <LF>.  
(keine Parameterübergabe).

## TDDISPLAYNUMBER

Ausgabe einer Zahl.

Parameterübergabe auf Stack:

- Hexzahl (1 Wort)
- Ausgabesteuerwort

Im Ausgabesteuerwort bedeuten:

- Bits 0...3 Anzahl der auszugebenden Ziffern-1  
 Bit 4 = 0 Anzahl der auszugebenden Ziffern ist in Bits 0...3  
           = 1 angegeben (evtl. führende Nullen)  
               Anzahl der auszugebenden Ziffern ist nicht ange-  
               geben (keine führenden Nullen)  
 Bit 5 = 0 Kennzeichen für Zahlensystem am Ende der Zahl nicht  
           = 1 ausgegeben  
               Kennzeichen für Zahlensystem am Ende der Zahl aus-  
               geben  
 Bits 6...7 Zahlensystembasis  
                                   0: binär (Y)  
                                   1: oktal (Q)  
                                   2: dezimal (T)  
                                   3: hexa (H)  
 Bit 8 = 0 Zahlensystembasis in Bits 6...7 angegeben  
           = 1 Zahlensystembasis in GVOBASE angegeben (Standard  
               hexa)

**TDMASKEDMESSAGE (DE)**

Textausgabe.

Parameterübergabe auf Stack:

- Segment Textanfang
- Offset Textanfang
- Ausgabesteuerwort (4 oder 6, s. angeführte Regeln in Pkt.  
5.4.2.7.3.)

**TDTAB**

Ausgabe Leerzeichen bis zur angegebenen Spaltenposition.  
 Parameterübergabe auf Stack: Spaltenposition.

**TDREADLINE**

Eingabe von Tastatur.

Abschluß der Eingabe mit <CR> (max. 7AH Zeichen).

Automatisch anfügen von 0 am Textende.

Parameterübergabe auf Stack:

- Segment des Eingabepuffers
- Offset des Eingabepuffers.

#### 5.4.2.7.5. Nutzbarkeit anderer Routinen

Da das Leitprogramm mit LIBRAR.OBJ verbunden werden muß, können die darin enthaltenen Routinen ebenfalls vom Testmodul genutzt werden (s. Beschreibung zu LIBRAR).

#### 5.4.2.7.6. Verbinden der Testmodule mit LACS

Zum Erstellen eines Testprogrammepakets werden die Testmodule mit dem Leitprogramm LACS verbunden. Die dazu erforderlichen Schritte sind:

- Mittels Linker und Locator werden die Module LACS.OBJ, TESTxx.OBJ, LIBRAR.OBJ und LACS.LIB miteinander verbunden. Die angegebene Reihenfolge ist im Link-Kommando einzuhalten, damit statt der Testmodul-Phantome aus der Bibliothek die echten Testmodule eingebunden werden. Für alle nicht im Link-Kommando aufgeführten Testmodule des Bereiches TEST00 bis

- TEST25 werden jedoch Phantomprogramme aus der Bibliothek LACS.LIB gelinkt zwecks Auflösung der EXTRN-Symbole. Eingebundene Phantome sind in der .MP2-Liste durch Txx bezeichnet (xx = 00 bis 25).
- Wird zum Linken und Locaten die Kommandodatei LILO.CMD genutzt, dann müssen darin die Bezeichnungen der Testmodulobjekte TESTxx.OBJ vor LACS.LIB eingesetzt werden.
  - Das entstandene Testprogrammpaket LACS wird auf der Diskette unter dem Namen TEST abgespeichert.

#### 5.4.2.7.7. Anbindung weiterer Testmodule

Das Leitprogramm ist zur Steuerung von 25 (hexa) Testmodulen vorbereitet. Standardmäßig sind in der Tabelle USERTDT nur für die Testmodule das Durchführungskennzeichen 80H eingetragen, die im Link-Kommando explizit aufzuführen sind. Zur Neuaufnahme eines Testmoduls in diesen vorbereiteten Bereich ist die Quelle LACS.SRC folgendermaßen aufzubereiten:

- In der Tabelle USERTDT wird in der Wortzelle  
CONST\_LACS:Testprogrammnummer\*OEH  
statt O das Durchführungskennzeichen 80H eingetragen.
- Das in derselben Quellzeile angegebene letzte Symbol verweist auf den entsprechend Pkt. 5.4.2.10. auszugebenden Meldungstext, der in das an die Tabelle USERTDT anschließende Textfeld einzutragen ist.
- Die Kommandodatei LILO.CMD wird um die Benennung des entspr. Testmodulobjekts erweitert.

Sollen mehr als 25 (hexa) Testmodule angeschlossen werden, dann ist die Tabelle USERTDT nach dem angegebenen Strukturmuster durch weitere Felder zu ergänzen und nach der o. g. Anweisung aufzubereiten.

Weiterhin ist die Maximalzahl der angeschlossenen Testmodule in der Zelle USERNUMBEROFTESTS anzugeben.

#### 5.4.2.8. Fehler

Bei fehlerhaft durchlaufenem Testprogramm wird folgende Meldung auf dem Bildschirm ausgegeben (bei Standardgenerierung, s. Pkt. 5.4.2.2.1.):

(Testprogra.Nr.) (Benennung des Testprogr.) "FAILED" ==

Nach Ausgabe der Fehlermeldung erfolgt die Erhöhung des Fehlerzählers und Programmhalt bei Standardgenerierung (s. Pkt. 5.4.2.2.1.). Die Wiederholung des Tests erfolgt durch das Monitorkommando

G <CR>

#### 5.4.2.9. Programmabbruchmöglichkeiten

Der Programmablauf kann durch die BREAK-Taste unterbrochen werden. Ein geordneter Abbruch kann durch Eingabe von CTRL-C erfolgen, damit erfolgt der Übergang in den Monitorbedienzustand vor der nächsten Ein/Ausgabe.



5.4.2.10. Kontrolle der Programmdurchführung

Die Durchführung des Testprogramms wird durch die folgende Meldung auf dem Bildschirm bestätigt (Standardfall):  
 (Testprogr.Nr.) (Benennung des Testprogr.) "PASSED"  
 Fehler- und Durchlaufzähler werden in folgender Form ausgegeben:  
 ERRORS / CYCLES xxxx / yyyy

Danach beginnt ein neuer Programmzyklus.

Nach Unterbrechung des Programms kann die Durchführungszahl des Testprogramms auch aus der Zelle

CONST\_LACS:Testprogrammnummer\*OEH + OCH

ermittelt werden (Monitorkommando DW).

Die Anzahl der aufgetretenen Fehlermeldungen kann man der Zelle  
 CONST\_LACS:Testprogrammnummer\*OEH + OAH  
 entnehmen.

5.4.2.11. Tabelle der Offsetwerte

Im folgenden sind die Offsetwerte (hexadezimal) angegeben, die sich aus Testprogrammnummer\*OEH ergeben:

Test00	0000	Test0A	008C	Test14	0118	Test1E	01A4
01	000E	0B	009A	15	0126	1F	01B2
02	001C	0C	00A8	16	0134	20	01C0
03	002A	0D	00B6	17	0142	21	01CE
04	0038	0E	00C4	18	0150	22	01DC
05	0046	0F	00D2	19	015E	23	01EA
06	0054	10	00E0	1A	016C	24	01F8
07	0062	11	00EE	1B	017A	25	0206
08	0070	12	00FC	1C	0188		
09	007E	13	010A	1D	0196		

5.4.3. Autonomer Einsatz der PSU

Der autonome Einsatz der PSU gestattet, jeden Testmodul einzeln abzarbeiten. Dadurch kann die Fehlerortung gezielt auf eine Baugruppe beschränkt und die Prüfzeit reduziert werden. Für diesen Einsatzfall existiert für jeden Testmodul ein spezieller Generiersatz, der im Anschluß an das Leitprogramm LACS in einem zweiten Ladevorgang von der Diskette geladen werden muß. Die Handhabung jedes Testmoduls bei autonomem Einsatz ist bei der Beschreibung der Testmodule angegeben (siehe Anlage 2).

5.4.4. Fehlersuche auf dem Modul ZVE K 27715.4.4.1. Voraussetzungen

Zur Fehlersuche mit der PSU muß der Rechner eine arbeitsfähige Konfiguration haben, d. h. es müssen die Baugruppen ZVE, ABS bzw. KGS/ABG, KES, AFS und mindestens ein ZPS oder ein OPS vorhanden sein. Die Speicherzelle (Wort) mit der Adresse OF000H darf nicht vorhanden sein. Außerdem wird eine funktionstüchtige Tastatur und mindestens ein fehlerfrei arbeitendes Laufwerk

vorausgesetzt. Der Zustand des Rechners muß das Laden der PSU-N gemäß Punkt 4. der Beschreibung der Testmodule ermöglichen.

#### 5.4.4.2. Benötigte Testmodule

TEST00	DATA BUS RIPPLE TEST	1.56.703001.7/67 - aa
TEST01	ADDRESS BUS RIPPLE TEST	1.56.703002.5/67 - aa
TEST02	MEMORY MARCH TEST HIGH RANGE	1.56.703003.3/67 - aa
TEST03	MEMORY MARCH TEST LOW RANGE	1.56.703004.1/67 - aa
TEST06	OPS PARITY LOGIC TEST	1.56.703007.4/67 - aa
TEST07	ZPS PARITY LOGIC TEST	1.56.703008.2/67 - aa
TEST08	BYTE/WORD-TRANSFER TEST	1.56.703009.0/67 - aa
TEST09	CPU TEST	1.56.703010.5/67 - aa
TEST0A	TIMER COUNT TEST	1.56.703011.3/67 - aa
TEST0B	TIMER INTERRUPT TEST	1.56.703012.1/67 - aa
TEST0C	SOFTWARE INTERRUPT TEST	1.56.703013.8/67 - aa
TEST0D	PROM CHECKSUM TEST	1.56.703014.6/67 - aa
TEST0E	FAILSAFE TIMER TEST	1.56.703015.4/67 - aa
TEST13	PARALLEL INTERFACE TEST	1.56.703020.1/67 - aa
TEST1A	ASP TIMER TEST	1.56.703027.1/67 - aa
TEST1E	KES TEST	1.56.703031.4/67 - aa

aa - gültige Ausgabe-Nummer der Testmodule

#### 5.4.4.3. Hilfsmittel

- Der CENTRONICS-Kurzschlußstecker ist auf Steckverbinder X5 der ZVE K 2771 zu stecken
- Programmbeschreibungen zu den in 5.4.4.2. genannten Testmodule (siehe Anlage 2)
- Programmbeschreibung LACS
- Programmbeschreibung Bibliotheksmodul LIBRAR
- Betriebsdokumentation Band 2, Modul ZVE K 2771

#### 5.4.4.4. Einstellungen

Die zur Prüfung der ZVE benötigten Testmodule setzen die Standardbewicklung der ZVE K 2771 und des KES K 5170 voraus. (siehe Einstellvorschrift).

#### 5.4.4.5. Generierinformationen

Jeder erkennbare Fehler wird mit der Standardgenerierung der einzelnen Testmodule gefunden. Spezielle Generierungen sind möglich (s. Programmbeschreibungen Punkt 5., Anlage 2).

#### 5.4.4.6. Fehlerlokalisierung

Die von den Testmodulen erkannten Fehler werden durch fehlerbeschreibende Texte angezeigt, die auf die defekten Hardware-Komponenten zeigen. Die Prüfalgorithmen sind unter Punkt 2. der Programmbeschreibung erläutert.

5.4.5. Fehlersuche auf dem Modul OPS K 35715.4.5.1. Voraussetzungen

Zur Fehlersuche mit der PSU muß der Rechner eine arbeitsfähige Konfiguration haben, d. h. es müssen die Baugruppen ZVE, KES, ABS, AFS sowie ein funktionsfähiger Speicher (ZPS oder OPS) im Bereich 0...128 KByte vorhanden sein. Meldet sich der Rechner nach dem Einschalten mit einem anhaltenden Trillerton, so liegt ein fataler Fehler im unteren Speicherbereich vor. Der für diesen Bereich 0...256 KByte zuständige OPS ist anhand der Wickelverbindungen X801-X809, X802-X810 zu ermitteln und auszutauschen. Soll eine weitere Fehlerlokalisierung mittels PSU erfolgen, so muß für den unteren Adressenbereich ein intakter Speicher eingesetzt werden. Der defekte Speicher ist auf den Adressenbereich im Anschluß daran umzuwickeln, damit er getestet werden kann (siehe Betriebsdokumentation Bd. 1).

5.4.5.2. Testmodule

TEST02	MEMORY MARCH TEST HIGH RANGE	1.56.703003.3/67 - aa
TEST03	MEMORY MARCH TEST LOW RANGE	1.56.703004.1/67 - aa
TEST04	MEMORY REFRESH TEST HIGH RANGE	1.56.703005.8/67 - aa
TEST05	MEMORY REFRESH TEST LOW RANGE	1.56.703006.6/67 - aa
TEST06	OPS PARITY LOGIK TEST	1.56.703007.4/67 - aa

aa - gültige Ausgabe-Nummer der Testmodule

5.4.5.3. Hilfsmittel

Beschreibungen der unter Pkt. 5.4.5.2. aufgeführten Testmodule (siehe Anlage 2).

5.4.5.4. Einstellungen

Keine erforderlich.

5.4.5.5. Generierinformationen

Normalerweise wird der zu prüfende Speicherbereich von der PSU selbstständig ermittelt und das Programm automatisch gestartet. Wird eine von dieser Grundeinstellung abweichende Generierung gewünscht, so ist entsprechend den in den Programmbeschreibungen unter Pkt. 5. gegebenen Hinweisen zu verfahren.

5.4.5.6. Fehlerlokalisierung

Bei einem Datenfehler kann gewöhnlich aus der vom Testmodul ausgegebenen Fehlerausschrift der defekte Speicherschaltkreis ermittelt werden. Die Ausschrift hat folgendes Format (siehe auch Beschreibung des Moduls MEMERR Pkt. 8.2.4.):

ADDRESS	EXPECTED	RECEIVED	FAILED BITS (XOR)			PARITY BITS
20000H	0100H	0100H	0000	0000	0000	0 1

Die Adresse wird 5-stellig hexadezimal angegeben, Soll- und Istinformation ebenfalls hexadezimal. Zusätzlich sind die fehlerhaften Bits durch eine 1 markiert (in Vierergruppen, links das höchstwertige, rechts das niederwertigste Bit und die beiden Paritätsbits).

