

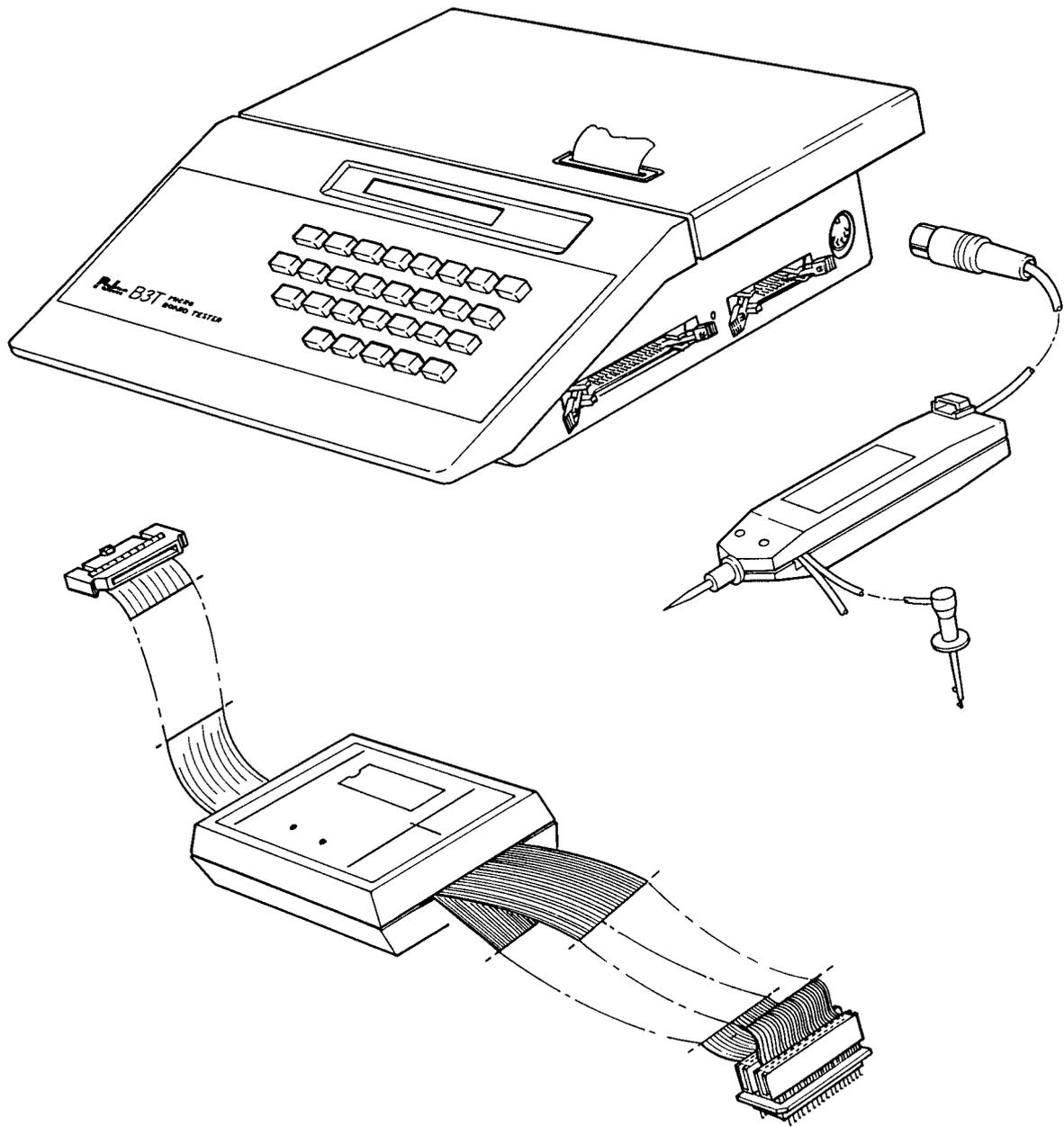


B3T Bedienerhandbuch

POLAR Instruments Ltd
Garenne Park, Rue De La Cache
St. Sampson's, Guernsey
Channel Islands
Tel. 0481 53081
Fax 0481 52476

Vertrieb und Service:

Polar Instruments
A - 1150 Wien, Schweglerstraße 45 / 4
Tel.: (+43)-1- 98 54 680 Fax: DW 20



B3T MICROPROCESSOR BOARD TESTER - BEDIENERHANDBUCH

GARANTIE

POLAR Instruments Ltd. sowie der autorisierte Vertreter gewähren für dieses Gerät eine Garantie für die Dauer eines Jahres. POLAR Instruments Ltd. sowie der autorisierte Vertreter behalten sich vor, das Gerät zu reparieren oder zu ersetzen, falls Material- oder Verarbeitungsmängel die Ursache eines Defekts sind. Diese Garantie gilt ausschließlich unter der Bedingung, daß das Gerät ordnungsgemäß verwendet und entsprechend den Instruktionen von POLAR serviciert wurde.

Veränderungen am Gerät, Mißbrauch, Beschädigung, Reparaturen oder Reparaturversuche durch nicht autorisierte Personen führen zum Verlust des Garantieanspruches. POLAR Instruments Ltd. sowie der autorisierte Vertreter übernehmen keine Haftung für Schäden, die durch die Verwendung dieses Gerätes entstehen könnten.

SICHERHEITSHINWEISE

WARNUNG

Der Verstoß gegen die folgenden Anweisungen könnte dazu führen, daß das Gerät unter Umständen nicht mehr betriebssicher ist. Jede Unterbrechung des Schutzleiters innerhalb oder außerhalb des Geräts könnte zu einer Gefährdung von Personen führen.

VORSICHTSMASSNAHMEN

Elektrische Verbindungen zu anderen Geräten

Wenn ein Testobjekt am B3T angeschlossen ist, könnten Betriebszustände auftreten, die im normalen Betriebsfall nicht möglich sind. Der Grund dafür ist, daß am B3T nicht das für das Testobjekt vorgesehene Programm läuft.

Lösen Sie aus diesem Grund alle für den Test nicht unbedingt notwendigen Verbindungen zu anderen Geräten.

Statische Aufladungen

Dieses Testsystem enthält gegen statische Entladungen empfindliche Bauteile. Treffen Sie geeignete Vorkehrungen, um eine Beschädigung zu vermeiden.

NETZANSCHLUSS

Das Gerät wurde für den Betrieb an 100 - 130 Volt oder 200 - 250 Volt mit 50 oder 60 Hz Netzwechselspannung mit Schutzleiter ausgelegt. Prüfen Sie vor dem Einschalten des Geräts, ob die eingestellte Netzspannung korrekt ist. Der eingestellte Spannungsbereich ist auf der Geräterückseite aufgedruckt.

SCHUTZLEITER

Der Schutzleiter des Geräts muß unbedingt angeschlossen werden.
Das Netzkabel verwendet folgende Farben:

Braun	Phase
Blau	Nulleiter
Grün/Gelb	Schutzleiter

AUSZUWECHSELNDE TEILE

Das Gerät enthält keine vom Anwender auszutauschenden Teile. Das Gerät darf nicht mit geöffneten Gehäuse betrieben werden.

Hinweis: Damit die Testspitzen immer spitz bleiben, sind sie aus sehr hartem Stahl hergestellt. Wenn sie an etwas anderem als Leiterplatten oder Lötverbindungen verwendet werden, sollte nicht zu stark aufgedrückt werden, da ansonsten Bruchgefahr besteht.

SICHERHEITSBESTIMMUNGEN

Alle POLAR-Geräte entsprechen den Sicherheitsbestimmungen nach IEC 348 oder BS4743.

SPEZIFIKATIONEN

Display	Punktmatrix-LCD mit 48 Zeichen
Speicher intern	Nichtflüchtig (batteriegepuffert) 0-99 Testprogramme Speicherkapazität ca. 1500 Befehle
Speicher extern	ZIF-Sockel (Zugang unter Klappdeckel). 2864 EEPROM (read/write) oder 2764 EPROM (read only) zur Speicherung des gesamten internen Speichers. Hinweis: EEPROMs müssen Pin 1 für Ready/Busy-Anzeige benutzen (z.B. SEEQ PQ2864-250).
Drucker	Intern (24-Zeichen Thermodrucker) Externer Centronics-Druckeranschluß
Logik-Tastkopf	Minimale Pulsbreite: 50ns (typ.) Minimale Setup-Zeit (synchron): 10ns (typ.) Maximalfrequenz: 20 MHz (typ.) Auflösung: 0.01 MHz
Serielle RS232-Schnittstelle	Baud Rate: 1200, 2400, 4800, 9600 Parität: Odd/Even/None (ungerade/gerade/aus) (Grundeinstellung: 9600/keine Paritätsprüfung)
Triggerausgang	Ausgangspuls bei jedem Schleifenstart (LOOP) bzw. bei jeder Ausführung von TOGGLE oder WALK
User Ports	4 Input Ports (Wortbreite 8 Bit) 4 Output Ports (Wortbreite 8 Bit)
User Supply	5V, 1A (von interner Versorgung isoliert)
Standardzubehör	B3T Logik-Tastkopf, Bedienerhandbuch
Optionales Zubehör	Externes Speicher-EEPROM B3T User Ports Modul
Spannungsversorgung	100-130V oder 200-250V, 50/60Hz AC (Umschaltung intern) abnehmbares Netzkabel
Sicherung	250mA (200-250V), 500mA (100-130V)
Maße	Größe über alles: 335mm x 310mm x 80mm Gehäuse nach UL 94 V-0

ALLGEMEINES ÜBER DAS HANDBUCH

Zweck des Handbuches

Das Handbuch enthält Information über den Einsatz des B3T. Es richtet sich sowohl an Benutzer, die noch nie ein Mikroprozessorsystem getestet haben, als auch an Personen, die bereits Erfahrung in der Prozesstechnik besitzen.