Auf der Steckeinheit sind die Speicherschaltkreise in der linken Hälfte in 4 Banks (Reihen) zu je 9 SK angeordnet, ganz links jeweils das Paritätsbit, nach rechts anschließend in steigender Wertigkeit die Datenbits.

Die Bank, in der sich der fehlerhafte SK befindet, ist aus der Fehleradresse zu erkennen. Es gilt folgende Zuordnung:

- 1. obere Reihe = Bank01: ADR11=0, ADROO=1;
- 2. Reihe = Bank11: ADR11=1, ADROO=1;
- 3. Reihe = Bank00: ADR11=0, ADROO=0;
- 4. Reihe = Bank10: ADR11=1, ADROO=0;

ADROO=1 für das höherwertige Byte (ungerade Adresse).

ADR11=1, wenn in der 5-stelligen hexadezimalen Darstellung der Adresse das höchstwertige Zeichen 2,3,6,7,A,B,E oder F lautet. Die oben angegebene Fehlerausschrift würde also bedeuten, daß der erste SK links in der unteren Reihe defekt ist.

Hinweis: Treten paarweise Fehler mit gleichen falschen Bits auf, wobei sich die Fehleradressen nur in ADR11 unterscheiden, dann liegt der Fehler meist nicht in den Speicher-SK, sondern im zugehörigen Datenweg (die Ein- bzw. Ausgänge je zweier SK sind parallelgeschaltet).

Nach Ermittlung des/der defekten Speicher-SK muß für den Fall, daß mehrere OPS im Rechner vorhanden sind, noch der fehlerhafte OPS festgestellt werden. Dazu zwei Möglichkeiten:

- nach Ziehen der OPS wird anhand der Bewicklung von X8 geprüft, in wessen Adressenbereich die Fehleradresse liegt.
- da in der überwiegenden Mehrzahl Einbitfehler vorkommen, ist ein Datenfehler meist mit einem Paritätsfehler gekoppelt. Die Adresse des Paritätsfehlerregisters wird in der Fehlerausschrift angegeben. Durch Ziehen von OPS und anschließendes Abfragen der möglichen Registeradressen mit Monitorkommando I kann der defekte OPS festgestellt werden.

Bei Defekten in der Paritätslogik des Speichers bekommt man durch die Fehlerausschriften des Programms TEST06 Hinweise über den ungefähren Fehlerort. Eine weitere Eingrenzung des Fehlers durch die PSU ist nicht möglich.

#### 5.4.6. Fehlersuche auf dem Modul ZPS K 2071

##### 5.4.6.1. Voraussetzungen

Zur Fehlersuche auf dem Modul ZPS K 2071 mit Hilfe der PSU muß der Rechner A 7100 eine arbeitsfähige Konfiguration besitzen (ZVE, KES, AFS, ABS, ZPS und OPS). Die ZVE adressiert den ZPS im Adressenbereich von 0H bis 1FFFFH. Zur vollständigen Abarbeitung der PSU für die Speicherprüfung ist ein Speicherbereich von 0H bis 3FFFFH erforderlich.



Meldet sich der Rechner nach dem Einschalten mit einem anhaltenden Trillerton, so liegt ein fataler Fehler vor, der möglicherweise auf die Fehlfunktion des ZPS im unteren Speicherbereich zurückzuführen ist. Durch Umkonfigurieren eines Moduls OPS K 3571 in den Speicherbereich OH bis 3FFFFH entsprechend Betriebsdokumentation Bd. 2 ist zu versuchen, den Rechner in einen arbeitsfähigen Zustand zu versetzen. Gleichzeitig muß dem ZPS ein anderer Adreßbereich zugewiesen werden (siehe 5.4.6.6.2).

#### 5.4.6.2. Benötigte Testmodule

TEST03	MEMORY MARCH TEST LOW RANGE	1.56.703004.1/67 - aa
TEST05	MEMORY REFRESH TEST LOW RANGE	1.56.703006.6/67 - aa
TEST07	ZPS PARITY LOGIC TEST	1.56.703008.2/67 - aa
TEST1E	KESTEST	1.56.703031.4/67 - aa

Nach Auftreten eines fatalen Fehlers sind zur Fehlerortung folgende Testmodule erforderlich:

TEST02	MEMORY MARCH TEST HIGH RANGE	1.56.703003.3/67 - aa
TEST04	MEMORY REFRESH TEST HIGH RANGE	1.56.703005.8/67 - aa

aa - gültige Ausgabe-Nummer der Testmodule

#### 5.4.6.3. Hilfsmittel

- Programmbeschreibungen zu den Testmodulen nach 5.4.6.2.
- Betriebsdokumentation Band 2, Modul ZPS K 2071
- Betriebsdokumentation Band 2, Modul OPS K 3571

#### 5.4.6.4. Einstellungen

Der Modul ZPS K 2071 besitzt die Standardbewicklung (siehe Betriebsdokumentation Band 2 Pkt. 7). Nach Auftreten eines fatalen Fehlers ist eine Änderung dieser Bewicklung nach 5.4.6.6.2. erforderlich.

#### 5.4.6.5. Generierinformationen

Änderungen der Standardgenerierung, insbesondere zur Fehlerausgabe und zur Veränderung der Prüfmuster bei den Tests 02,03,04, 05 und 07, sind entsprechend Pkt. 5. der jeweiligen Programmbeschreibung möglich.

Der Prüfbereich für die Tests 03 und 05 ist durch die Programme fest vorgegeben und umfaßt die Adressenbereiche

```
00010H ... 003FFH
00402H ... 0FFFFH
10000H ... 1FFFFH
```

Zur Fehlerortung auf dem ZPS nach einem fatalen Fehler mit Hilfe der Tests 02 und 04 ist die Eingabe des Prüfbereichs erforderlich (siehe 5.4.6.6.2).

5.4.6.6. Fehlerlokalisierung5.4.6.6.1. Fehlerlokalisierung bei Einsatz des ZPS im Standard-  
adreßbereich

Wenn die Funktion des ZPS im wesentlichen gewährleistet ist (MONITOR und ACT arbeitsfähig), erfolgt die Prüfung des ZPS in der Standardbewicklung durch folgende Programme:

- TEST03: prüft die Speicherfähigkeit und die Adressierung
- TEST05: prüft den Datenerhalt und die Funktion der Regenerier-  
Logik und belegt die Datenbits mit unterschiedlichen  
Werten
- TEST07: prüft die Funktion der Logik für die Paritätskontrolle  
des ZPS
- TEST1E: Der KES-Test übernimmt die Überprüfung des Zweipor-  
tbetriebes, insbesondere des Zugriffs über den System-  
bus (X1).

Bei einem Datenfehler kann aus der Fehlerausschrift der Tests  
02 bis 05 auf den defekten Speicherschaltkreis geschlossen wer-  
den. Die Ausschrift hat folgendes Format (siehe auch Beschrei-  
bung des Moduls MEMERR Pkt. 8.2.4.):

ADDRESS	EXPECTED	RECEIVED	FAILED BITS (XOR)		PARITY BITS
10000H	0100H	0300H	0000	0010 0000 0000	1 0

Die Adresse wird 5-stellig hexadezimal angegeben, Soll- und Ist-  
information ebenfalls hexadezimal. Zusätzlich sind die fehler-  
haften Bits durch eine 1 markiert (in Vierergruppen, links das  
höchstwertige, rechts das niederwertigste Bit). Daran an-  
schließend werden die Paritätsbitfehler für die ungerade (links)  
und die gerade Bytadresse (rechts) durch eine 1 angezeigt.  
Auf der Steckeinheit sind die Speicherschaltkreise in der lin-  
ken Hälfte oben in der Nähe des Steckverbinders X3 in 2 Banks  
(Reihen) zu je 9 Schaltkreisen angeordnet:

obere Reihe: Bank 01, ADROO=1 - Byteadresse ungerade  
untere Reihe: Bank 00, ADROO=0 - Byteadresse gerade.

Aus der Fehleradresse kann somit die Bank ermittelt werden. Bei  
Wortoperanden befindet sich das höherwertige (ungerade) Byte in  
der oberen Reihe. Innerhalb der Bank sind die Datenbits den  
Speicherschaltkreisen in aufsteigender Reihenfolge von links  
nach rechts zugeordnet. Ganz rechts befindet sich jeweils der  
Schaltkreis für das Paritätsbit. In dem angeführten Beispiel  
verursacht der 2. Speicherschaltkreis von links in der oberen  
Reihe den Fehler. Im Paritätsbit-Schaltkreis und der dazuge-  
hörigen Logik liegt vermutlich keine Fehlfunktion vor. Ein 1-  
Bit-Fehler muß normalerweise durch die Paritätskontrolle ange-  
zeigt werden, wenn man voraussetzt, daß der Schreibvorgang  
fehlerfrei abgelaufen ist.

Beim Testen sind möglichst viele Fehler auszuwerten. Einzelfehler weisen auf einen defekten Speicherschaltkreis hin. Bei Mehrfachfehlern kann aus der Fehlerverteilung und dem Fehlerbild auf die Ursache geschlossen werden (Speicherschaltkreis oder Ansteuerlogik).

Der Test O7 ist besonders dann anzuwenden, wenn bei den Speichertests viele Paritätsbitfehler ohne Datenfehler auftreten, die sich dann u. U. auf eine Fehlfunktion der Paritätsbitlogik zurückführen lassen.

Die Fehlerausschriften des KES-Testes 1E gestatten es nicht, einen Fehler mit Sicherheit dem ZPS zuzuordnen. Der Fehler ist dann auf dem ZPS oder den zugehörigen Datenwegen der ZVE zu suchen, wenn der Test bei Einsatz eines intakten OPS im unteren Speicherbereich anstelle des ZPS fehlerfrei läuft.

#### 5.4.6.6.2. Fehlerlokalisierung durch Änderung der Adreßbereichszuweisung für den ZPS

Beim Auftreten eines fatalen Fehlers wird im unteren Speicherbereich von OH bis 3FFFFH ein intakter OPS eingesetzt und der ZPS für Zugriffe von der ZVE her in den Bereich von C0000H bis DFFFFH verlagert.

Im einzelnen sind folgende Maßnahmen zu ergreifen:

1. Auf dem ZPS ist die Wickelverbindung X1001-X1002 zu entfernen und von X1001 nach X1003 zu wickeln (Verlagerung des Adreßbereichs).
2. Durch die Wickelverbindung X1401-X1405 ist der ZPS gegen Systembuszugriffe zu sperren.
3. Der Adreßbereich von OH bis 3FFFFH ist durch einen OPS zu belegen (Umwickeln nach Betriebsdokumentation Band 2 Pkt. 7). Unterhalb des transformierten ZPS-Bereiches muß ein Speicherbereich von mindestens 128k Bytes unbelegt bleiben, um das Controlbyte des ZPS bei Abarbeitung des ACT vor ungewolltem Beschreiben zu schützen.
4. Nach dem Einschalten des Rechners ist die Adresse C0400H mit OEH zu beschreiben (Controlbyte).
5. Die Fehlersuche erfolgt mit den Programmen TESTO2 und TESTO4 für die Prüfbereiche C0000H bis C03FFH und C0401H bis DFFFFH, die nach Programmanlauf von Hand zu generieren sind (siehe Beschreibung MEMLIM Pkt. 5, Pkt. 8.2.1 und 8.2.4).

## Generierdaten für das Segment DATA-MEMINP:

Variable:	rel. Adresse:	Daten:
VO	0000H	0003H
V11	0002H	000CH
V21	0004H	0000H
V31	0006H	000CH
V41	0008H	03FFH
V12	000AH	000CH
V22	000CH	0401H
V32	000EH	000DH
V42	0010H	FFFFH

- Die Tests 02 und 04 realisieren den zu den Tests 03 und 05 analogen Algorithmus.
- Nach der Generierung wird der jeweilige Test mit G (CR) fortgesetzt. Die Fehlerausschriften entsprechen denen für die Tests 03 und 05 nach 5.4.6.6.1., wobei die Fehleradresse jetzt in dem für den ZPS eingestellten Bereich liegen muß.
  - Nach Beseitigung der Fehler und erfolgreicher Prüfung im transformierten Adreßbereich sind die Wickelverbindungen in den Ausgangszustand zu bringen und die ursprüngliche Konfiguration ist wieder herzustellen.
  - Die Prüfung der Baugruppe ist mit den Tests 03, 05, 07 und 1E zu wiederholen.

#### 5.4.7. Fehlersuche auf den Moduln ABS K 7071, KGS K 7070, ABG K 7072

---

##### 5.4.7.1. Voraussetzungen

Es ist die Grundkonfiguration des Rechners A 7100 erforderlich. Insbesondere ist der Bildschirm an die zu testende Baugruppe anzuschließen, ABS K 7071 bzw. ABG K 7072.

##### 5.4.7.2. Benötigte Testmodule

- TEST21 als autonomes Testprogramm zum umfassenden Test aller Funktionen in ihren Kombinationen.  
 TEST1D unter Steuerung des Leitprogramms als Dauertestprogramm zur Kontrolle aller Hardware-Funktionen.

##### 5.4.7.3. Hilfsmittel

Beim ABG-Test müssen die beiden Kurzschlußstecker PSU KGS (siehe Anlage 3) aufgesteckt sein.  
 Eine visuelle Kontrolle ist erforderlich.  
 Das Objekt SAVE1D dient im Verband des Leitprogramms zur Parameterübergabe für Fehlerausschriften beim TEST1D.



#### 5.4.7.4. Einstellungen

ABS : Wickelverbindungen entsprechend Betriebsdokumentation Band 2, ABS K 7071 Punkt 8 (Betriebswicklung)

KGS/ABG : Wickelverbindungen und Schalterstellungen entsprechend Betriebsdokumentation Band 2, ABG K 7072 Punkt 7 und 8, KGS K 7070.10 Punkt 7 und 8.

#### 5.4.7.5. Generierinformationen

Keine Generierung erforderlich.

#### 5.4.7.6. Fehlerlokalisierung

Der Testmodul 1D gestattet im allgemeinen eine Fehlerlokalisierung bis auf die defekte Baugruppe. Die Zuordnung des Fehlers zu Steckeinheit bzw. Bildschirm einschließlich Interface-Kabel bereitet keine Schwierigkeiten, jedoch kann eine eindeutige Zuordnung der Fehler zur ABG bzw. KGS nicht immer gegeben werden. Die echt defekte Baugruppe ist durch Tausch zu ermitteln. Die detaillierten Fehlerausschriften gestatten Schlußfolgerungen auf bestimmte mehr oder weniger begrenzte Signalwege bzw. Funktionskomplexe und somit auf die Modul-Tauschfolge. Zur Programmbeschreibung und zur Interpretation der Fehlerausschriften siehe Anlage 1.

#### 5.4.8. Fehlersuche auf dem Modul KES K 5170

##### 5.4.8.1. Voraussetzungen

Das ACT-Programm hat entweder die Ladefähigkeit im wesentlichen nachgewiesen oder grobe Fehler des KES-Moduls erkannt und angezeigt (siehe Punkt 5.3.). Mit der PSU sind die System-CPU und der Systemspeicher geprüft.

##### 5.4.8.2. Benötigte Testmodule

Das autonome Testmodul für den KES-Modul heißt TEST1E.

##### 5.4.8.3. Hilfsmittel

Zum Verständnis der PSU sind die Beschreibungen der Testmodule TEST1E und evtl. SERVIC heranzuziehen.

##### 5.4.8.4. Einstellungen

Der Testmodul TEST1E setzt die Standardbewicklung des KES-Moduls für den Einsatz im Rechner A 7100 voraus (siehe KES-Einstellvorschrift).

#### 5.4.8.5. Generierinformationen

Der Testmodul TEST1E benötigt keine speziellen Generierinformationen.

#### 5.4.8.6. Fehlerlokalisierung

Vom Testmodul TEST1E werden erkannte Fehler mit fehlerbeschreibenden Texten angezeigt, sie beziehen sich auf folgende Hardware-Komponenten des KES:

- CPU
- Firmware-Speicher (PROM)
- SRAM-Speicher
- CTC-Schaltkreis
- DMA-Schaltkreis

Im Falle einer Fehleranzeige in der Interrupt-Routine von TEST1E kann der Fehlerort auch außerhalb des KES-Moduls in Richtung Interruptebene 5 des PIC der System-CPU sein.

Fehler in der Datentransfer-Routine von TEST1E können auch durch Defekte des ZPS-Systemspeichers verursacht werden, da der TEST1E den ZPS sowohl von der Systembusseite als auch von der Seite der System-CPU beansprucht. Der echt defekte Modul ist durch entsprechenden Tausch zu ermitteln.

#### 5.4.9. Fehlersuche auf dem Modul AFS K 5171

##### 5.4.9.1. Voraussetzungen

Das ACT-Programm hat die Ladefähigkeit im wesentlichen nachgewiesen, d. h. keine Fehler bezüglich des KES-Moduls erkannt bzw. die Bereitschaft mindestens eines Floppylaufwerkes angezeigt (siehe Punkt 5.3.). System-CPU, Systemspeicher und KES sind durch PSU geprüft worden.

##### 5.4.9.2. Benötigte Testmodule

Der autonome Testmodul für den AFS-Modul heißt TEST14.

##### 5.4.9.3. Hilfsmittel

Die Prüfung mit dem TEST14 benötigt mindestens ein Floppylaufwerk mit Test-(Arbeits-)Diskette. Zum Verständnis der PSU sind die Beschreibungen der Programme von TEST14 und evtl. von SERVIC heranzuziehen.

##### 5.4.9.4. Einstellungen

Anschluß der Floppy-Laufwerke an die AFS und erforderliche Einstellungen (siehe Einstellvorschrift, Betriebsdokumentation AC A 7100, Band 2).

#### 5.4.9.5. Generierinformationen

Am Anfang des Prüfprogramms sind über Tastatur Bedieneingaben (mit Bedienerführung) bezüglich der angeschlossenen Laufwerke und evtl. zur Generierung der Testdisketten erforderlich.

#### 5.4.9.6. Fehlerlokalisierung

Vom Testmodul TEST14 werden erkannte Fehler mit fehlerbeschreibenden Texten angezeigt, die sich entweder eindeutig auf AFS-spezifische Komponenten beziehen oder andererseits auch Laufwerks- bzw. Diskettendefekte als Ursache haben können. Im letzteren Fall kann durch Wiederholungen des TEST14 und Diskettenwechsel bzw. Laufwerkwechsel der Fehlerort näher ermittelt werden.

#### 5.4.10. Fehlersuche auf dem Modul ASP K 8071

##### 5.4.10.1. Voraussetzungen

Zur Fehlersuche mit der PSU muß der Rechner eine funktionsfähige Grundkonfiguration haben. Die PSU-Programme sind in einen funktionsfähigen Speicher (ZPS oder OPS) geladen.

##### 5.4.10.2. Benötigte Testmodule

TEST1A	ASP TIMER TEST
TEST1B	ASP SERIAL INTERFACE TEST
TEST1C	ASP PARALLEL INTERFACE TEST

##### 5.4.10.3. Hilfsmittel

Die Steckverbinder X3, X4, X5 müssen mit den entsprechenden Kurzschlußsteckern versehen sein (Anlage 3).

X3	: 20 mA LOOP/S2
X3	: 20 mA LOOP/S2
X4	: PARALLEL

##### 5.4.10.4. Einstellungen

Einstellung der Schalter auf der ASP entsprechend Beschreibung der Testmodule (Anlage 2).

S1	: synchron
S2	: asynchron
S3	: eingeschaltet

##### 5.4.10.5. Generierinformationen

Es werden keine speziellen Generierinformationen benötigt. Die Auswahl entsprechender Prüfroutinen erfolgt über Routinesteuerwort.

5.4.10.6. Fehlerlokalisierung

Erkannte Fehler werden durch entsprechende Fehlerausschriften der Testmodule angezeigt.

5.4.11. Fehlersuche auf der Frontbaugruppe

Für die Fehlersuche auf der Frontbaugruppe gibt es keine spezielle PSU. Fehler äußern sich im Verhalten der Anzeige, des akustischen Gebers sowie der RESET-Taste. Im Fehlerfall ist nach Tabelle 4 zu verfahren.



Tab. 4: Fehlersuche auf der Frontbaugruppe

Fehler	Ursache/Prüfung
Doppel-LED V7 (gelb) bei "Netz ein" inaktiv, Dauerstrom durch akustischen Signalgeber.	5P AUX ausgefallen. Schmelzsicherung im Hilfsspannungsmodul kontrollieren.
Doppel-LED V7 (gelb) bei "Netz ein" inaktiv, akustischer Signalgeber inaktiv.	5P AUX ausgefallen, 5P ausgefallen. Netzspannung prüfen. Schmelzsicherung im Hilfsspannungsmodul und Stromversorgungsmodule kontrollieren, einschließlich Stromzuführung zur FBG.
V8 (LED rot) und/oder V9 (LED grün) über längere Zeit inaktiv. Doppel-LED V7 gelb aktiv (stationär)	Prozessorstatus passiv. Dekodier-/Ansteuerschaltkreis A9 bzw. Einzelgatter oder betreffende LED defekt. Kontrolle des Prozessorstatus (S0, S1, S2), Prüfung des A9 durch Pegelmessung an den Gatterausgängen.
V8 (LED rot) und V9 (LED grün) über längere Zeit inaktiv. Doppel-LED V7 gelb blinkt.	5P auf der FBG (Kabelunterbrechung) bzw. im Gerät ausgefallen oder 5P infolge Lüfterausfall abgeschaltet. Netzschalter aus- und wieder einschalten. Blinkt V7 unmittelbar nach "Netz ein", so ist 5P ausgefallen. Setzt Blinken erst nach 6 bis 8 Sekunden ein, liegt Lüfterausfall vor (Drehzahlunterschreitung, Optokoppler an Lüftermotoren dejustiert, Spiegelscheiben an den Lüftermotoren verschmutzt oder beschädigt). Totalausfall beider Lüfter ist direkt durch Ausbleiben des Lüftergeräusches feststellbar (Netzspannung, Lüftersteuerung) Ein defekter Lüfterkanal kann geortet werden, indem jeweils einer der Anschlüsse X4 : A07 (TEST1) bzw. X4 : B06 (TEST2) mit X4 : B10 (5P) verbunden wird. Dadurch ist die Überwachung des betreffenden Ka-

Fehler	Ursache/Prüfung
<p>Der Rechner läßt sich durch die RESET-Taste nicht rücksetzen</p>	<p>nals außer Betrieb gesetzt und die Wirkung des Fehlers ausgeschaltet. Dabei Netz aus- und einschalten.</p> <p>RESET-Taste defekt. Kabelunterbrechung (/AUX-RESET-ZVE).</p> <p>Taste durch Spannungsmessung an X4 : B02 prüfen. B02 (/AUX-RESET) geht beim Drücken der Taste von H- auf L-Potential.</p>
<p>Der Rechner läuft nicht an. Doppel-LED V7 gelb aktiv (5P, 5P AUX liegen an) Signal /AUX-RESET (X4 : B02) aktiv</p>	<p>RESET-Taste klemmt.</p> <p>Leitungsunterbrechung zwischen X4 : B09 (AC-LOW) und Stromversorgungsmodul. X4 : B09 prüfen (Sollwert LOW). Pegelwerte an den Ausgängen folgender Gatter prüfen: A10 Pin 04(H), A10 Pin 10(L), A7 Pin 08(H), A6 Pin 11(H), A501 Pin 04(H) und A4 Pin 08 (H).</p> <p>Liegt A4 Pin 08 auf L, versuchsweise Netz aus- und einschalten.</p>
<p>Nach Einschalten der Netzspannung schaltet Doppel-LED V7 auf grün</p>	<p>Zeitkonstante der Rücksetzschaltung ist zu kurz. Schaltkreis A201 Pin 03 muß nach Netzeinschaltung ca. 2 Sekunden L-Potential führen und danach auf H schalten. Eine grobe Prüfung ist mit Spannungsmesser möglich.</p>
<p>Akustischer Kanal ausgefallen. 5P AUX und 5P liegen an (Doppel-LED V7 gelb aktiv)</p>	<p>Prüfung des Piezophons durch Verbindung des mit der blauen Isolation gekennzeichneten Anschlusses mit X4 : A01 (Masse). Falls dabei kein akustisches Signal auftritt, ist das Piezophon defekt. Anderenfalls ist Pin 02 des Schaltkreises A501 mit X4 : A01 zu verbinden. Bleibt das Signal aus, ist der Schaltkreis A501 defekt. Anderenfalls ist der Schaltkreis A1 defekt oder es liegt kein Ansteuersignal TONE vor. Verbindung X4 : B01-ZVE prüfen.</p>

### 5.5. Prüfen der elektrischen Verbindungen

Ist die Prüfung der Betriebsspannungen nach Pkt. 5.2. positiv ausgefallen, der A 7100-Confidence-Test jedoch läuft, nicht an, ist vor Beginn des Modultausches eine Überprüfung der elektrischen Verbindungen vorzunehmen.

In diesem Fall sind zu überprüfen:

- Sitz der Module in der Logikkassette des Rechnergrundgerätes
- Sitz der Bauelemente auf DIL-Fassungen
- Sitz der Anschlußkabel auf der Griffseite der Module
- Sitz des Tastaturanschlusses am Rechnergrundgerät
- Interface- und Spannungsversorgungsanschlüsse an der Speichergruppe

### 6. Reparatur

Die Reparatur und somit Wiederherstellung der Funktionsfähigkeit des Arbeitsplatzcomputers A 7100 durch den Anwender darf nur durch den Austausch von Baugruppen erfolgen. Die Fehlersuche innerhalb einer Baugruppe und deren Reparatur ist ausschließlich dem Kundendienst in speziell ausgerüsteten Kundendienststützpunkten vorbehalten.

### 7. Funktionsprüfung

Nach Reparatur des Rechners erfolgt eine Funktionsprüfung durch zyklische Abarbeitung der Testmodule unter Steuerung des Leitprogramms. Dabei sind abhängig von der konkreten Rechnerkonfiguration der notwendige Testmodulumfang sowie die für einige Baugruppen und Testmodule notwendigen Hilfsmittel (siehe Anlage 3) zu beachten. Die Funktionsprüfung sollte in der vorgegebenen Testmodul- sowie Modulreihenfolge durchgeführt werden, wobei eine Durchlaufzahl von 4 bzw. eine Prüfdauer von ca. 15 min vorgeschlagen werden.





Anlage 1

Beschreibung des Leitprogramms

<u>Programmname</u>	<u>Dokumentations-Nummer</u>	<u>Seite</u>
LACS	1.56.703099.0/67	1-3...1-12



## 1. LACS, Leitprogramm fuer A 7100

### 2. Funktion des Programms

Das Leitprogramm kann mit Testmodulen zwecks Bildung eines Testprogrammpakets verbunden werden (mittels Linker). Es uebernimmt folgende Aufgaben:

- Steuerung des zyklischen Ablaufs der Testmodule
- Bereitstellung von E/A-Routinen unter Nutzung der Monitorroutinen
- Bereitstellung von Konvertierungsroutinen
- Bedienergesteuerte Ausgabe von Durchlauf- und Fehlermeldungen
- Fuehrung von Fehler- und Zykluszaehlern

### 3. Voraussetzungen

Im Folgenden werden Speicheradressen in der Form Segment:Offset hexadezimal angegeben.

#### 3.1. Geraeteausruestung

Es ist die Grundausruestung des Rechners A 7100 erforderlich. Fuer den Einsatz der speziellen Testmodule sind die entsprechenden Test-Objekte anzuschliessen.

Die Ein/Ausgabe richtet sich nach der im Monitor generierten Geraetekonfiguration.

#### 3.2. Speicherbedarf

10 KB (9 KB fuer LACS, 1 KB fuer LIBRAR), dazu kommt noch der Speicherbedarf fuer die Generiersaetze (12 KB) und fuer die anzuschliessenden Testmodule (s.Pkt.3.2. der Beschreibung der Testmodule).

Die absoluten Adressen der durch den Locator zugewiesenen Speicherbereiche sind anhand der MP2-Liste zu berechnen.

#### 3.3. Test zusaetzlicher Baugruppen

Durch das Leitprogramm werden keine Testfunktionen realisiert.

#### 3.4. Nutzung anderer Programmmodule

Das Leitprogramm muss mit der Bibliothek LACS.LIB und mit dem Bibliotheksobjekt LIBRAR.OBJ verbunden werden.