Themenübersicht

EINFÜHRUNG	Ein Überblick über den B3T und dessen Gebrauch
ALLGEMEINE BESCHREIBUNG	Die detaillierte Beschreibung des B3T und seiner Funktionstasten, Anzeigen und Schnittstellen (Ports)
BEDIENUNG	Geräteeinstellung und -überprüfung
BETRIEBSARTEN	Information über verschiedene Betriebsarten und Testdurchführung
VERWENDUNG DES LOGIK-TASTKOPFES	Wie wird der Logik-Tastkopf eingesetzt
STEUERUNG VIA RS232	Die Steuerung des B3T durch einen Computer über die bidirektionale RS232-Schnittstelle
ZUSÄTZLICHE FEATURES	Eine Beschreibung zusätzlicher Eigenschaften des B3T
WARTUNG UND FEHLERSUCHE	Detaillierte Anweisungen für einfache Wartungsarbeiten am B3T bzw. Hinweise zur Fehlersuche
DISPLAY-MELDUNGEN	Erklärung der Meldungen des LCD-Displays
ERSATZTEILE	Information zur Bestellung von Ersatzteilen
ANWENDUNGSBEISPIELE	Beispiele von Testprogrammen, um ein Prüfobjekt umfassend zu testen
DIE USER PORTS	Eine technische Beschreibung der Eigenschaften der User Ports

Darstellungsvereinbarung

Alle Tastendrucke werden als Fettdruck der auf oder über der Taste befindlichen Bezeichnung dargestellt. Beispiel: Die Stoptaste wird dargestellt als **STOP**.

Meldungen des LCD-Displays werden *KURSIV* dargestellt.

INHALT

GARANTIE	i
SICHERHEITSHINWEISE	ii
WARNUNG	ii
VORSICHTSMASSNAHMEN	ii
Elektrische Verbindungen zu anderen Geräten	ii
Statische Aufladungen	ii
NETZANSCHLUSS	ii
SCHUTZLEITER	iii
AUSZUWECHSELNDE TEILE	iii
SICHERHEITSBESTIMMUNGEN	iii
ABBILDUNGEN (Auflistung)	viii
SPEZIFIKATIONEN	iv
ALLGEMEINES ÜBER DAS HANDBUCH	v
Zweck des Handbuches	v
Themenübersicht	v
Darstellungsvereinbarung	v
ABSCHNITT 1 EINFÜHRUNG	
EINFÜHRUNG	1-1
ABSCHNITT 2 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG	
2.1 FUNKTIONSTASTEN	2-1
2.2 Dateneingabetasten	2-1
2.3 Tasten für Grundtestfunktionen	2-3
2.4 Low-Level - Funktionstasten	2-5
2.5 Steuertasten	2-7
2.6 Betriebsart-Tasten	2-8
2.7 STATUSANZEIGEN	2-10
2.8 Leuchtdioden (LEDs)	2-11
2.9 Die LCD-Anzeige	2-11
2.10 EXTERNE PORTS	2-11
ABSCHNITT 3 BEDIENUNG	
3.1 EINSTELLUNGEN FÜR DEN BETRIEB	3-1
3.2 Auswahl der Netzspannung	3-1
3.3 Anschließen des Interfaceadapters (Pod) an den B3T	3-2
3.4 ÜBERPRÜFUNGEN VOR DEM EINSATZ	3-4
3.5 TESTEN EINER PROZESSORPLATINE	3-5
3.6 BEENDEN EINES TESTS	3-5
3.7 DRUCKER-BETRIEBSARTEN	3-5

ABSCHNITT 4 BETRIEBSARTEN

4.1	Die TROUBLESHOOT-Betriebsart	4-1
4.2	Adressenbestimmung zur Durchführung eines Tests	4-1
4.3	Identifizierung von Kurzschlüssen.....	4-1
4.4	Angabe von SHORTS - Adressen ("Kurzschluß"- Adressen).....	4-3
4.5	Identifizierung von Kurzschlüssen auf gepufferten Datenleitungen.....	4-3
4.6	RAM-Tests	4-3
4.7	RAM-Tests mittels Datenmuster (Pattern Sensivity)	4-4
4.8	Identifizierung von Problemen auf Datenleitungen.....	4-5
4.9	Bestimmung von Adreßdeko­der-Problemen	4-5
4.10	Verwendung der Funktion TOGGLE DATA.....	4-6
4.11	Verwendung der Funktion TOGGLE ADDRESS	4-7
4.12	Die WALK-Funktion	4-8
4.13	Anzeige des Speicherinhaltes	4-9
4.14	Erstellen einer Speicheraufteilung (Memory Map)	4-9
4.15	Die PROGRAM-Betriebsart (PROGRAM MODE)	4-12
4.16	Optionen der Betriebsart PROGRAM	4-12
4.17	Auswahl der Pod-Type (Prozessor-Interfaceadapter)	4-13
4.18	Unterprogramme (Subroutines)	4-13
4.19	Eingabe von Programmzeilen	4-14
4.20	Schließen eines Programms	4-14
4.21	Verwendung von PAUSE REFERENCE in Testprogrammen	4-14
4.22	Verwendung von FAIL REFERENCE in Testprogrammen.....	4-15
4.23	Erzeugen komplexer Testprogramme	4-16
4.24	Die Betriebsart RUN (RUN MODE)	4-17
4.25	Die Betriebsart LIST (LIST MODE)	4-18
4.26	Fernbedienung (REMOTE MODE)	4-18

ABSCHNITT 5 VERWENDUNG DES LOGIK-TASTKOPFES

5.1	Verwendung des Logik-Tastkopfes.....	5-1
5.2	Gewöhnliche Logik-Tastköpfe (Logiktester).....	5-1
5.3	Die Tastenfunktion PROBE.....	5-3

ABSCHNITT 6 DIE USER PORTS

Die USER PORTS.....	6-1
---------------------	-----

ABSCHNITT 7 STEUERUNG VIA RS232

7.1	Steuerung via RS232.....	7-1
7.2	Befehlsformat (INSTRUCTION FORMAT).....	7-1
7.3	Abkürzungen der Befehle	7-3
7.4	Details zur RS232-Schnittstelle.....	7-3

ABSCHNITT 8 ZUSÄTZLICHE FEATURES

8.1	USER SUPPLY (+5V-Versorgung für Testobjekt).....	8-1
8.2	Verwendung eines externen Druckers	8-1
8.3	Details der Druckerschnittstelle.....	8-1

ABSCHNITT 9 WARTUNG UND FEHLERSUCHE

9.1	Einfache Wartung und Fehlersuche.....	9-1
9.2	Austausch der Druckerpapierrolle.....	9-1
9.3	Selbsttest und Fehlersuche.....	9-1
9.4	Erklärung der Display-Meldungen.....	9-4
9.5	Ersatzteile-Information	9-4

ANHANG A ANWENDUNGSBEISPIELE..... A-1

ANHANG B DIE USER PORTS - TECHN. BESCHREIBUNG B-1

ABBILDUNGEN

Abb.1	Dateneingabetasten.....	2-2
Abb.2	Tasten der Grundtestfunktionen.....	2-4
Abb.3	Low-Level - Funktionstasten	2-6
Abb.4	Steuertasten.....	2-7
Abb.5	Betriebsart-Tasten	2-8
Abb.6	Statusanzeigen	2-10
Abb.7	Externe Ports	2-12
Abb.8	Sockel des Interfaceadapters (Interface Pod Socket).....	3-3
Abb.9	Pinnumerierung des Interface-Sockels	3-3
Abb.10	Der Logik-Tastkopf.....	5-2
Abb.11	User Port	6-1

ABSCHNITT 1 - EINFÜHRUNG

EINFÜHRUNG

Der B3T bietet umfangreiche Möglichkeiten, mikroprozessorbasierende Systeme schnell und effizient zu testen bzw. eventuelle Fehler auf diesen zu beheben. Die Bedienung ist äußerst einfach, der Bediener muß weder Kenntnisse über eine Programmiersprache, noch Kenntnisse des Befehlssatzes der jeweiligen Prozessortype besitzen.

Die Verbindung des B3T mit der zu testenden Einheit erfolgt über ein Interfaceadapter (Interface Pod), welches statt des Prozessors eingesetzt die Kontrolle der übrigen Hardware auf dem Testobjekt erlaubt.

Typische Einsatzgebiete sind:

Fertigungskontrolle - Automatisches Testen durch nicht fachkundiges Personal

Fehlersuche im Zuge der Fertigung durch Techniker

Servicearbeiten - auch außer Haus

Entwicklung und Konstruktion - Überprüfung neuer Schaltungen

Die sogenannten "User Ports" (zusätzliche Datenein- u. Ausgänge) erlauben das Schreiben und Lesen von Daten von jeder beliebigen Stelle des Testobjektes. Diese zusätzliche Funktion ermöglicht komplette Funktionstests einer Schaltung.

Die integrierten Funktionen des B3T erlauben:

Testen von RAM u. ROM, Kurzschlußerkennung an Adreß-, Daten- u. Steuerleitungen (sogar bei Pufferung)

Status tests von Eingängen wie Reset, Interrupt, etc.

Lesen und Schreiben von Speichern, programmierbaren Bausteinen, I/O oder vom User Port.

Setzen von Adreß- und Datenleitungen

Die Programmierfunktion ermöglicht das Speichern von Testroutinen in einem nichtflüchtigen Speicher. Erwartete Ergebnisse können für eine gut / schlecht-Bewertung (pass/fail) in Testabläufen integriert werden. Bis zu 1500 Programmzeilen finden im internen Speicher Platz. Über den externen Speichersockel kann der gesamte interne Speicherinhalt in ein EEPROM ausgelagert werden, somit kann sogar eine ganze Bibliothek an Testsoftware angelegt werden.

Der B3T wurde auch dazu entwickelt, Testobjekte mit unzureichender oder gar fehlender Dokumentation zu testen. Die Lernfunktion (LEARN) kann dazu verwendet werden, eine Speicheraufteilung (Memory Map) erstellen zu lassen.

Mit dem Logik-Tastkopf können physische Adressen einzelner Baugruppen ermittelt oder die Adreß- u. Datenleitungen verfolgt werden. Weiter Anwendungen sind die Überprüfung der Funktion von Adreßdekodern, die Kontrolle der Taktfrequenz, etc.

Ein weiteres Feature ist die mögliche Anbindung des B3T an einen Computer über die serielle RS232-Schnittstelle. Somit können komplexe Testprogramme vom Anwender verwendet werden, die in einer bestimmten Programmiersprache erstellt wurden.

Die Ergebnisse oder Programmauflistungen können mit dem internen Drucker ausgedruckt werden. Über die eingebaute Centronics-Schnittstelle kann jeder beliebige externe Drucker verwendet werden.

Um den Testablauf zu vereinfachen, bietet der B3T eine getrennte 5V / 1A -Versorgung an, um das Testobjekt zu versorgen.

ABSCHNITT 2 - ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

2.1 FUNKTIONSTASTEN

Die Funktionstasten können in 5 verschiedene Gruppen eingeteilt werden.

2.2 Dateneingabetasten (siehe Abb. 1)

Numerisch Die 16 numerischen Tasten besitzen eine Zweitfunktion. Sie werden dazu verwendet, sowohl eine Testfunktion auszuwählen, als auch die Parameter dazu einzugeben. Nachdem eine Funktion durch den Druck der speziellen Taste ausgewählt wurde, arbeiten die Tasten als numerisches Eingabefeld (0 - F), um die nötigen Befehlsparameter einzugeben. Die Eingabe kann mit Hilfe der < (Rückschritttaste) oder **CLEAR** - Taste editiert werden.

Wenn eine Funktion eine weitere Eingabe verlangt, erscheint ein Cursor im Display. Dieser bleibt so lange sichtbar, bis die letzte erforderliche Eingabe getätigt wurde.

CLEAR Diese Taste dient zum Löschen der Eingabe.

ENTER Mit Drücken der Enter-Taste wird die Dateneingabe beendet und die eingegebenen Werte der Verarbeitung zugeführt.

< > Die Tasten mit den Symbolen < und > sind die Rolltasten (Scroll Keys). Sie können zum vorwärts- oder rückwärtsrollen eines Programmlistings verwendet werden. Die Taste < kann überdies als Rückschritt-Taste (Backspace) gebraucht werden.

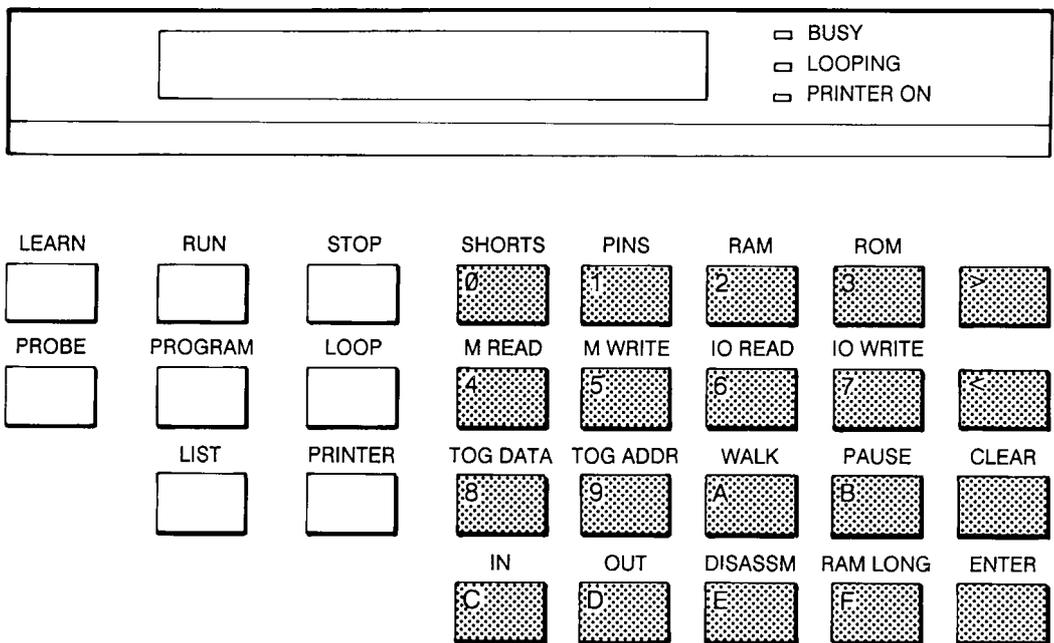


Abb. 1 Dateneingabetasten

2.3 Tasten für Grundtestfunktionen

Diese fünf Tasten wählen die Grundtestroutinen aus (siehe Abb. 2). Die Funktionen werden bei der durch den Bediener angegebenen Adresse ausgeführt.

Die Tests sind:

SHORTS Die SHORTS-Funktion ermittelt Kurzschlüsse auf Daten-, Adreß- oder Steuerleitungen. Details dieser Funktion unter "Identifizierung von Kurzschlüssen" (Abschnitt 4.3).

PINS Diese Funktion zeigt den Status der Steuereingänge des Prozessors an. Jeder Eingang korrespondiert mit einem Bit des im Display angezeigten Wertes. Details über die Bedeutung der Bits sind im Handbuch des Interfaceadapters (Interface Pod) oder auf dessen Deckel ersichtlich. Beispiel einer Display-Anzeige:

PINS
01001000

zeigt an, daß die Anschlüsse, korrespondierend zu Position 3 und 6, logisch 1 sind, alle anderen logisch 0.

RAM RAM testet die Schreib / Lesefähigkeit und die Adreßdekodierung des RAM. Details unter "RAM Tests" (Abschnitt 4.6).

RAM LONG Diese Funktion führt eine Mustertestfunktion (Pattern Sensivity) durch. Nähere Information unter "RAM Tests mittels Datenmuster" (Abschn. 4.7)

ROM ROM berechnet die Prüfsumme (Checksum) eines bestimmten Bereiches und zeigt das Ergebnis als vierstelligen Zahlenwert im Hexadezimalformat. Während der Ausführung ist die jeweils getestete Adresse ersichtlich. Am Tetstende wird die Prüfsumme z.B. wie folgt angezeigt:

ROM 0000 - 07FF
SUM = A269

Der B3T errechnet die Prüfsumme in der gleichen Art und Weise wie ein gewöhnlicher EPROM - Programmer, d.h. im Normalfall sollte die Anzeige auf beiden Geräten identisch sein.