Die Bibliothek LACS.LIB enthaelt Phantomprogramme T00 bis T25 fuer jeden anschliessbaren Testmodul. Sie dienen der Aufloesung der EXTRN-Symbole fuer den Fall, dass der entspr. Testmodul nicht im LINK-Kommando aufgefuehrt ist. Ein Phantom besteht lediglich aus dem Befehl `JMP RETURN_PASS`

Aus dem Bibliotheksobjekt LIBRAR.OBJ werden folgende Routinen genutzt:

- SAVE\_INTR\_MON
- REST\_INTR\_MON
- SAVE\_INTR\_USE
- REST\_INTR\_USE

Ausserdem werden folgende Monitorroutinen genutzt:

- MQCI
- MQCO

#### 4. Ladeprozedur

Das Programm LACS wird inklusive der gelinkten Testmodule von Minidiskette geladen. Es ist dort unter dem Dateinamen TEST gespeichert. Dadurch besteht nach RESET die einfache Lademöglichkeit durch Eingabe eines T waehrend des ACT-Ablaufs.

Kommandobeispiele:

1. Laden nach RESET (Taste RESET oder Netzeinschalten):  
T eingeben waehrend des PIC-Tests des ACT
2. Laden nach Erreichen des Monitorbedienzustandes (Monitor hat ". " ausgegeben):  
.B:Fn:TEST<CR> (n=Laufwerksnr.)  
oder  
.BTEST<CR>  
Bei letzterem Kommando wird LACS unter dem Namen TEST auf allen Laufwerken, beginnend mit FO, gesucht.

#### 5. Generierinformationen

Der Bediener hat die Moeglichkeit, die Ausgabe von Durchlauf- und Fehlermeldungen durch Eingabe von Generierinformationen zu steuern. Das kann nach dem Start des Programms im Generierhalt erfolgen oder der Programmablauf wird unterbrochen (z.B. durch CTRL-C).

Mittels des Monitorkommandos SW kann dann eine Aenderung der Generierung vorgenommen werden.

##### 5.1. Generierung der Meldungen

Meldungen ueber den Programmablauf werden durch die Variablen TDERRONLY (Adr. DATA\_LACS:0000) und TDDEBUG (Adr. DATA\_LACS:0002) gesteuert.

Es ergeben sich folgende Moeglichkeiten:

- TDERRONLY=0 und TDDEBUG=0  
Ausgabe von PASSED- und FAILED-Meldungen entspr. Pkt.9.1. und 10.2.
- TDERRONLY=0 und TDDEBUG=ungerade Zahl  
Ausgabe der Testprogrammnr. und der Benennung zu Beginn des Tests.
- Ausgabe von evtl.Fehlermeldungen durch die Testprogramme.
- Ausgabe von PASSED- und FAILED-Meldungen am Ende des Tests.



Halt bei Fehler, wenn TDDEBUG=3. Haltadr.: CODE\_LACSDM:Z2286  
 -TDERRONLY=FF und TDDEBUG=0  
 Nur Fehlermeldungen ausgeben und FAILED-Meldungen am Ende des Tests (s.Pkt.8.2.3.).  
 -TDERRONLY=FF und TDDEBUG=ungerade Zahl  
 Fehlermeldungen durch die Testprogramme ausgeben und FAILED-Meldungen ausgeben.  
 Halt bei Fehler, wenn TDDEBUG=3. Haltadr. s.o.  
 Die Standardeinstellung ist TDERRONLY=0 und TDDEBUG=3.  
 Halt bedeutet hier die Durchfuehrung des Befehls INT ,3, d.h. Uebergang in den Bedienzustand des Monitors.  
 Andere Einstellungen siehe Beschreibungen der Testmodule.

## 5.2. Festlegung der durchzufuehrenden Tests

Um einen Testmodul aus der Testkette herauszunehmen, ist in der Wortzelle

CONST\_LACS:Testprogrammnummer\*0EH

statt des Durchfuehrungskennzeichens 80H der Wert 0 einzutragen. Durch Nachladen eines der Generiersatze G00 bis G1E wird erreicht, dass fuer alle Testmodule ausser dem, dessen Nr. mit der des Generiersatzes uebereinstimmt, das Durchfuehrungskennzeichen 0 eingetragen wird, so dass dieser eine Testmodul autonom ablaufen kann.

Durch Nachladen des Generiersatzes CHN wird wieder fuer alle Testmodule das Durchfuehrungskennzeichen 80H eingetragen, so dass alle Testmodule in die Testkette eingebunden sind.

Unmittelbar auf das Nachladen eines Generiersatzes erfolgt Neustart des Leitprogramms mit dem unter Pkt.8.1. beschriebenen Programmablauf.

## 6. Startprozedur

### 6.1. Start des Leitprogramms

Das Leitprogramm wird nach dem Laden automatisch gestartet. Der Restart erfolgt auf der Adresse CODE\_LACS:40

### 6.2. Arbeit mit Leitprogramm

entfaellt

### 6.3. Bedieneraktionen

Der Bediener hat folgende Eingriffsmoeglichkeiten waehrend des Programmablaufs:

- CTRL-S Unterbrechung der Ausgabe, Fortsetzung mit CTRL-Q
- CTRL-Q Fortsetzung einer unterbrochenen Ausgabe
- CTRL-P Hardcopy der Bildschirmausgabe auf angeschlossenen Drucker

- CTRL-C           Uebergang in den Bedienzustand des Monitors  
Die Wirkung dieser Kommandos erfolgt erst unmittelbar vor einer Ausgabe einer Meldung auf den Bildschirm.

## 7. Einstellungsmoeglichkeiten

Die Standardeinstellung ist zyklischer Durchlauf, pro Zyklus wird jedes Testprogramm 1 mal durchgefuehrt.  
Einstellung von Generierinformationen s.Pkt.5.

## 8. Programmbeschreibung

### 8.1. Programmablauf

Nach dem Laden wird das Programm automatisch gestartet, es wird die Standardgenerierung vollzogen und die Ueberschrift ausgegeben:

LEADING PROGRAM FOR A 7100 TEST MODULES

Danach folgt die Ausgabe der Zeichnungs- und Ausgabennummer des Leitprogramms und des Bibliotheksmoduls LIBRAR (s.Pkt.8.2.1.). Danach folgt der Generierhalt (s.Pkt.5.), der sich mit der Aufschrift meldet:

STOP FOR SPECIAL SETTINGS

Nach Fortsetzung des Leitprogramms durch das Monitorkommando G folgt die Durchfuehrung der Testmodule. Waehrenddessen koennen entsprechend den Erfordernissen Ein/Ausgaben vorgenommen werden und die Generierinformationen umgestellt werden.

Die Rueckkehr zum Leitprogramm erfolgt im fehlerfreien Fall durch einen

	JMP	RETURN_PASS
oder	RET	(in einer FAR-Procedur, mit Uebergabe Wert 1 in AX).

Im Fehlerfall gibt es fuer den Ruecksprung 4 Moeglichkeiten:

1.       JMP       TEST\_DONE  
Es erfolgt daraufhin automatisch eine Ausgabe durch die Routine DISPLAY\_RESULTS (s.Pkt.8.2.3.). Die Parameter sind vor dem JMP in folgenden Registern zu uebergeben:
  - BX:   Offset der Adresse
  - DX:   Sollwert
  - AX:   Istwert
  - ES:   Segment der Adresse
2.       JMP       PERIPH\_ERR  
Soll- und Istwert sind nur 1 Byte lang, sie werden in DL und AL uebergeben. Alles andere wie unter 1.
3.       JMP       RETURN\_FAIL  
Ruecksprung ohne Ausgabe von Testergebnissen.
4.       RET  
Dieser Befehl muss in einer FAR-Prozedur stehen. In AX muss der Wert 0 uebergeben werden. Testergebnisse werden nicht ausgegeben.

Die Testmodule werden zyklisch wiederholt abgearbeitet. Zum Ab-

bruch der Tests s.Pkt.10.

## 8.2. Anschlussbedingungen

### 8.2.1. Struktur des Quellprogramms

Die Programmmodule sollen folgendermassen aufgebaut sein:

1. Jeder Testmodul enthaelt als 1.Zeile:  
     «TITLE(TESTxx    Zeichn.nummer-Ausg.nr.-Aend.Mitt.Nr.)  
    xx ist die festgelegte Programmnummer des Testmoduls.
2. Anschliessend folgt die Programmbeschreibung nach dem Muster der vorliegenden Beschreibung des LACS-Moduls. Die Hauptgliederungspunkte sind unbedingt aufzufuehren.
3. Danach folgt die Zeile  
     NAME TESTxx  
    wobei xx wieder die Programmnummer des Moduls ist.
4. Es folgen die Makrodefinitionen.
5. Es folgen die EXTRN-Erklarungen
6. Es folgt das Datensegment mit der Bezeichnung DATA TESTxx
7. Es folgt das Codesegment mit der Bezeichnung CODE TESTxx  
    (Bei Bibliotheksmodulen steht statt TESTxx der 6-buchstabile Bibliotheksname)

Evtl.PUBLIC-Erklarungen stehen in dem Segment, in dem die betreffenden Symbole vorkommen, ganz am Anfang des Segments.

Das 1. Wort im Segment DATA TESTxx ist das Routinesteuerwort mit dem Namen ROUT TESTxx. Erlaeuterung s. Beschreibung der Testmodule.

Im Segment CODE TESTxx stehen nach den PUBLIC-Erklarungen folgende Zeilen:

```
VERSION TESTxx DB '            TESTxx '
                 DB 'yy-mm-dd '
                 DB 'Zeichn.Nr.-Ausg.Nr.-Aend.Mitt.Nr.',OAH,ODH,O
                 ORG 40H
```

dabei sind:

xx            die Nummer des Testprogramms

yy-mm-dd    Datum der letzten Aenderung

Dieser Text wird nach dem Start des Testmoduls in Abhaengigkeit von TDDEBUG (s.Pkt.5.1.) ausgegeben. Die naechste Zeile nach dem ORG-Befehl enthaelt die Ansprungsstelle des Testmoduls mit der Marke TESTxx.

### 8.2.2. Stack- und Registernutzung

Von den Testmodulen kann der Stack des Leitprogramms genutzt werden (keine Neueinstellung des Stackpointers erforderlich). Es stehen max. 50 Stackwoerter z.Vfg. Beim Uebergang vom Testmodul zum Leitprogramm werden die Inhalte der benutzten Register gerettet und vor Ruecksprung wiederhergestellt. Ebenso wird mit den vom Monitor benutzten Interruptvektoren verfahren. Beim Start des Leitprogramms werden alle Interrupts gesperrt.

### 8.2.3. Protokollsteuerung

Die Ausgaben sind je nach den Werten, die die Variablen TDERRONLY und TDDEBUG enthalten, abgestuft unterdrueckbar (s.Pkt.5.1.). Es gibt 3 Stufen:

1. Alle Meldungen werden ausgegeben.  
Dazu ist fuer die maskierbaren Meldungen eingestellt TDERRONLY=0 und TDDEBUG=ungerade Zahl.
2. Nur Fehlermeldungen werden ausgegeben.  
Dazu ist fuer die maskierbaren Meldungen eingestellt TDERRONLY=FF.
3. Nur Meldungen ueber fatale Fehler werden ausgegeben.  
Dazu ist fuer die maskierbaren Meldungen eingestellt TDERRONLY=0 und TDDEBUG=gerade Zahl.

Zur Durchsetzung dieses Regimes gelten folgende Regeln:

- Meldungen ueber fatale Fehler werden mit Routinen ausgegeben, die unabhengig von TDDEBUG und TDERRONLY arbeiten (z.B.TDDISPLAY).
- Maskierbare Fehlermeldungen werden mit Routinen ausgegeben, die abhaengig von TDERRONLY und TDDEBUG arbeiten (z.B.TDMASKEDMESSAGE). Beim Aufruf dieser Routinen wird das Steuerwort 6 uebergeben.
- Alle anderen Meldungen (normale Testergebnisse, vorliegende Testbedingungen, Meldungen ueber den Programmablauf) werden mit Routinen ausgegeben, die abhaengig von TDDEBUG arbeiten (z.B.TDMASKEDMESSAGE). Beim Aufruf dieser Routinen wird das Steuerwort 4 uebergeben.

Im folgenden sind die von TDERRONLY bzw.TDDEBUG abhaengigen Routinen mit E bzw.D gekennzeichnet.

### 8.2.4. Nutzbare LACS-Routinen

THREESPACE (D)

3 Leerraecume ausgeben  
(keine Parameteruebergabe).

DISPLAY\_RESULTS (D)

Ausgabe Adresse, Soll- und Istwert.  
Der Kopf

ADDRESS	EXPECTED	RECEIVED
---------	----------	----------

wird nur ausgegeben, wenn HEADER\_FLAG=FF ist. Die Adresse dieses Wortes ist DATA\_LACS:4. HEADER\_FLAG kann erforderlichenfalls vom Testmodul veraendert werden.

Parameteruebergabe fuer diese Routine ueber Stack:

- Offset der auszugebenden Adresse
- Sollwert
- Istwert
- Segment der Adresse (1000er Grenzen)

NEWLINE (DE)

Ausgabe <CR><LF>  
(keine Parameteruebergabe).



## ASCII\_CONV

Umwandlung 2-stellige Hexzahl in ASCII-Code.

Parameteruebergabe in Reg. AL.

Parameterrueckgabe:

- hoeherwertige Ziffer in Reg. AH
- niederwertige Ziffer in Reg. AL

## TDDISPLAYCHAR

Ausgabe Einzelzeichen.

Zeichen auf Stack uebergeben.

## TDDISPLAY

Textausgabe.

Endezeichen=0.

Parameteruebergabe auf Stack:

- Segment Textanfang
- Offset Textanfang

## TDNEWLINE

Ausgabe <CR><LF>

(keine Parameteruebergabe).

## TDDISPLAYNUMBER

Ausgabe einer Zahl.

Parameteruebergabe auf Stack:

- Hexzahl (1 Wort)
- Ausgabesteuerwort

Im Ausgabesteuerwort bedeuten:

- |            |  |  |
|------------|--|--|
| Bits 0...3 | Anzahl der auszugebenden Ziffern-1   |  |
| Bit 4 = 0  | Anzahl der auszugebenden Ziffern ist 0...3 angegeben (evtl.fuehrende Nullen)   | its  |
| = 1        | Anzahl der auszugebenden Ziffern ist nicht angegeben (keine fuehrenden Nullen) |  |
| Bit 5 = 0  | Kennzeichen fuer Zahlensystem am Ende der Zahl nicht ausgeben                  |  |
| = 1        | Kennzeichen fuer Zahlensystem am Ende der Zahl ausgeben                        |  |
| Bits 6...7 | Zahlensystembasis  | 0: binaer (Y)<br>1: oktal (Q)<br>2: dezimal (T)<br>3: hexa (H) |
| Bit 8 = 0  | Zahlensystembasis in Bits 6...7 angegeben                                      |  |
| = 1        | Zahlensystembasis in GVOBASE angegeben (Standard hexa)                         |  |

## TDMASKEDMESSAGE (DE)

Textausgabe.