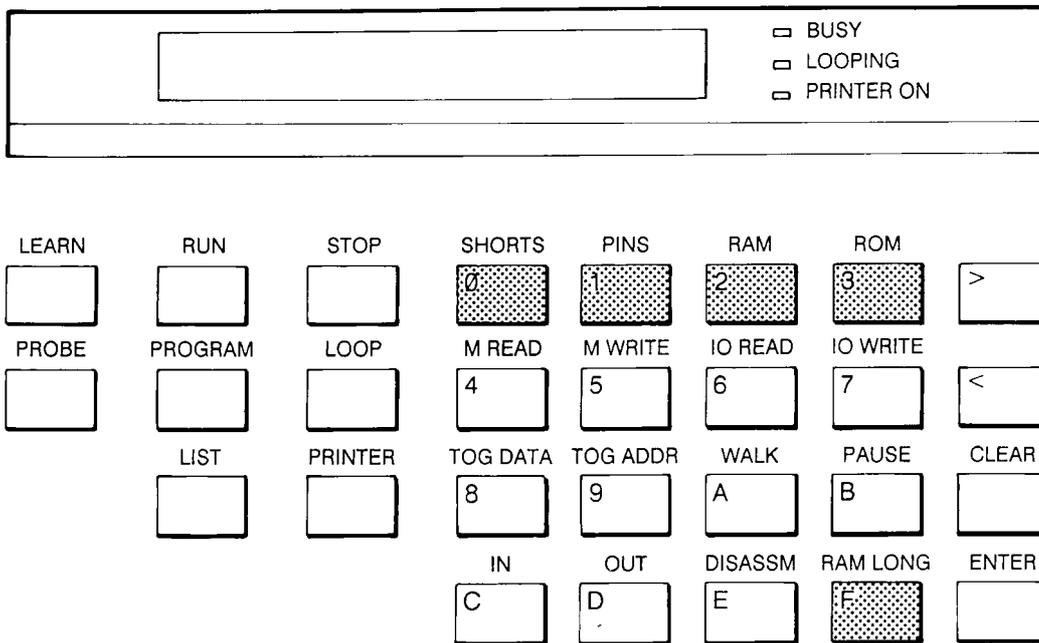


Abb. 2 Tasten der Grundtestfunktionen

2.4 Low-Level - Funktionstasten

Zusätzlich zu den Grundtestfunktionen, welche ganze Blöcke des Speichers testen, können mit Hilfe der Low-Level - Funktionstasten einzelne Adressen, Bussignale oder andere Baugruppen auf dem Board getestet werden. Diese Tasten sind in Abb. 3 ersichtlich, die einzelnen Funktionen sind:

MREAD Diese Funktion erlaubt das Lesen von Daten einer spezifizierten Adresse, die Anzeige erfolgt in Hex, binär und ASCII. Das ASCII - Äquivalent wird als *<Zeichen>* dargestellt, nicht darstellbare Zeichen werden durch einen Leerschritt ersetzt. Nachdem die Funktion ausgeführt wurde, können die Cursor-tasten zum Rollen durch den Speicher verwendet werden (Scroll-Funktion).

MWRITE Mit MWRITE können Daten an eine bestimmte Adresse geschrieben werden. Kann am Datenbus nichts geschrieben werden, erscheint eine Fehlermeldung mit den aktiven Daten während des Schreibvorgangs, z.B.

*MWRITE AT A0FF = FF
FAIL DATA = F7*

ansonsten wird mit *OK* bestätigt. Obige Anzeige zeigt einen Fehler beim Schreiben auf Datenleitung D3 an. Nach der Ausführung bleibt der Datenbus als Unterstützung zur Fehlersuche aktiv.

IOREAD Diese Funktion liest Daten von einem I/O-Port. Das Anzeigeformat ist gleich der Anzeige der Funktion MREAD.

IOWRITE IOWRITE schreibt Daten auf ein I/O-Port. Das Anzeigeformat ist gleich dem von MWRITE. Nach der Ausführung bleibt der Datenbus als Unterstützung zur Fehlersuche aktiv.

TOGDATA Diese Funktion ändert den logischen Zustand einer Datenleitung (toggle). Sie wird verwendet, wenn schnell wiederholendes Schreiben des Speichers gewünscht ist. Diese Funktion sollte nicht zur Auffindung von Datenleitungen verwendet werden, die Funktion IDENTIFY ist dazu besser geeignet. Die Ausführung endet mit der **STOP** - Taste.

TOGADDR TOGADDR aktiviert Adreßleitungen, eine Adreßleitung ändert ihren logischen Zustand. Sie wird verwendet, wenn schnell wiederholendes Lesen des Speichers benötigt wird. Die Ausführung endet mit der **STOP** - Taste. Diese Funktion sollte nicht für die Auffindung von Adreßleitungen verwendet werden, die Funktion IDENTIFY eignet sich besser für diese Zwecke.

WALK Mit dieser Funktion kann ein rotierendes Bitmuster bei einer bestimmten Adresse auf den Datenleitungen erzeugt werden. Detaillierte Beschreibung unter Abschnitt 4.12 (Die WALK-Funktion).

PAUSE Diese Funktion fügt eine Pause von 1-99 Sekunden in ein Testprogramm ein. Die Eingabe von 0 bewirkt ein Anhalten, bis **ENTER** gedrückt wird. Nähere Information unter Abschnitt 4.21 .

- IN** Die Funktion IN ermöglicht das Einlesen von Daten vom USER PORT.
- OUT** Diese Funktion erlaubt das Schreiben von Daten auf das USER PORT.

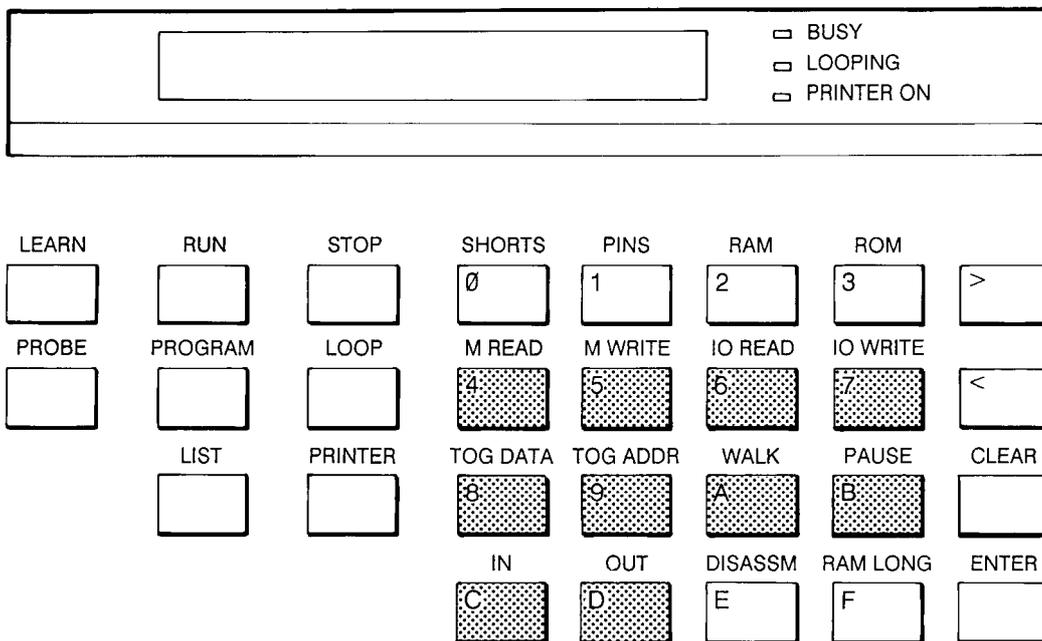


Abb. 3 Low-Level - Funktionstasten

2.5 Steuer-Tasten (siehe Abb. 4)

- STOP** Die **STOP** - Taste beendet jede in Ausführung befindliche Operation und bringt den B3T zurück in die TROUBLESHOOT-Betriebsart.
- LOOP** Drücken der Taste **LOOP** (Schleife) wiederholt die zuletzt ausgeführte Funktion, bis die Taste **STOP** gedrückt wird. Sie kann außerdem nach dem Ablauf eines Testprogramms verwendet werden. Ein Triggerpuls wird bei jedem Start der Schleife ausgegeben. Während der Funktion LOOP blinkt die zugehörige LED.
- PRINTER** Diese Taste dient zu Auswahl von PRINTER ON, PRINTER OFF oder PRINT ON FAIL. Wenn PRINTER ON oder PRINT ON FAIL ausgewählt wurde, leuchte die zugehörige LED. Wenn die Betriebsart gewechselt wird, erscheint kurzzeitig der neue Status im Display. Bitte beachten Sie, daß der Status wechselt, wenn die Taste **PRINTER** losgelassen wird.

Wird **PRINTER** länger als 2 Sekunden gedrückt, geschieht ein Zeilenvorschub.

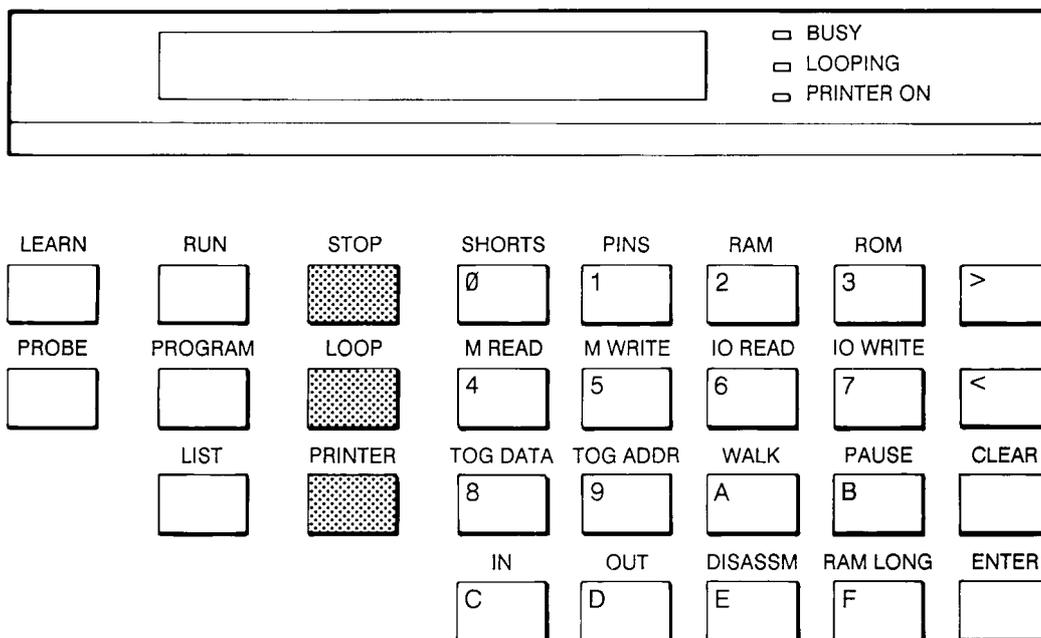


Abb. 4 Steuertasten

2.6 Betriebsart-Tasten

Die Betriebsart-Tasten sind in Abbildung 5 dargestellt. Die drei blauen Tasten dienen zur Auswahl der drei meistverwendeten Betriebsarten:

RUN **RUN** exekutiert ein Programm. Es gibt zwei Optionen: Das Programm kann entweder vom internen Speicher oder von einem EPROM oder EEPROM (unter dem Klappdeckel installiert) ausgeführt werden.

PROGRAM Die PROGRAM-Betriebsart erlaubt die Eingabe einer Sequenz von Testbefehlen, welche es dem B3T ermöglicht, automatische Testprozeduren auszuführen. Näher Information unter Abschnitt 4.15

LIST Die LIST-Betriebsart dient zur Erlangung eines Ausdrucks einer Programmliste (program listing). Details unter 4.25

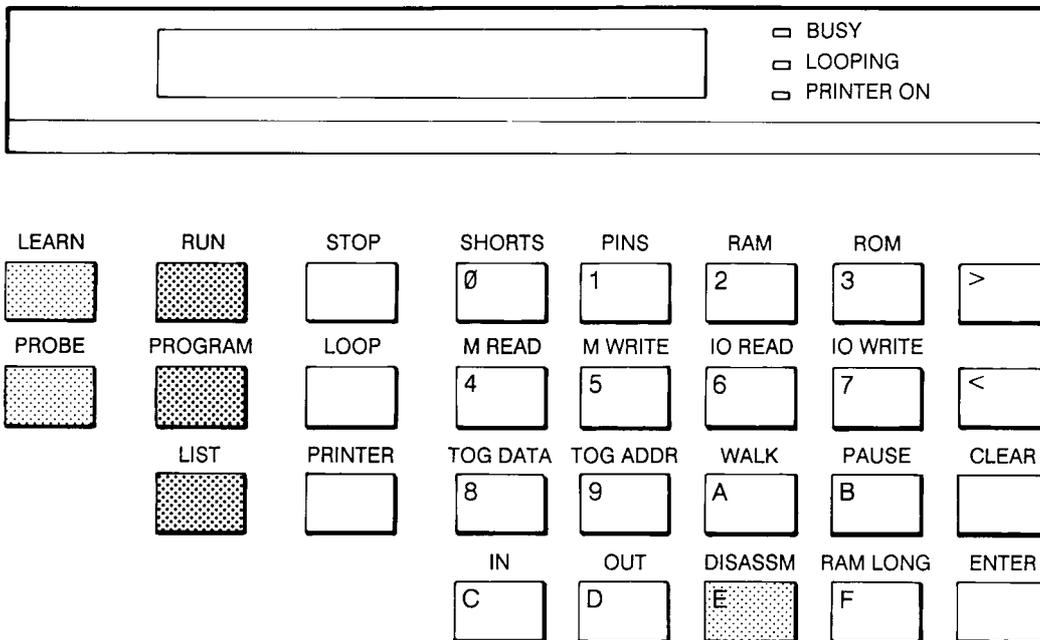


Abb. 5 Betriebsart-Tasten

Andere Betriebsarten sind:

- LEARN** LEARN wird verwendet, um eine Speicheraufteilung eines Testobjektes zu erhalten (siehe 4.14) bzw. die Adressen zu setzen, bei welchen der SHORTS-Test am Datenbus durchgeführt werden soll (siehe Abschnitt 4.4).
- PROBE** Der Logik-Tastkopf wird zur Erkennung der Reaktion von einzelnen Punkten auf dem Testobjekt verwendet. Nähere Information unter Abschnitt 5.1 (Verwendung des Logik-Tastkopfes).
- DISASSM** Diese Option zeigt den Inhalt des Speichers in Hex, ASCII oder Assembler-Code. Es wird geraten, den Drucker während dieser Funktion einzuschalten.
- REMOTE** Wird der B3T über die RS232-Schnittstelle an einen Computer angeschlossen, wechselt er automatisch in die REMOTE-Betriebsart.

2.7 STATUSANZEIGEN

2.8 Leuchtdioden (LEDs)

Die drei LEDs rechts neben dem Display sind Statusanzeigen (siehe Abb. 6). Wenn sie leuchten, zeigen sie an:

BUSY Wenn der B3T Instruktionen oder Erhaltungsfunktionen ausführt, blinkt diese Leuchtdiode.

LOOPING Diese LED blinkt während des Schleifenbetriebs.

PRINTER ON leuchtet, wenn PRINTER ON oder PRINT ON FAIL ausgewählt wurde.

2.9 Die LCD-Anzeige

Die Anzeige besteht aus einer zweizeiligen 24x2 - Zeichen LCD-Punktmatrixanzeige.

Die Testanweisung steht normalerweise in der ersten, die Ergebnisse in der zweiten Zeile.

Alle erforderlichen Aktionen des Bedieners werden angezeigt. Wenn der B3T Information benötigt, erscheint ein Cursor; er bleibt so lange sichtbar, bis die letzte Stelle der Eingabe getätigt wurde.

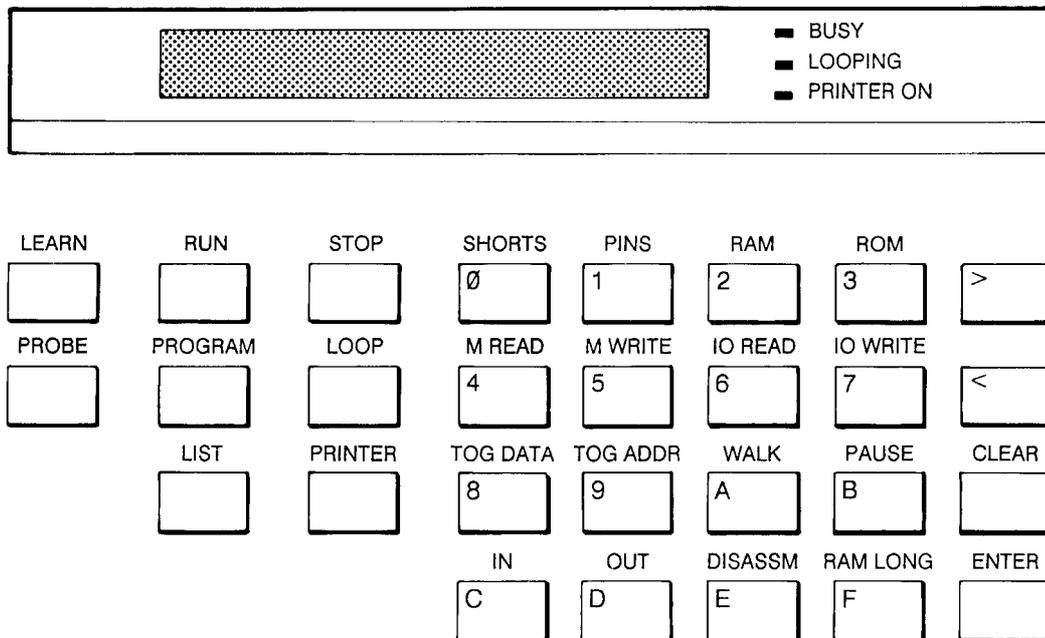


Abb.6 Statusanzeigen

2.10 EXTERNE PORTS

Es gibt verschiedene externe Ports (siehe Abb. 7) mit verschiedenen Funktionen:

INTERFACE POD	34-poliger Steckverbinder des Interfaceadapters (Interface Pod)
USER PORTS	20-poliger Steckverbinder zum Anschluß des USER PORT Moduls
PROBE	5-poliger DIN-Steckverbinder für den Logik-Tastkopf
PRINTER	Standard-Centronicssteckverbinder zum Anschluß eines externen Druckers
RS232	25-poliger SUB-D Steckverbinder der seriellen Schnittstelle
TRIG OUT	BNC-Steckverbinder; ein Puls wird bei jedem Beginn einer Schleife und bei den Betriebsarten TOGGLE und WALK ausgegeben, welcher z.B. zur Triggerung eines Oszilloskops verwendet werden kann.
USER SUPPLY	Dieser Steckverbinder liefert eine Ausgangsspannung von +5V mit einer maximalen Strombelastbarkeit von 1A, welche zur Speisung des Testobjektes verwendet werden kann; die Spannung ist von der internen Versorgung des B3T isoliert.
ZIF	28-poliger Nullkraftsockel für externe Speicherbausteine. Er ist unter dem Klappdeckel zugänglich und für Speichererweiterungszwecke verwendbar. Programme können entweder vom internen oder vom externen Speicher gelistet oder ausgeführt werden, die Änderung jedoch ist nur im internen Speicher möglich.

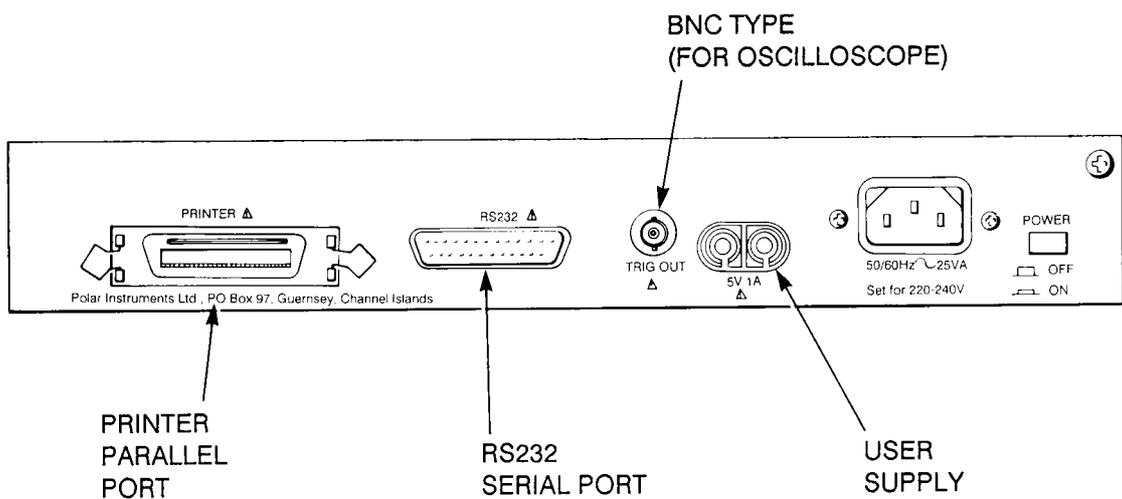
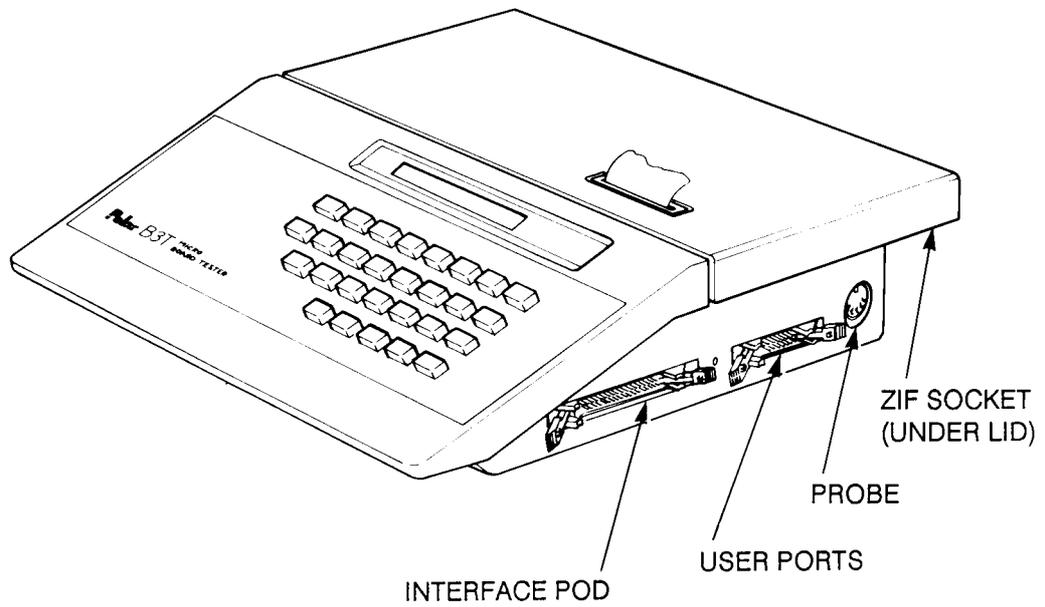


Abb. 7 Externe Ports

ABSCHNITT 3 - BEDIENUNG

3.1 EINSTELLUNGEN FÜR DEN BETRIEB

Dieser Abschnitt beschreibt die Vorbereitungen des B3T für den Betrieb. Er enthält Information über den Anschluß des Interface-Adapters (Pod), Einschalten des Instruments bzw. Selbsttest des B3T und des Interface-Adapters (Pod).

Überprüfen Sie zuerst, ob die richtige Netzspannung eingestellt ist. Die eingestellte Spannung ist auf der Rückseite direkt unterhalb des Netzsteckers ersichtlich. Bei falsch eingestellter Spannung gehen Sie wie folgt vor:

3.2 Auswahl der Netzspannung

Die Einstellung der richtigen Netzspannung erfordert eine Positionsänderung einer internen Verbindung. Diese sollte ausschließlich von einer qualifizierten Person vorgenommen werden. Stellen Sie überdies sicher, daß das Netzkabel entfernt wurde, und entfernen Sie den Deckel wie folgt:

1. Drehen Sie das Gerät um, um die zwei vorderen Befestigungsschrauben zu entfernen
2. Heben Sie den Deckel und entfernen Sie die zwei hinteren Schrauben
3. Entfernen Sie das Geräteoberteil und legen Sie es beiseite
4. Die Verbindungen befinden sich nahe des Trafos hinten auf der Platine
5. Für 240V sind die Verbindungen aus der 120V-Position zu entfernen und in der Position 240V einzusetzen
oder
Für 120V sind die Verbindungen aus der 240V-Position zu entfernen und in der Position 120V einzusetzen
6. Tauschen Sie die Netzsicherungen (bezeichnet mit F901 nahe der Verbindungen) mit der Type spezifiziert unter "SPEZIFIKATIONEN"
7. Bauen Sie das Gerät wieder zusammen und überprüfen Sie, ob die nun angezeigte Spannung die richtige ist

Schließen Sie das Gerät mit dem passenden Netzkabel an die Netzversorgung an.

3.3 Anschließen des Interfaceadapters (Pod) an den B3T

Wählen Sie die richtige Adaptertypen für das zu Testende Objekt aus.

Der Interfaceadapter hat zwei Kabel. An einem Ende befindet sich ein 34-poliger Steckverbinder, welcher am B3T auf der rechten Seite in den Steckverbinder mit der Bezeichnung INTERFACE POD eingesteckt wird. Die Position ist in Abbildung 8 ersichtlich. Die Verriegelungsglaschen verhindern das unbeabsichtigte Entfernen des Steckverbinders.

Entfernen Sie den Leitschaumgummi vom DIP-Stecker des anderen Kabels.