Parameteruebergabe auf Stack:

- Segment Textanfang
- Offset Textanfang
- Ausgabesteuerwort (4 oder 6, s.angefuehrte Regeln in Pkt.8.2.3.)

**TDTAB**

Ausgabe Leerzeichen bis zur angegebenen Spaltenposition.  
Parameteruebergabe auf Stack: Spaltenposition.

**TDREADLINE**

Eingabe von Tastatur.

Abschluss der Eingabe mit <CR> (max.7AH Zeichen).

Automatisch Anfüegen von 0 am Textende.

Parameteruebergabe auf Stack:

- Segment des Eingabepuffers
- Offset des Eingabepuffers

8.2.5. Nutzbarkeit anderer Routinen

Da das Leitprogramm mit LIBRAR.OBJ verbunden werden muss, koennen die darin enthaltenen Routinen ebenfalls vom Testmodul genutzt werden (s. Beschreibung zu LIBRAR).

8.2.6. Verbinden der Testmodule mit LACS

Zum Erstellen eines Testprogrammpakets werden die Testmodule mit dem Leitprogramm LACS verbunden. Die dazu erforderlichen Schritte sind:

- Mittels Linker und Locator werden die Module LACS.OBJ, TESTxx.OBJ, LIBRAR.OBJ und LACS.LIB miteinander verbunden. Die angegebene Reihenfolge ist im Link-Kommando einzuhalten, damit statt der Testmodul-Phantome aus der Bibliothek die echten Testmodule eingebunden werden. Fuer alle nicht im Link-Kommando aufgefuehrten Testmodule des Bereiches TEST00 bis TEST25 werden jedoch Phantomprogramme aus der Bibliothek LACS.LIB gelinkt zwecks Aufloesung der EXTRN-Symbole. Eingebundene Phantome sind in der .MP2-Liste durch Txx bezeichnet (xx = 00 bis 25).
- Wird zum Linken und Locaten die Kommandodatei LILO.CMD genutzt, dann muessen darin die Bezeichnungen der Testmodulobjekte TESTxx.OBJ vor LACS.LIB eingesetzt werden.
- Das entstandene Testprogrammpaket LACS wird auf der Diskette unter dem Namen TEST abgespeichert.

8.2.7. Anbindung weiterer Testmodule

Das Leitprogramm ist zur Steuerung von 25 (hexa) Testmodulen vorbereitet. Standardmaessig sind in der Tabelle USERTDT nur fuer die Testmodule das Durchfuehrungskennzeichen 80H eingetragen, die im Link-Kommando explizit aufzufuehren sind. Zur Neuaufnahme eines Testmoduls in diesen vorbereiteten Bereich ist die Quelle LACS.SRC folgendermassen aufzubereiten:

- In der Tabelle USERTDT wird in der Wortzelle  
CONST LACS:Testprogrammnummer\*OEH  
statt 0 das Durchfuehrungskennzeichen 80H eingetragen.
- Das in derselben Quellzeile angegebene letzte Symbol verweist auf den entsprechend Pkt.10.2. auszugebenden Meldungstext, der

in das an die Tabelle USERTDT anschliessende Textfeld einzutragen ist.

- Die Kommandodatei LILO.CMD wird um die Benennung des entspr. Testmodulobjekts erweitert.

Sollen mehr als 25 (hexa) Testmodule angeschlossen werden, dann ist die Tabelle USERTDT nach dem angegebenen Strukturmuster durch weitere Felder zu ergaenzen und nach der o.g. Anweisung aufzubereiten. Weiterhin ist die Maximalzahl der angeschlossenen Testmodule in der Zelle USERNUMBEROFTESTS anzugeben.

## 9. Fehler

### 9.1. Fehlerausgaben

Bei fehlerhaft durchlaufenem Testprogramm wird folgende Meldung auf dem Bildschirm ausgegeben (bei Standardgenerierung, s.Pkt.5.1.):

```
(Testprogr.Nr.) (Benennung des Testprogr.) "FAILED"<===
```

### 9.2. Fortsetzung nach Fehler

Nach Ausgabe der Fehlermeldung entspr. Pkt.9.1. erfolgt die Erhoehung des Fehlerzaehlers und Programmhalt bei Standardgenerierung (s.Pkt.5.1.). Die Wiederholung des Tests erfolgt durch das Monitorkommando

```
G<CR>
```

## 10. Verschiedenes

### 10.1. Programmabbruchmoeglichkeiten

Der Programmablauf kann durch die BREAK-Taste unterbrochen werden. Ein geordneter Abbruch kann durch Eingabe von CTRL-C erfolgen, damit erfolgt der Uebergang in den Monitorbedienzustand vor der naechsten Ein/Ausgabe.

### 10.2. Kontrolle der Programmdurchfuehrung

Die Durchfuehrung des Testprogramms wird durch die folgende Meldung auf dem Bildschirm bestaetigt (Standardfall):

```
(Testprogr.Nr.) (Benennung des Testprogr.) "PASSED"
```

Fehler- und Durchlaufzaehler werden in folgender Form ausgegeben:

```
ERRORS / CYCLES   xxxx / yyyy
```

Danach beginnt ein neuer Programmzyklus.

Nach Unterbrechung des Programms kann die Durchfuehrungszahl des Testprogramms auch aus der Zelle

```
CONST LACS:Testprogrammnummer*OEH + OCH
```

ermittelt werden (Monitorkommando DW).

Die Anzahl der aufgetretenen Fehlermeldungen kann man der Zelle  
 CONST\_LACS:Testprogrammnummer\*OEH + OAH  
 entnehmen.

### 10.3. Tabelle der Offsetwerte

Im Folgenden sind die Offsetwerte (hexadezimal) angegeben, die  
 sich aus Testprogrammnummer\*OEH ergeben:

Test00	0000	Test0A	008C	Test14	0118	Test1E	01A4
01	000E	0B	009A	15	0126	1F	01B2
02	001C	0C	00A8	16	0134	20	01C0
03	002A	0D	00B6	17	0142	21	01CE
04	0038	0E	00C4	18	0150	22	01DC
05	0046	0F	00D2	19	015E	23	01EA
06	0054	10	00E0	1A	016C	24	01F8
07	0062	11	00EE	1B	017A	25	0206
08	0070	12	00FC	1C	0188		
09	007E	13	010A	1D	0196		



Anlage 2Beschreibung der Test- und HilfsmoduleInhaltsverzeichnis

Programmname	Dokumentations-Nummer	Seite
Testmodul TEST00	1.56.703001.7/67	2-3 ...2-8
Testmodul TEST01	1.56.703002.5/67	2-9 ...2-14
Testmodul TEST02	1.56.703003.3/67	2-15 ...2-23
Testmodul TEST03	1.56.703004.1/67	2-25 ...2-33
Testmodul TEST04	1.56.703005.8/67	2-35 ...2-43
Testmodul TEST05	1.56.703006.6/67	2-45 ...2-53
Testmodul TEST06	1.56.703007.4/67	2-55 ...2-67
Testmodul TEST07	1.56.703008.2/67	2-69 ...2-78
Testmodul TEST08	1.56.703009.0/67	2-79 ...2-84
Testmodul TEST09	1.56.703010.5/67	2-85 ...2-102
Testmodul TEST0A	1.56.703011.3/67	2-103 ...2-109
Testmodul TEST0B	1.56.703012.1/67	2-111 ...2-117
Testmodul TEST0C	1.56.703013.8/67	2-119 ...2-124
Testmodul TEST0D	1.56.703014.6/67	2-125 ...2-131
Testmodul TEST0E	1.56.703015.4/67	2-133 ...2-139
Testmodul TEST13	1.56.703020.1/67	2-141 ...2-148
Testmodul TEST14	1.56.703021.8/67	2-149 ...2-156
Testmodul TEST1A	1.56.703027.5/67	2-157 ...2-162
Testmodul TEST1B	1.56.703028.3/67	2-163 ...2-169
Testmodul TEST1C	1.56.703029.1/67	2-171 ...2-177
Testmodul TEST1D	1.56.703030.6/67	2-179 ...2-184
Testmodul TEST1E	1.56.703031.4/67	2-185 ...2-193
Testmodul TEST21	1.56.703034.7/67	2-195 ...2-198
Hilfsmodul LIBRAR	1.56.703050.7/67	2-199 ...2-203
Hilfsmodul MEMCOM	1.56.703051.5/67	2-205 ...2-210
Hilfsmodul MEMLIM	1.56.703052.3/67	2-211 ...2-217
Hilfsmodul MEMERR	1.56.703053.1/67	2-219 ...2-227
Hilfsmodul SAVE1D	1.56.703054.8/67	2-229 ...2-230
Hilfsmodul KRUTIL	1.56.703055.6/67	2-231 ...2-233



## 1. TEST00, Data Bus Ripple Test

### 2. Funktion des Programms

Der Testmodul TEST00 fuehrt die folgende Funktion aus: Test der Leitungen des Datenbus, indem die Speicherzelle 1000:0F000H aufeinanderfolgend mit den Testmustern 1H, 2H, 4H, 8H,10H,...8000H beschrieben wird und sich jedem Schreibvorgang ein Lesevorgang mit SOLL-IST-Vergleich anschliesst. Die Testmuster werden erzeugt, indem fortlaufend jeweils auf eine Datenleitung eine "1" gelegt wird, waehrend alle anderen Datenleitungen mit "0" belegt sind.

### 3. Voraussetzungen

In der Beschreibung werden Speicheradressen hexadezimal in der Form Segment:Offset angegeben.

#### 3.1. Geraeteausruestung

Es ist die Grundausruestung des Rechners A7100 erforderlich. Die Ein/Ausgabe richtet sich nach der im Monitor generierten Geraete-konfiguration.

#### 3.2. Speicherbedarf

0.5 KB fuer den Testmodul TEST00.

Die absoluten Adressen der durch den Locator zugewiesenen Speicherbereiche sind anhand der MP2-Liste zu berechnen.

#### 3.3. Test zusaetzlicher Baugruppen

Durch den Testmodul werden explizit keine zusaetzlichen Baugruppen getestet.

#### 3.4. Nutzung anderer Programmmodule

Der Testmodul TEST00.OBJ ist mit dem Bibliotheksmodul LIBRAR.OBJ, dem Leitmodul LACS.OBJ und der Bibliothek LACS.LIB verbunden.

Aus LACS.OBJ werden genutzt:

Anspruenge:     -RETURN\_PASS  
                  -TEST\_DONE  
Routinen:        -ASCII\_CONV  
                  -NEWLINE  
                  -TDMASKEDMESSAGE,  
                  -THREESPACE

4. Ladeprozedur

Das Testprogramm TEST00 wird im Verbund mit dem Leitprogramm LACS von Minidiskette gebootet (Kommandobeispiele siehe Pkt.4.1 - 4.3).

4.1. Laden mit Angabe des Geraetenamens

.B :Fn:TEST<CR> (n = Laufwerksnr.)  
 Nach Erreichen des Monitorbedienzustandes:  
 .B :Fn:GOO<CR> (n = Laufwerksnr.)  
 Anschliessend verweilt das Programm im Generierhalt.

4.2. Laden ohne Angabe des Geraetenamens

.B TEST<CR>  
 Nach Erreichen des Monitorbedienzustandes:  
 .B GOO<CR>  
 Bei letzterem Kommando werden TEST bzw. GOO auf allen Laufwerken gesucht, beginnend mit FO. Anschliessend verweilt das Programm im Generierhalt.

4.3. Laden durch Kommandoeingabe im ACT  
(A 7100-Confidence-Test)

Nach Netzeinschalten oder nach Druecken der Taste RESET besteht die verkuerzte Lademoeglichkeit von LACS durch Eingabe des Zeichens "T" innerhalb des PIC - Tests von ACT.

5. Generierinformationen

Der Bediener hat die Moeglichkeit, die Ausgabe von Durchlauf- und Fehlermeldungen durch Eingabe von Generierinformationen zu steuern. Dazu muss der Programmablauf unterbrochen werden (z.B. durch CTRL-C), bzw. das Programm muss sich im Generierhalt befinden (s. Pkt. 4.1./ 4.2.). Mittels des Monitorkommandos SW kann dann eine Aenderung der Generierung vorgenommen werden.

5.1. Generierung der Meldungen

TEST00 laeuft unter der Regie des Leitprogrammmodules LACS. Deshalb werden Meldungen ueber den Programmablauf durch die Wort-Variablen TDERRONLY (Adr. DATA\_LACS:0000) und TDDEBUG (Adr. DATA\_LACS:0002) gesteuert. (s. Pkt. 5.1 der Beschreibung des LACS-Moduls)



## 6. Startprozedur

### 6.1. Start des Testprogramms

Das Testprogramm TEST00 laeuft unter der Regie von LACS. Nach dem Laden (siehe Pkt. 4.) erfolgt der Start:

- Aus dem Generierhalt durch das Monitorkommando  
.G<CR>
- Restart erfolgt durch das Monitorkommando  
.G <CODE\_LACS>:40<CR>.

### 6.2. Bedieneraktionen

Der Bediener hat folgende Eingriffsmoeglichkeiten waehrend des Programmablaufs:

- CTRL-S Unterbrechung der Ausgabe, Fortsetzung mit CTRL-Q
- CTRL-Q Fortsetzung einer unterbrochenen Ausgabe
- CTRL-P Hardcopy der Bildschirmausgabe auf angeschlossenen Drucker, erneutes CTRL-P setzt die Hardcopy-Funktion zurueck
- CTRL-C Uebergang in den Bedienzustand des Monitors

Die Wirkung dieser Kommandos erfolgt erst unmittelbar vor einer Ausgabe einer Meldung auf den Bildschirm.

## 7. Einstellungsmoeglichkeiten

Gemaess Standardeinstellung wird der Test zyklisch wiederholt. Pro Zyklus wird das Testprogramm einmal abgearbeitet.

## 8. Programmbeschreibung

### 8.1. Programmablauf

Vor dem 1. Durchlauf erfolgt die Ausgabe der Programmnummern, Modulnamen und der Zeichnungs- und Ausgabennummern aller beteiligten Module. Sie hat fuer TEST00 folgendes Aussehen (siehe Punkt 8.2.1.):

```

TEST00 yy-mm-dd 1.56.703001.7/67-aa-56ACnnn
mit yy-mm-dd = Erstellungsdatum
aa = Ausgabennummer
nnn = Nr. der Aenderungsmittellung

```

Anschliessend erfolgt der eigentliche Test. Seine Laufzeit betraegt kleiner 1 sec. Waehrend der Testdurchfuehrung koennen entsprechend den Erfordernissen die Generierinformationen umgestellt werden. Die Rueckkehr zum Leitprogrammmodul erfolgt im fehlerfreien Fall durch einen

```
JMP RETURN_PASS
```

Im Fehlerfall wird der Test wie folgt beendet:

## 1. Ausgabe der Fehlermeldung:

TEST00\_ERROR: DATA LINE NO. <XX> H

mit <xx>:Nr. der Datenleitung, auf der ein Fehler geortet wurde.

## 2. Ruecksprung zum Leitprogrammmodul mit

JMP TEST\_DONE

Es erfolgt daraufhin automatisch eine Ausgabe durch die Routine DISPLAY\_RESULTS.

Die Parameter werden vor dem JMP in folgenden Registern uebergeben:

- BX: Offset der Adresse der Testspeicherzelle
- DX: Sollwert
- AX: Istwert
- ES: Segment der Adresse der Testspeicherzelle

Zum Abbruch des Tests s.Pkt.10.

8.2. Anschlussbedingungen8.2.1. Struktur des Quellprogramms

Der Testmodul TEST00 ist folgendermassen aufgebaut:

1. #TITLE(TEST00 Zeichnungsnr.-Ausgabenr.-Aend.Mitt.Nr.)
2. Programmbeschreibung
3. NAME TEST00
4. Es folgen die EXTRN- und PUBLIC-Erklarungen.
5. Es folgt das Datensegment mit der Bezeichnung DATA TEST00.
6. Es folgt das Codesegment mit der Bezeichnung CODE TEST00.

Das Datensegment DATA TEST00 enthaelt die folgenden Variablen:

- TOO\_CS Codesegment des Testprogrammes
- TOO\_IP Offset der Programmzeile, in deren unmittelbarer Naehе der Fehler geortet wurde

Es folgen Variable zum Retten von Registern:

- TOO\_AX Enthaelт den Ist-Wert
- TOO\_BX Enthaelт Offset der Testzelle
- TOO\_CX
- TOO\_DX Enthaelт den Soll-Wert
- TOO\_SI
- TOO\_DI
- TOO\_ES Enthaelт Segment der Testzelle

Weitere Variable sind:

- TOO\_BAD\_CODE Enthaelт Nr. der Datenleitung (0,1,...15), auf der Fehler geortet wurde
- TOO\_VERS\_SWITCH Datenbyte, das auf 1 gesetzt die Bildschirm- ausgabe der Version bewirkt
- TOO\_ERROR Textrahmen fuer Fehlermitteilung

Im Segment CODE TEST00 stehen am Anfang folgende Zeilen:

```
VERSION TEST00 DB ' TEST00 '
                DB 'yy-mm-dd '
                DB 'Zeichn.nr.-Ausg.nr.-Aend.Mitt.Nr.',OAH,ODH,0
                ORG 40H
```

dabei sind: yy-mm-dd Datum der letzten Aenderung

Dieser Text wird nach dem Start des Testmoduls in Abhaengigkeit von TDDEBUG (s.Pkt.5.1) ausgegeben. Die naechste Zeile nach dem ORG-Befehl enthaelt die Ansprungsstelle des Testmoduls mit der Marke TEST00.

### 8.2.2. Stack- und Registernutzung

Vom Testmodul TEST00 wird der Stack des Leitprogrammmoduls genutzt, d.h. beim Start von TEST00 wird kein SS sondern nur DS initialisiert.

### 8.2.3. Protokollsteuerung

Die Ausgaben sind je nach den Werten, die die Variablen TDERRONLY und TDDEBUG enthalten, abgestuft unterdrueckbar (s.Pkt.5.1.). Es gelten die Richtlinien gemaess Punkt 8.2.3 der LACS-Beschreibung.

### 8.2.4. Nutzbare TEST00-Routinen

TEST00 enthaelt keine Routinen, die fuer andere Nutzer verfuegbar sind.

### 8.2.5. Nutzbarkeit anderer Routinen

Siehe Punkt 3.4.

## 9. Fehler

### 9.1. Fehlerausgaben

Das Programm TEST00 gibt im Fehlerfall einen Text aus, welcher das fehlerhafte Testobjekt kennzeichnet. Dann wird der Leitprogrammmodul angesprungen, welcher durch INT 3 den Monitor-Bedienzustand erreicht (Standardgenerierung). Vom Leitprogrammmodul werden die Standardfehlermeldungen ausgegeben (s. LACS-Beschreibung). Der Bediener kann mittels Monitorkommandos den Fehler eingrenzen, verdichten oder ausblenden (siehe Punkt 5.)

## 9.2. Fortsetzung nach Fehler

Die Wiederholung des Tests erfolgt durch das Monitorkommando  
G<CODE\_LACS>:40<CR>

## 10. Verschiedenes

### 10.1. Programmabbruchmoeglichkeiten

Der Programmablauf kann durch die BREAK-Taste unterbrochen werden. Weiterstart mit G<CR> fuehrt zu einem Fehler. Restart auf Adresse <CODE\_LACS>:40 moeglich. Ein geordneter Abbruch kann durch Eingabe von CTRL-C erfolgen, damit erfolgt der Uebergang in den Monitorbedienzustand vor der naechsten Ein/Ausgabe.

### 10.2. Kontrolle der Programmdurchfuehrung

Die Durchfuehrung des Testprogramms wird durch die folgende LACS-Meldung auf dem Bildschirm bestaetigt (Standardfall):  
TEST00: DATA BUS RIPPLE TEST "PASSED"

Fehler- und Durchlaufzaehler werden in folgender Form ausgegeben:  
ERRORS / CYCLES:   xxxx / yyyy

Danach beginnt ein neuer Programmzyklus. Nach Unterbrechung des Programms kann die Durchfuehrungszahl des Testprogramms auch aus der Zelle

<CONST\_LACS>:0C  
ermittelt werden (Monitorkommando DW). Die Anzahl der aufgetretenen Fehlermeldungen kann man der Zelle

<CONST\_LACS>:0A  
entnehmen.



## 1. TEST01, Adress Bus Ripple Test

### 2. Funktion des Programms

Der Testmodul TEST01 testet den Adressbus. Er fuehrt die folgenden Funktionen aus:

1. Feststellen der angeschlossenen 64kB - Speichersegmente
2. Kurzschlussstest der Adressenleitungen 0 ... 15 und der genutzten Segmentadressenleitungen (16 ... 19). Durch die Adressenleitungen wird eine binaere 1 geschoben. Auf die so vorgegebenen Speicherplaetze (eine Leitung 1, alle anderen 0) werden fortlaufend Pruefzahlen geschrieben, die anschliessend addiert werden. Die Pruefsummenberechnung erfolgt fuer die Leitungen 0 ... 15 und die Segmentleitungen 16 ... 19 getrennt.
3. Uebertragungstest des Adressbus  
Test der Leitungen des Adressbus, indem aufeinanderfolgend von 0...15 jeweils eine Adressleitung auf "1" gelegt wird, waehrend alle anderen auf "0" liegen. Die in Verbindung mit dem Segmentregister ES = 0000,1000H,2000H,... so adressierten Speicherplaetze ES:00,ES:01,...,ES:8000 werden mit dem Testmuster 55H beschrieben und unmittelbar danach gelesen. Es schliesst sich der SOLL-IST Vergleich an.

### 3. Voraussetzungen

In der Beschreibung werden Speicheradressen hexadezimal in der Form Segment:Offset angegeben.

#### 3.1. Geraeteausruetzung

Es ist die Grundausruestung des Rechners A7100 erforderlich. Die Ein/Ausgabe richtet sich nach der im Monitor generierten Geraetekonfiguration.

#### 3.2. Speicherbedarf

ca.1 KB fuer den Testmodul TEST01.  
Die absoluten Adressen der durch den Locator zugewiesenen Speicherbereiche sind anhand der MP2-Liste zu berechnen.

#### 3.3. Test zusaetzlicher Baugruppen

Durch den Testmodul werden explizit keine zusaetzlichen Baugruppen getestet.

### 3.4. Nutzung anderer Programmmodule

Der Testmodul TEST01.OBJ ist mit dem Bibliotheksmodul LIBRAR.OBJ, dem Leitmodul LACS.OBJ und der Bibliothek LACS.LIB verbunden.

Aus LACS.OBJ werden genutzt:  
 Anspruenge:     -RETURN PASS  
                   -PERIPH ERR  
                   -TEST DONE  
 Routinen:       -ASCII CONV  
                   -NEWLINE  
                   -TDMASKEDMESSAGE  
                   -THREESPACE

### 4. Ladeprozedur

Das Testprogramm TEST01 wird im Verbund mit dem Leitprogramm LACS von Minidiskette gebootet (Kommandobeispiele siehe Pkt.4.1 - 4.3).

#### 4.1. Laden mit Angabe des Geraetenamens

.B :Fn:TEST<CR>                   (n = Laufwerksnr.)  
 Nach Erreichen des Monitorbedienzustandes:  
 .B :Fn:G01<CR>                   (n = Laufwerksnr.)  
 Anschliessend verweilt das Programm im Generierhalt.

#### 4.2. Laden ohne Angabe des Geraetenamens

.B TEST<CR>  
 Nach Erreichen des Monitorbedienzustandes:  
 .B G01<CR>  
 Bei letzterem Kommando werden TEST bzw. G01 auf allen Laufwerken gesucht, beginnend mit FO.  
 Anschliessend verweilt das Programm im Generierhalt.

#### 4.3. Laden durch Kommandoeingabe im ACT (A 7100-Confidence-Test)

Nach Netzeinschalten oder nach Druucken der Taste RESET besteht die verkuerzte Lademoeglichkeit von LACS durch Eingabe des Zeichens "T" innerhalb des PIC - Tests von ACT.

### 5. Generierinformationen

Der Bediener hat die Moeglichkeit, die Ausgabe von Durchlauf- und Fehlermeldungen durch Eingabe von Generierinformationen zu steuern. Dazu muss der Programmablauf unterbrochen werden (z.B. durch CTRL-C), bzw. das Programm muss sich im Generierhalt befin-

den (s. Pkt. 4.1./ 4.2.). Mittels des Monitorkommandos SW kann dann eine Aenderung der Generierung vorgenommen werden.

### 5.1. Generierung der Meldungen

TEST01 laeuft unter der Regie des Leitprogrammmoduls LACS. Deshalb werden Meldungen ueber den Programmablauf durch die Wort-Variablen TDERRONLY (Adr. DATA\_LACS:0000) und TDDEBUG (Adr. DATA\_LACS:0002) gesteuert. (s. Pkt. 5.1 der Beschreibung des LACS-Moduls)

## 6. Startprozedur

### 6.1. Start des Testprogramms

Das Testprogramm TEST01 laeuft unter der Regie von LACS. Nach dem Laden (siehe Pkt. 4.) erfolgt der Start:

- Aus dem Generierhalt durch das Monitorkommando  
.G<CR>
- Restart erfolgt durch das Monitorkommando  
.G <CODE\_LACS>:40<CR>.

### 6.2. Bedieneraktionen

Der Bediener hat folgende Eingriffsmoeglichkeiten waehrend des Programmablaufs:

- CTRL-S Unterbrechung der Ausgabe, Fortsetzung mit CTRL-Q
  - CTRL-Q Fortsetzung einer unterbrochenen Ausgabe
  - CTRL-P Hardcopy der Bildschirmausgabe auf angeschlossenen Drucker, erneutes CTRL-P setzt die Hardcopy-Funktion zurueck
  - CTRL-C Uebergang in den Bedienzustand des Monitors
- Die Wirkung dieser Kommandos erfolgt erst unmittelbar vor einer Ausgabe einer Meldung auf den Bildschirm.

## 7. Einstellungsmoeglichkeiten

Gemaess Standardeinstellung wird der Test zyklisch wiederholt. Pro Zyklus wird das Testprogramm einmal abgearbeitet.

## 8. Programmbeschreibung

### 8.1. Programmablauf

Vor dem 1. Durchlauf erfolgt die Ausgabe der Programmnummern, Modulnamen und der Zeichnungs- und Ausgabenummern aller beteiligten Module. Sie hat fuer TEST01 folgendes Aussehen (siehe Punkt 8.2.1.):

TEST01 yy-mm-dd 1.56.703002.5/67-aa-56ACnnn  
 yy-mm-dd = Erstellungsdatum  
 aa = Ausgabennummer  
 nnn = Nr. der Aenderungsmittellung

Anschliessend erfolgt der eigentliche Test. Seine Laufzeit be-  
 traegt kleiner 1 sec. Waehrend der Testdurchfuehrung koennen  
 entsprechend den Erfordernissen die Generierinformationen umge-  
 stellt werden. Die Rueckkehr zum Leitprogrammmodul erfolgt im  
 fehlerfreien Fall durch einen

JMP RETURN\_PASS

Im Fehlerfall wird der Test wie folgt beendet:

1. Ausgabe der Fehlermeldung:

1.1. Bei Fehler durch Kurzschluss:

1.1.1 TEST01\_ERROR: SHORT ON ADDRESSLINE NO. <xx>/<yy>H

mit <xx>/<yy>: benachbarte Adressbusleitungen, die kurzge-  
 schlossen sind (0...9,A...F,10...13 - hex.)

1.1.2 Ruecksprung zum Leitprogrammmodul mit

JMP TEST\_DONE

Es werden keine weiteren Testroutinen von TEST01 abgearbei-  
 tet.

1.2. Bei Uebertragungsfehler des Adressbus:

1.2.1 TEST01\_ERROR: ADDRESS LINE NO. <XX> H

mit <xx>:Nr. der Adressleitung, auf der ein Fehler geortet  
 wurde.

1.2.2 Ruecksprung zum Leitprogrammmodul mit

JMP PERIPH\_ERR

Es erfolgt nach 1.1.2 bzw. 1.2.2 automatisch eine Ausgabe durch  
 die Routine DISPLAY\_RESULTS. Die Parameter werden vor dem JMP in  
 folgenden Registern uebergeben:

- BX: Offset der Adresse der Testspeicherzelle
- DX: Sollwert
- AX: Istwert
- ES: Segment der Adresse der Testspeicherzelle (nur bei 1.2.2)

Zum Abbruch des Tests s.Pkt.10.