Lösen Sie die Spannungsversorgung des Testobjekts und vergewissern Sie sich, daß keine unerwünschten Verbindungen zu anderen Geräten oder Baugruppen vorhanden sind. Entfernen Sie vorsichtig den Mikroprozessor des Testobjekts und merken Sie sich die Position des Pin 1 auf der Testobjektplatine. Bewahren Sie den entfernten Prozessor in Leitschaumgummi geschützt auf.

Stecken Sie nun den DIP-Stecker des Interfaceadapters anstelle des entfernten Prozessors in dessen Sockel (siehe Abb. 8). Achten Sie auf die richtige Polung des Adapters; Pin 1 ist als abgeflachte Ecke gekennzeichnet (siehe Abb. 9).

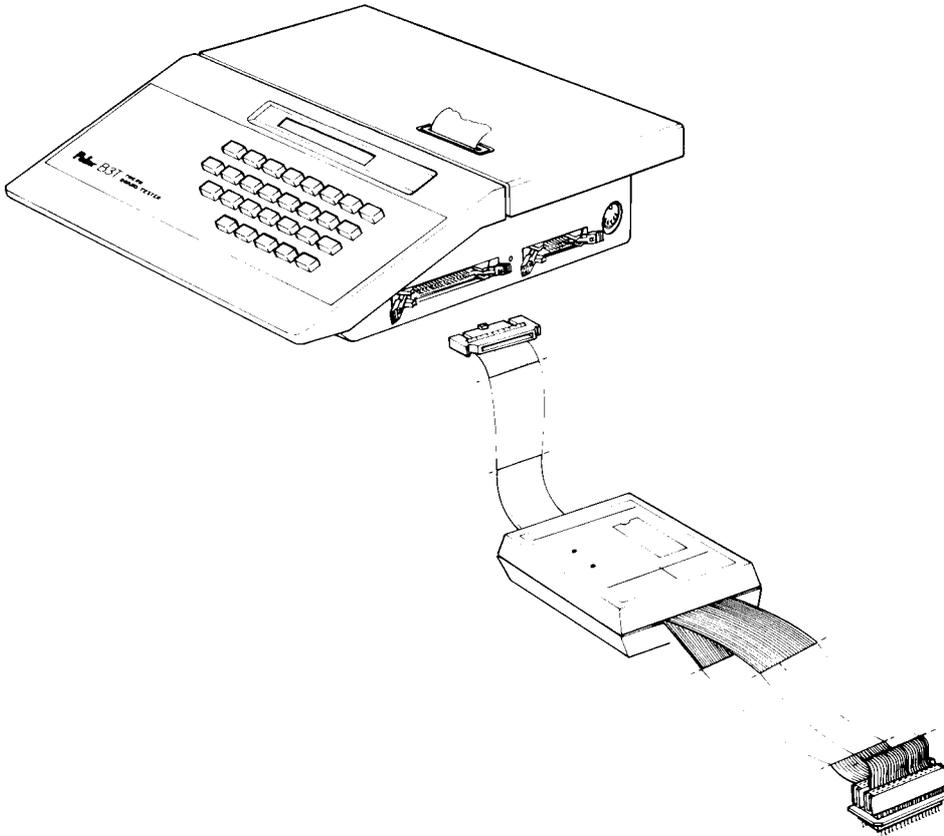


Abb. 8 Sockel des Interfaceadapters (Interface Pod Socket)

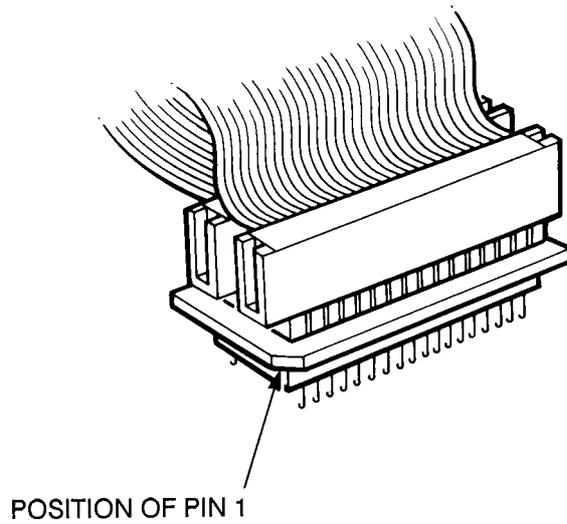


Abb.9 Pinnumerierung des Interface-Sockels

3.4 ÜBERPRÜFUNGEN VOR DEM EINSATZ

Schalten Sie die Versorgung des Testobjekts ein, anschließend den B3T. Die erste Zeile des Displays zeigt:

SELF TEST

Wenn der Selbsttest erfolgreich abgeschlossen ist, erscheint am Display:

VERSION 3.0
OK

Ist keine Anzeige zu erkennen, überprüfen Sie die Kontrasteinstellung folgendermaßen:

Die Kontrasteinstellung befindet sich auf der Geräteseite zwischen dem INTERFACE POD und dem USER PORT Steckverbinder. Drehen Sie mit einem nichtleitenden Schraubendreher gegen den Uhrzeigersinn. Ist noch immer keine Anzeige ersichtlich, blättern Sie zu Abschnitt 9.1 (FEHLERSUCHE)

Der B3T ist nun in der TROUBLESHOOT-Betriebsart. Der Ausstieg aus allen anderen Betriebsarten führen zu dieser Betriebsart. Durch Drücken von **STOP** wird jede Operation abgebrochen und das Instrument kehrt in die TROUBLESHOOT-Betriebsart zurück. In dieser Betriebsart wird jeder Befehl sofort nach der Eingabe exekutiert.

Vor jeder Operation testet der B3T die Spannung des Testobjekts. Weicht sie mehr als 10% von +5V ab, wird die Ausführung abgebrochen, das Display zeigt:

Vcc HIGH, Vcc LOW

Prozessoren, die immer einen externen Takt benötigen, wird auch dieser Takt überprüft (Details im Datenblatt des Interfaceadapters); ist kein Takt vorhanden, erscheint:

NO CLOCK

Wurde die Ausführung wegen eines der obigen Gründe abgebrochen, so kann der Bediener mit **STOP** aus dem Test aussteigen bzw. mit **ENTER** fortsetzen.

Achtung: Testergebnisse sind wahrscheinlich fehlerhaft, wenn eine dieser Warnungen aufgetreten ist !

Um einen Befehl zu wiederholen oder ein Programm kontinuierlich fortzusetzen, drücken Sie **LOOP** nach Befehlseingabe oder nach Programmablauf.

3.5 TESTEN EINER PROZESSORPLATINE

Jeder Bereich der Schaltung kann mit einzelnen Testbefehlen in der TROUBLESHOOT-Betriebsart getestet werden, die Tests können außerdem zu einem Programm zusammengefügt werden. Im Anhang A ist illustriert, wie eine Platine getestet werden könnte.

3.6 BEENDEN EINES TESTS

Wenn alle Tests abgeschlossen sind, sollte der Interfaceadapter vorsichtig abgenommen und mit Leitschaumgummi versorgt werden. Der Originalprozessor kann nun wieder eingesteckt werden, achten Sie auf die richtige Einsteckweise (Pin 1).

3.7 DRUCKER-BETRIEBSARTEN

Der Drucker hat drei Betriebsarten:

- | | |
|---------------|--|
| PRINTER ON | Alle Displaymeldungen und Ergebnisse werden gedruckt. |
| PRINT ON FAIL | Nur bei scheitern eines Tests werden die Ergebnisse gedruckt |
| PRINTER OFF | Kein Ausdruck |

Die Drucker-Betriebsart wird durch wiederholtes Drücken der **PRINTER**-Taste geändert. Die Grundeinstellung ist PRINTER OFF.

Durch Anschluß eines externen Printers wird der interne Printer automatisch ausgeschaltet.

ABSCHNITT 4 - BETRIEBSARTEN

4.1 Die TROUBLESHOOT-Betriebsart

In der TROUBLESHOOT-Betriebsart, die durch *READY* im Display angezeigt wird, werden alle Befehle unmittelbar nach der Eingabe ausgeführt. Alle anderen Betriebsarten fallen nach Beendigung oder durch Drücken von **STOP** wieder in diese Betriebsart zurück.

Die Funktionen in diesem Modus werden durch einzelne Tastendrucke gewählt. Die Tasten sind die unter 2.3 beschriebenen Grundtestfunktionstasten bzw. die unter 2.4 beschriebenen Low-Level - Funktionstasten. In diesem Abschnitt werden diese Funktionen näher erläutert.