## 8.2. Anschlussbedingungen

### 8.2.1. Struktur des Quellprogramms

Der Testmodul TEST01 ist folgendermassen aufgebaut:

1. #TITLE(TEST01 Zeichnungsnr.-Ausgabenr.-Aend.Mitt.Nr.)
2. Programmbeschreibung
3. NAME TEST01
4. Es folgen die EXTRN- und PUBLIC-Erklarungen.
5. Es folgt das Datensegment mit der Bezeichnung DATA TEST01.
6. Es folgt das Codesegment mit der Bezeichnung CODE TEST01

Das Datensegment DATA TEST01 enthaelt die folgenden Variablen:

- T01\_CS Codesegment des Testprogrammes
- T01\_IP Offset der Programmzeile, in deren unmittelbarer  
 Naehة der Fehler geortet wurde



Es folgen Variable zum Retten von Registern:

- T01\_AX Enthaeft den Ist-Wert
- T01\_BX Enthaeft Offset der Testzelle
- T01\_CX
- T01\_DX Enthaeft den Soll-Wert
- T01\_SI
- T01\_DI
- T01\_ES Enthaeft Segment der Testzelle

Weitere Variable sind:

- T01\_BAD\_CODE Enthaeft Nr. der Datenleitung (0,1,...), auf der Fehler geortet wurde.
- T01\_VERS\_SWITCH Datenbyte, dass auf 1 gesetzt die Bildschirm-  
ausgabe der Version bewirkt
- T01\_ERROR Textrahmen fuer Fehlermitteilung
- T01\_ERROR\_SHORT Textrahmen fuer Kurzschlussfehlermitteilung
- T01\_SEG Aktuelles Segment
- T01\_SEG\_LIMIT Segment-Obergrenze
- T01\_SEG\_LINE Segment-Adressenleitung
- T01\_SEG\_SUM Segment-Pruefsumme

Im Segment CODE TEST01 stehen am Anfang folgende Zeilen:

```
VERSION_TEST01 DB ' TEST01 '
                DB 'yy-mm-dd '
                DB 'Zeichn.nr.-Ausg.nr.-Aend.Mitt.Nr.',OAH,ODH,0
                ORG 40H
```

dabei sind: yy-mm-dd Datum der letzten Aenderung

Dieser Text wird nach dem Start des Testmoduls in Abhaengigkeit von TDDEBUG (s.Pkt.5.1) ausgegeben. Die naechste Zeile nach dem ORG-Befehl enthaelt die Ansprungstelle des Testmoduls mit der Marke TEST01.

### 8.2.2. Stack- und Registernutzung

Vom Testmodul TEST01 wird der Stack des Leitprogramms genutzt, d.h. beim Start von TEST01 wird kein SS sondern nur DS initialisiert.

### 8.2.3. Protokollsteuerung

Die Ausgaben sind je nach den Werten, die die Variablen TDERRONLY und TDDEBUG enthalten, abgestuft unterdrueckbar (s.Pkt.5.1.). Es gelten die Richtlinien gemaess Punkt 8.2.3 der LACS-Beschreibung.

### 8.2.4. Nutzbare TEST01-Routinen

TEST01 enthaelt keine Routinen, die fuer andere Nutzer verfuegbar sind.

### 8.2.5. Nutzbarkeit anderer Routinen

Siehe Punkt 3.4.

## 9. Fehler

### 9.1. Fehlerausgaben

Das Programm TEST01 gibt im Fehlerfall einen Text aus, welcher das fehlerhafte Testobjekt kennzeichnet. Dann wird das Leitprogramm angesprochen, welches durch INT 3 den Monitor-Bedienzustand erreicht (Standardgenerierung). Vom Leitprogramm werden die Standardfehlermeldungen ausgegeben (s. LACS-Beschreibung). Der Bediener kann mittels Monitorbefehls den Fehler eingrenzen, verdichten oder ausblenden (siehe Punkt 5.).

### 9.2. Fortsetzung nach Fehler

Die Wiederholung des Tests erfolgt durch das Monitorbefehl  
G<CODE\_LACS>:40<CR>

## 10. Verschiedenes

### 10.1. Programmabbruchmöglichkeiten

Der Programmablauf kann durch die BREAK-Taste unterbrochen werden. Weiterstart mit G<CR> führt zu einem Fehler. Restart auf Adresse <CODE\_LACS>:40 möglich. Ein geordneter Abbruch kann durch Eingabe von CTRL-C erfolgen, damit erfolgt der Übergang in den Monitorbedienzustand vor der nächsten Ein/Ausgabe.

### 10.2. Kontrolle der Programmdurchführung

Die Durchführung des Testprogramms wird durch die folgende LACS-Meldung auf dem Bildschirm bestätigt (Standardfall):

```
TEST01: ADDRESS BUS RIPPLE TEST      "PASSED"  
Fehler- und Durchlaufzähler werden in folgender Form ausgegeben:  
      ERRORS / CYCLES:  xxxx / yyyy
```

Danach beginnt ein neuer Programmzyklus. Nach Unterbrechung des Programms kann die Durchführungszahl des Testprogramms auch aus der Zelle

```
<CONST_LACS>:01A
```

ermittelt werden (Monitorbefehl DW).

Die Anzahl der aufgetretenen Fehlermeldungen kann man der Zelle

```
<CONST_LACS>:18
```

entnehmen.

## 1. TEST02, MEMORY MARCH TEST HIGH RANGE

### 2. Funktion des Programms

Der "Memory March Test High Range" prueft die Funktion des Speichers im oberen Speicherbereich von einer Anfangsadresse (Standard: 2000:0000H) bis zur Endadresse mit dem Marching - Algorithmus. Die Endadresse wird im Standardfall automatisch ermittelt.

Der Marching - Algorithmus wird durch geeignete Wahl des Datenmusters einmal auf die Speicherschaltkreise fuer die Datenbits und zum anderen auf die fuer die Paritaetsbits angewendet.

### 3. Voraussetzungen

Im Folgenden werden Speicheradressen in der Form Segment:Offset hexadezimal angegeben, wobei das Segment durch einen symbolischen Namen bezeichnet wird. Die Zuordnung von symbolischem Segmentnamen und absoluten Adressen ist aus der MP2-Liste zu entnehmen. In speziellen Faellen (z.B. Darstellung der Fehlerauschrift oder Bereichsangaben) wird die Speicheradresse absolut mit 5 hexadezimalen Zahlen (Kennzeichnung mit H) angegeben.

#### 3.1. Geraeteausruestung

Es ist die Grundausruestung des Rechners A 7100 erforderlich. Die Ein/Ausgabe richtet sich nach der im Monitor generierten Geraete-konfiguration.

#### 3.2. Speicherbedarf

ca. 1,8 KB fuer TEST02.OBJ

Die absoluten Adressen der durch den Locator zugewiesenen Speicherbereiche sind anhand der MP2-Liste zu berechnen.

#### 3.3. Test zusaetzlicher Baugruppen

TEST02 erfordert u.a. eine in den wesentlichen Teilen funktionierende ZVE einschliesslich der Interruptlogik. Insbesondere wird in der ZVE die richtige Adressierung der Speicherzellen und der Datenaustausch ueber den Systembus vorausgesetzt.

#### 3.4. Nutzung anderer Programmmodule

Der Testmodul TEST02.OBJ muss mit den Hilfsmodulen MEMCOM.OBJ, MEMLIM.OBJ, MEMERR.OBJ, dem Leitprogrammmodul LACS.OBJ und der Bibliothek LACS.LIB verbunden sein. Es werden Unterprogramme (Routinen) aus diesen Modulen genutzt. Aus dem Hilfsmodul MEMCOM werden folgende Routinen genutzt:

- INIT\_TBL :Loeschen Fehlertabelle  
 - DELETE : - " - allgemeiner Merkwzellen  
 - NMI\_VEK\_SAVE :Behandlung NMI-Vektor am Programmmanfang  
 - NMI\_VEK\_RETURN : - " - am Programmende  
 - START\_INIT :Start Einstellung  
 - DISPLAY\_VERSION :Ausgabe der Versionsnummer  
 Aus dem Hilfsmodul NEMLIM werden folgende Routinen genutzt:  
 - TEST\_LIMIT\_OPS :Behandlung der Speicherpruefgrenzen  
 (RAM\_RANGE, OPS\_OR\_ZPS, SCAN\_END\_OPS)  
 Aus dem Hilfsmodul MEHERR werden folgende Routinen genutzt:  
 - ERROR\_MEH :Fehlerbehandlungsprogramm  
 - NMI\_OCCURRED :Behandlungsprogramm fuer Paritaetsbit-  
 fehler (NMI), die beim Programmlesen  
 aufgetreten sind  
 - SEARCH\_PARITY\_ERRORS :Suchprogramm fuer Paritaetsbitfehler  
 Aus LACS werden folgende Routinen genutzt:  
 - ASCII\_CONV :Umwandlung Hex ----> ASCII  
 - TDMASKEDMESSAGE :von DEBUG abhaengige Zeichenausgabe  
 - TDDISPLAY :von DEBUG unabhaengige Zeichenausgabe

#### 4. Ladeprozedur fuer autonomen Ablauf

Das Testprogramm wird im Verbund mit dem Leitprogramm LACS von Minidiskette gebootet (Kommandobeispiele siehe Pkt. 4.1. - 4.3.).

##### 4.1. Laden mit Angabe des Geraetenamens

.B :Fn:TEST<CR> (n = Laufwerksnr.)  
 Nach Erreichen des Monitorbedienzustandes:  
 .B :Fn:G02<CR> (n = Laufwerksnr.)  
 Anschliessend verweilt das Programm im Generierhalt.

##### 4.2. Laden ohne Angabe des Geraetenamens

.B TEST<CR>  
 Nach Erreichen des Monitorbedienzustandes:  
 .B G02<CR>  
 Bei letzterem Kommando werden TEST bzw. G02 auf allen Laufwerken gesucht, beginnend mit F0.  
 Anschliessend verweilt das Programm im Generierhalt.

##### 4.3. Laden durch Kommandoeingabe im ACT (A 7100 - Confidence-Test)

Nach Netzeinschalten oder nach Druecken der Taste RESET besteht die verkuerzte Lademoeglichkeit von LACS durch Eingabe des Zeichens "T" innerhalb des PIC - Tests von ACT.  
 Nach Erreichen des Monitorbedienzustandes weiter wie oben.



## 5. Generierinformationen

Der Bediener hat die Moeglichkeit, die Ausgabe von Durchlauf- und Fehlermeldungen sowie allgemeine Mitteilungen ueber den Zustand des Prueflings durch Eingabe von Generierinformationen zu steuern. (siehe Punkt 5.1.). Dazu muss der Programmablauf unterbrochen werden (z.B. durch CTRL-C). Mittels des Monitorkommandos SW kann dann eine Aenderung der Generierung vorgenommen werden.

Fuer spezielle Pruefzwecke koennen die in den Tests 02 ... 07 verwendeten standardmaessigen Pruefmuster (MUSTER1 ... MUSTER4) im Datensegment DATA\_MEMCOM veraendert werden (siehe MEMCOM-Beschreibung).

Das in MEMLIM vorhandene Datensegment: DATA\_MEMINP dient zur Eingabe der Bereichsgrenzen fuer die Pruefung des Speichers (siehe Pkt. 8.2.1. der MEMLIM-Beschreibung). Zur Fehlersuche kann der Pruefbereich damit eingeschaenkt werden.

### 5.1. Generierung von Meldungen und Mitteilungen

TEST02 laeuft unter der Regie des Leitprogrammes LACS. Deshalb werden Meldungen ueber den Programmablauf durch die Variablen TDERRONLY (Adr.: DATA\_LACS:0000) und TDDEBUG (Adr.: DATA\_LACS:0002) gesteuert (siehe Punkt 5.1. der Beschreibung des Leitprogrammes LACS). Hinweise zur Interpretation der Fehlerausschriften sind in der MEMERR-Beschreibung Pkt. 8.2.4. enthalten.

### 5.2. Generierung spezieller Testablaeufe

Die Wirkung von DEBUG auf die Fehlerausschriften und den Fehlerhalt ist in der MEMERR-Beschreibung Pkt. 5.2. dargestellt. Die obere Grenze des zu pruefenden Speichers wird im Standardfall (VO = 4) automatisch ermittelt (siehe MEMLIM-Beschreibung Pkt. 8.2.4.). Fuer spezielle Zwecke koennen die Grenzen des Pruefbereiches im Monitorbedienzustand (z.B. im Generierhalt oder nach CTRL-C) ueber das Kommando SW im Segment DATA\_MEMINP veraendert werden (siehe MEMLIM-Beschreibung Pkt. 8.2.1.).

## 6. Startprozedur

### 6.1. Start des Testprogramms

Das Testprogramm TEST02 laeuft unter der Regie von LACS. Nach dem Laden (siehe Punkt 4.) erfolgt der Start:

- Aus dem Generierhalt durch das Monitorkommando  
.G<CR>
- Restart erfolgt durch das Monitorkommando  
.G <CODE\_LACS>:40<CR>.

## 6.2. Bedieneraktionen

Der Bediener hat folgende Eingriffsmoeglichkeiten waehrend des Programmablaufs:

- CTRL-S : Unterbrechung der Ausgabe, Fortsetzung mit CTRL-Q.
- CTRL-Q : Fortsetzung einer unterbrochenen Ausgabe.
- CTRL-P : Hardcopy der Bildschirmausgabe auf angeschlossenen Drucker  
Erneutes CTRL-P setzt die Hardcopy zurueck.
- CTRL-C : Uebergang in den Bedienzustand des Monitors.

Die Wirkung dieser Kommandos erfolgt erst unmittelbar vor Ausgabe einer Meldung auf den Bildschirm.

Der Uebergang in den Bedienzustand des Monitors ist auch moeglich durch Druucken der Taste BREAK (:= INT 1) auf der Tastatur, wobei Pkt. 10.1. zu beachten ist. Damit ist dem Bediener ein Mittel gegeben, einen Fehler im Programmablauf von TEST02 zu erzeugen. Durch Umschreiben der Istinformation in einer Speicherzelle kann z.B. ein Lesefehler provoziert werden, so dass eine Fehleraus-schrift erfolgt.

## 7. Einstellungsmoeglichkeiten

Die Standardeinstellung fuer TEST02 lautet:

- TDERRONLY: 0 : siehe Punkt 5.1. LACS-Beschreibung
- TDDEBUG : 3 : " "
- VO : 4 : Pruefbereich: 2000:0000H bis zur automatisch ermittelten oberen Speichergrenze (siehe MEMLM-Beschreibung)

## 8. Programmbeschreibung

### 8.1. Programmablauf

Im 1. Durchlauf erfolgt vor dem eigentlichen Test eine von DEBUG abhaengige Ausgabe der Programmnummern, Modulnamen und der Zeichnungs- und Ausgabennummern aller beteiligten Module. Sie hat fuer TEST02 folgendes Aussehen (siehe Punkt 8.2.1.):

TEST02	yy-mm-dd	1.56.703003.3/67-aa-56ACnnn
MEMCOM	yy-mm-dd	1.56.703051.5/67-aa-56ACnnn
MEMLM	yy-mm-dd	1.56.703052.3/67-aa-56ACnnn
MEMERR	yy-mm-dd	1.56.703053.1/67-aa-56ACnnn

dabei ist: yy-mm-dd: Datum der letzten Aenderung  
aa: Ausgabennummer  
56ACnnn: Nr. der Aenderungsmittelung

Anschliessend beginnt die Abarbeitung des Testmoduls mit dem Einstellen der Anfangsbedingungen:

- Retten und Setzen der Interruptmaske fuer INT 1 (:= <BREAK>) (START\_INIT)

- Löschen der Fehlertabelle (INIT TBL)
- Löschen der allgemeinen Merkwörter (DELETE)
- Einstellen der Prüfgrenzen (TEST LIMIT OPS)
- Ueberschreiben des NMI-Vektors (NMI\_VEK\_SAVE)

Werden in den Unterprogrammen Fehler gefunden (z.B. falsch eingegebene Prüfgrenzen), wird der Monitorbedienzustand eingenommen und der Bediener zur Korrektur aufgefordert. Danach kann mit G<CR> weitergestartet werden.

Der Marching-Algorithmus beinhaltet folgende Phasen, die während der Abarbeitung durch die Ausgabe von Kurzzeichen in Abhängigkeit von DEBUG angezeigt werden (siehe auch Pkt. 10.2.):

- B: Background:  
Speicher von der Anfangsadresse bis zur Endadresse mit dem MUSTER1 (A55A) wortweise beschreiben (Hintergrundmuster).
- R1: Read 1:  
Speicher von der Anfangsadresse bis zur Endadresse wortweise behandeln, dabei MUSTER1 (A55A) lesen, prüfen und sofort das invertierte Muster (/MUSTER1 := 5AA5) ein schreiben.
- R2: Read 2:  
Wie R1, jedoch invertiertes Muster (/MUSTER1 := 5AA5) lesen, prüfen und sofort MUSTER2 (9494) einschreiben.
- R3: Read 3:  
Speicher von der Anfangsadresse bis zur Endadresse byteweise behandeln, dabei MUSTER2 (94) lesen, prüfen und sofort das invertierte Muster (/MUSTER2 := 6B) einschreiben.
- R4: Read 4:  
Wie R3, jedoch invertiertes Muster (/MUSTER2 := 6B) lesen, prüfen und sofort MUSTER1 byteweise (5A) als Speichermuster nach Testabschluss einschreiben.

Sind bei wortweiser Abarbeitung des Algorithmus die Prüfgrenzen keine Wortgrenzen (ungerade untere Prüfgrenze und/oder gerade obere Prüfgrenze), werden am Anfang und/oder am Ende des Prüfbereiches Bytezyklen durchgeführt. Das ist z.B. bei der Auslastung des Speichers mit dem Monitorkommando DW oder DB zu beachten. Das Prüfmuster wird so eingeschrieben, als ob es sich in dem nicht vorhandenen bzw. nicht geprüften Byte fortsetzen würde.

Nach jedem Prüflernen einer Testadresse erfolgt eine Fehlerauswertung durch einen Soll-Ist-Datenvergleich und die Kontrolle der Paritätsfehlermeldung. Paritätsfehler (PBF) werden durch Setzen von 2 Marken (Speicherzelle, Register SI) registriert.

Unmittelbar vor dem Prüflernen wird SI gelöscht, so dass beim Abfragen beider Marken zwischen PBF durch Programmieren und Prüflernen unterschieden werden kann.

PBF durch Programmieren werden mit NMI\_OCCURRED (MEMERR) behandelt. Treten Datenfehler bzw. PBF beim Prüflernen auf, wird der Fehler durch ERROR\_MEM (MEMERR) behandelt, d.h. die Fehler werden gezählt, das Fehlerkennzeichen fuer LACS gesetzt, die Fehlertabelle aktualisiert, die fehlerhaften Daten- bzw. Paritätsbits gekennzeichnet (FAILED\_BIT, FAILED\_PARITY) und eine von DEBUG abhängige Fehlermeldung ausgegeben (siehe MEMERR-Beschreibung).

Am Schluss des Programms wird der NMI-Vektor zurueckgeschrieben (NMI\_VEK\_RETURN), die Interruptmaske zurueckgestellt, auf Paritaetsbitfehler (PBF) (SEARCH\_PARITY\_ERRORS) und auf fehlerfreien Durchlauf kontrolliert (siehe Pkt. 10.2.).

Im Fehlerfall informiert das Testprogramm den Bediener durch Fehlerausschriften (beachte Punkt 5. und 9.) und geht im Standardfall durch einen INT 3 in den Monitorbedienzustand.

Die Rueckkehr zum Leitprogramm erfolgt durch die Uebergabe der Fehlermeldung in AX und den Return-Befehl: (FAR-) RET.

fehlerfreier Durchlauf des Tests: AX := 1  
fehlerhafter Durchlauf des Tests: AX := 0

Zum Abbruch des Testprogramms TEST02 siehe Punkt 10.

## 8.2. Anschlussbedingungen

### 8.2.1. Struktur des Quellprogramms

Der Modul TEST02 ist folgendermassen aufgebaut:

1. nTITLE(TEST02 Zeichnungsnummer-Ausgabenummer)
2. Programmbeschreibung nach dem Muster der Beschreibung des Leitprogrammes IACS.
3. NAME TEST02
4. Makrodefinitionen.
5. EXTRN-Erklarungen
6. Datensegmente der Tests: TEST02 ... TEST07 und der Hilfsmodule MEMCOM, MEMLIM, MEMERR mit den Bezeichnungen:  
DATA\_TEST02, DATA\_TEST03, DATA\_TEST04, DATA\_TEST05,  
DATA\_TEST06, DATA\_TEST07, DATA\_MEMCOM, DATA\_MEMLIM,  
DATA\_MEMERR, DATA\_MEMINP,  
die zusammen die Gruppe: DGROUP\_MEMORY bilden. Die Datensegmente (ausser DATA\_TEST02) sind Pseudosegmente fuer die Ermoeglichung der Gruppenbildung. Sie enthalten entweder nichts oder die EXTRN-Erklarungen der fuer TEST02 aus dem entsprechenden Modul benutzten Daten.
7. Codesegmente der Tests: TEST02 ... TEST07 und der Hilfsmodule MEMCOM, MEMLIM, MEMERR mit den Bezeichnungen:  
CODE\_TEST02, CODE\_TEST03, CODE\_TEST04, CODE\_TEST05,  
CODE\_TEST06, CODE\_TEST07, CODE\_MEMCOM, CODE\_MEMLIM,  
CODE\_MEMERR,  
die zusammen die Gruppe: CGROUP\_MEMORY bilden. Die Codesegmente (ausser CODE\_TEST02) sind Pseudosegmente fuer die Ermoeglichung der Gruppenbildung. Sie enthalten entweder nichts oder die EXTRN-Erklarungen der fuer TEST02 aus dem entsprechenden Modul benutzten Unterprogramme.

PUBLIC-Erklarungen stehen in dem Segment, in dem die betreffenden Symbole vorkommen, ganz am Anfang des Segments. Im Segment CODE\_TEST02 steht nach den PUBLIC-Erklarungen folgende Zeile:

```
TEST02 yy-mm-dd 1.56.703003.3/67-aa-56ACnnn'
```



dabei ist: yy-mm-dd: Datum der letzten Aenderung  
 aa: Ausgabennummer  
 56ACnnn: Nr. der Aenderungsmittelung  
 Dieser Text wird nach dem Start des Testmoduls in Abhaengigkeit von TDDEBUG (s. Pkt. 5.1.) ausgegeben.

### 8.2.2. Stack- und Registernutzung

Von TEST02 wird der Stack des Leitprogramms LACS genutzt, d.h. beim Start von TEST02 wird kein SS sondern nur DS initialisiert.

### 8.2.3. Protokollsteuerung

Die Ausgaben sind je nach den Werten, die die Variablen TDERRONLY und TDDEBUG enthalten, abgestuft unterdrueckbar (s. Pkt. 5.1. der MEMERR-Beschreibung). Es gelten die Richtlinien gemaess Punkt 8.2.3. der Beschreibung des Leitprogrammes LACS.

### 8.2.4. Nutzbare TEST02-Routinen

TEST02 enthaelt keine Routinen, die fuer andere Nutzer verfuegbar sind.

### 8.2.5. Nutzbarkeit anderer Routinen

Siehe Punkt 3.4.

## 9. Fehler

### 9.1. Fehlerausgaben

Bei fehlerhaften Testergebnissen wird in Abhaengigkeit von DEBUG (siehe Pkt.5.2. der MEMERR-Beschreibung) eine geeignete Meldung auf dem Bildschirm in dem Unterprogramm (Routine) ausgegeben, in dem der Fehler festgestellt wurde (siehe Beschreibungen der Unterprogramme im Pkt. 8.2.4. der Hilfsmodule MEMCOM, MEMLIM und MEMERR).

Falls undefiniertes Verhalten oder 'Abstuerze' des Rechners den normalen Programmablauf verhindern oder falls keine Fehlerauschriften generiert sind, koennen die Fehlerinformation bei Speicherlesefehlern der Fehlertabelle (siehe MEMERR-Beschreibung Pkt. 8.2.1.) oder der letzte Fehler folgenden Zellen entnommen werden:

- Istwert : AX(AL)
- Sollwert : DX(DL)
- Offset der Testadresse: BX
- Segment - " - : ES
- Begleitwort : REC DATA
- NMI : SI (0: kein NMI, OFFH: MMI aufgetreten)

Bytedaten werden mit fuehrenden Nullen dargestellt. Sie stehen im LOW-Teil der Register AX und DX.

Andere Fehlerausschriften beginnen mit einem eingerueckten Pfeil ==> und der Ausgabe eines Textes (siehe Beschreibungen der Unterprogramme im Pkt. 8.2.4. der Hilfsmodule MEMCOM, MEMLIN und MEMERR).

Dann wird in Abhaengigkeit von DEBUG durch einen INT 3 der Monitorbedienzustand erreicht (Standardgenerierung). Der Bediener kann mittels Monitorkommandos den Fehler eingrenzen, verdichten oder ausblenden (siehe Punkt 5.).

## 9.2. Fortsetzung nach Fehler

Nach der Fehlerbehandlung in "ERROR\_MEM" (siehe Pkt. 8.2.4. der MEMERR-Beschreibung) und der Ausgabe der Fehlermeldung z.B. in "RESULT\_OUT" (siehe Pkt. 8.2.4. der MEMERR-Beschreibung) erfolgt Programmhalt im Falle der Standardgenerierung (s. Pkt. 5.2.).

TDERRONLY = 0

TDDEBUG = 3

Die Fortsetzung des Tests kann durch das Monitorkommando G<CR> erfolgen.

## 10. Verschiedenes

### 10.1. Programmabbruchmoeglichkeiten

Der Programmablauf kann durch die BREAK-Taste bedingt unterbrochen werden (siehe Punkt 6.2.). Dabei ist zu beachten, dass der NMI-Vektor fuer die Behandlung von Paritaetsbitfehlern im Testprogramm ueberschrieben ist (siehe MEMERR-Beschreibung). Weiterstart mit G<CR> ist erlaubt.

Ein geordneter Abbruch kann durch Eingabe von CTRL-C erfolgen, damit erfolgt der Uebergang in den Monitorbedienzustand vor der naechsten Ausgabe. Alle Interruptvektoren haben jetzt den fuer die Monitorbedienung notwendigen Wert.

Restart auf der Startadresse des Testmoduls: CODE\_LACS:40 ist moeglich.

### 10.2. Kontrolle der Programmdurchfuehrung

Die einzelnen Arbeitsphasen des Pruefprogrammes werden durch Kurzzeichen angezeigt (siehe Pkt. 8.2.1.):

```

.....>B
.....>B.....>R1
.....>B.....>R1.....>R2
.....>B.....>R1.....>R2.....>R3
.....>B.....>R1.....>R2.....>R3.....>R4

```

Am Ende von TEST02 wird bei aufgetretenem Fehler (NUMBER\_READ\_ERROR # 0H) der im Programm intern gefuehrte Zykluszaehler und die Anzahl der Fehler im TEST02 ausgegeben (kumulativer Wert aus allen absolvierten Durchlaeuften des Tests 02):

```
===> MEMORY MARCH TEST02 cycles:  xxxxH
      with memory errors:  xxxxH
```

Sind im aktuellen Durchlauf von TEST02 keine Fehler aufgetreten, wird die o.g. Meldung nicht ausgegeben.  
Nach Abgabe der Steuerung durch den Testmodul an die Regie des Leitprogrammes LACS und die Uebergabe des fehlerfreien Pruefdurchlaufes wird durch die folgende LACS-Meldung die Durchfuehrung des Testprogramms auf dem Bildschirm bestaetigt (Standardfall):

```
TEST02: MEMORY MARCH TEST HIGH RANGE           "PASSED"
```

Fehler- und Durchlaufzaehler werden in folgender Form ausgegeben:

```
ERRORS / CYCLES:  xxxx / yyyy  (xxxx,yyyy in dezimaler Form)
```

Danach beginnt ein neuer Programmzyklus.

Nach Unterbrechung des Programms kann die Durchfuehrungszahl des Testprogramms TEST02 auch aus der Zelle:

```
CONST_LACS:0028
```

ermittelt werden (Monitorkommando DW). Die Anzahl der an LACS uebergebenen Fehlermeldungen kann man der Zelle:

```
CONST_LACS:0026
```

entnehmen.

Als Fehler werden in LACS fehlerhafte Durchlaeuft des Testprogrammes gezaehlt (:= Rueckspruenge mit gesetztem Fehlerkennzeichen). Die echte Fehlerzahl wird durch das Testprogramm selbst ausgegeben oder ist der Zelle NUMBER\_READ\_ERROR\_2 (MEMCOM) zu entnehmen.

TEST02

Betriebsdokumentation A 7100, Bd.3