4.2 Adressenbestimmung zur Durchführung eines Tests

Wurde eine der Testfunktion ROM, RAM, RAM LONG oder DISASSEMBLE ausgewählt, so kann diese an einer einzelnen Adresse oder an einem Adreßbereich ausgeführt werden. Alle anderen Tests beziehen sich auf eine einzelne Adresse. Um einen Adreßbereich zu definieren, muß zuerst die Startadresse (untere), anschließend die Endadresse (obere) eingegeben werden, z.B.:

1. Drücken Sie die **ROM**-Taste. Der B3T zeigt nun an:

ROM FROM _

2. Geben Sie die erste Adresse ein, bestätigen Sie mit **ENTER**. Der B3T akzeptiert bzw. zeigt die erste Adresse und fordert Sie zur Eingabe der zweiten Adresse auf:

ROM 0100 TO _

3. Geben Sie die zweite Adresse ein, Bestätigung mit **ENTER**. Die zweite Adresse muß größer oder gleich der ersten sein.

Um den Test bei einer einzelnen Adresse auszuführen, geben Sie den gleichen Wert für die erste bzw. zweite Adresse ein.

4.3 Identifizierung von Kurzschlüssen

Das Ausfindigmachen von Kurzschlüssen auf Adreß-, Daten- und Steuerleitungen ist mit der Funktion SHORTS möglich. Die Vorgangsweise ist folgende:

- 1.Schritt Überprüfung, ob alle Leitungen auf LOW gelegt werden können; anschließend die gleiche Vorgangsweise mit HIGH. Tritt bei diesem Schritt ein Fehler auf, so zeigt das Display in der ersten Zeile das Ergebnis.

Ist zum Beispiel die Datenleitung D0 immer LOW, die Leitung D3 immer HIGH, so erscheint am Display:

DATA xxx1xx0

Leitungen, die in Ordnung sind, werden als "x" dargestellt.

Im Falle des Steuerbusses wird das Ergebnis als Steuerwort dargestellt, jedes Bit davon entspricht einer Steuerleitung des jeweiligen Prozessors. Die genaue Zuordnung ist am Interfaceadapter bzw. in dessen Datenblatt ersichtlich.

2.Schritt Der zweite Schritt wird nur durchgeführt, wenn Schritt eins erfolgreich war. Dieser überprüft Kurzschlüsse zwischen Leitungen mit einer "wandernden 1" (WALK-Funktion, s. 4.12). Bei Kurzschlüssen werden alle miteinander verbundenen Leitungen dargestellt. Beispiel: A0, A2 u. A15 sind verbunden:

A0 = A2 = A15

Schlüsse zwischen Steuerleitungen werden angezeigt als "C0 = C1", etc. Eine Liste der Steuerausgänge jedes Prozessors befindet sich auf dem Adapter bzw. in dessen Handbuch.

Wird die folgende Meldung angezeigt

CANNOT DRIVE <Signalbezeichnung>

so hat der B3T versucht, eine "1" an eine spezielle Position zu schreiben, konnte den erforderlichen Pegel aber nicht erreichen. Dies deutet darauf hin, daß diese Leitung mit mehreren anderen Leitungen des selben Busses kurzgeschlossen ist.

Oben beschriebene Schritte werden in folgender Reihenfolge auf allen Bussen durchgeführt:

- | | | |
|----|-----------|-----------|
| 1. | Steuerbus | 1.Schritt |
| 2. | Steuerbus | 2.Schritt |
| 3. | Adreßbus | 1.Schritt |
| 4. | Adreßbus | 2.Schritt |
| 5. | Datenbus | 1.Schritt |
| 6. | Datenbus | 2.Schritt |

Wird ein Fehler erkannt, so wird kein weiterer Schritt ausgeführt.

4.4 Angabe von SHORTS - Adressen ("Kurzschluß" - Adressen)

Wenn der B3T den Datenbus auf Kurzschlüsse untersucht, kann die ausgegebene Adresse mittels der SHORTS ADDRESS-Funktion aus dem LEARN-Menü ausgewählt werden.

Normalerweise ist diese Angabe des Benutzers nicht notwendig. In manchen Systemen jedoch wird die Lesefunktion des Prozessors für die Aktivierung der Ausgänge von EPROMs nicht verwendet, d.h. gleich nach deren Adressierung treiben diese den Datenbus. In diesem Falle entsteht ein Konflikt am Datenbus, weil sowohl der B3T, als auch das EPROM den Bus treiben will. Das Resultat: Der B3T interpretiert diesen Zustand als Kurzschluß, wenn die Ausgänge des EPROMs stärker sind als die des B3T.

Dieses Problem kann verhindert werden, wenn SHORTS ADDRESS verwendet wird, um Adressen zu spezifizieren, die entweder ein RAM oder einen ungenutzten Speicherbereich adressieren.

Der Standardwert für SHORTS ADDRESS ist 0. Wird er auf einen anderen Wert gesetzt, so erscheint dieser, wenn **SHORTS** gedrückt wird. Beispiel: Die Anzeige

SHORTS (FFFF)
PASS

zeigt an, daß die Funktion SHORTS bei der Adresse "FFFF" erfolgreich ausgeführt wurde.

4.5 Identifizierung von Kurzschlüssen auf gepufferten Datenleitungen

Für die Identifizierung von gepufferten Datenleitungen wird die Funktion RAM (s. 4.6) verwendet.

4.6 RAM-Tests

In drei Schritten wird die Schreib-/ Lesefähigkeit bzw. die Adreßdekodierung geprüft.

- 1.Schritt Schreib-/ Lesefähigkeit des RAMs. Bei einer Position des Speichers wird zuerst geschrieben, anschließend gelesen (zuerst 00, dann FF). Dieser Vorgang wird bei jeder Speicherposition wiederholt.

Mißlingt dieser Schritt, so wird die Adresse mit den defekten Leitungen gemeldet. Beispiel: Der B3T konnte bei der Adresse A000 die Datenleitung D5 nicht auf 0 legen, die Leitung D1 nicht auf 1, dann erscheint im Display:

FAIL xx1xxx0x AT A000

Leitungen, die einwandfrei beschreibbar waren, sind mit "x" bezeichnet.

2.Schritt Dieser Schritt sucht nach Kurzschlüssen auf gepufferten Datenleitungen. Ist Schritt 1 erfolgreich, wird ein Test mit einer "wandernden Eins" an der ersten Position des RAMs durchgeführt. Dieser kann Kurzschlüsse an gepufferten Leitungen finden, die SHORTS nicht entdecken würde.

Fehler werden gleich wie bei Schritt 2 des SHORTS-Tests angezeigt.

3.Schritt Wurde Schritt 2 erfolgreich durchgeführt, so wird die Adreßdekodierung getestet. Das Schreiben von Daten an eine Adresse darf den übrigen Speicherinhalt nicht beeinflussen.

Treten bei diesem Schritt Fehler auf, so ist die Adreßdekodierung defekt (Kurzschlüsse am Adreßbus, defekter Dekoder-IC, etc.), oder der getestete Bereich ist kein RAM (könnte z.B. ein Schreib-/ Leseregister eines Peripherie-ICs sein). Während der B3T den Fehler identifiziert, erscheint:

IDENTIFYING FAULT

Wurde der Fehler identifiziert, so wechselt die Meldung in eine detaillierte Beschreibung des Fehlers:

DECODE FAULT A1 A2

oder, eher selten, wenn die defekten Leitungen nicht gefunden wurden:

DECODE FAULT

Letzte Meldung deutet auf einen massiven Fehler des RAM-Zugriffs hin.

Hinweis: Während Schritt 1 und 3 wird die gerade getestete Adresse angezeigt.

4.7 RAM-Tests mittels Datenmuster (Pattern Sensivity)

RAM LONG ist für Datenmustertests des RAMs bestimmt. Bevor RAM LONG ausgeführt wird, sollte der Standard-RAM-Test durchgeführt werden.

Fehler werden gleich wie bei Schritt 1 des RAM-Tests angezeigt, jedoch steht ein "*" für funktionierende Leitungen anstatt "x". Beispiel:

*FAIL **1***0* AT A000*

Dieser Test enthält eine Serie von Schritten. Die Anzahl der Schritte hängt von der Größe des getesteten Speicherbereichs ab. Der gerade durchgeführte Schritt (n) wird in der unteren Displayzeile angezeigt, z.B.:

STEP n OF 8 AT A700

Infolge der aufwendigen Testart ist die Testzeit bedeutend länger als im normalen RAM-Test.

4.8 Identifizierung von Problemen auf Datenleitungen

Die IDENTIFY-Funktion des Logik-Tastkopfes dient zur Überprüfung von Datenleitungen bzw. zur Identifizierung von Problemen. Details unter Abschnitt 5.1

Die Funktion TOGDATA kann als alternative Methode angesehen werden, die Interpretation der Ergebnisse ist jedoch schwierig. Da der Test aufeinanderfolgende Schreibzyklen des Speichers durchführt, sind die Datenmuster nur während des Schreibzyklusses gültig (speziell bei gemultiplexten Bussen). Deshalb muß der Tastkopf für Beobachtungen mit dem passenden Schreib-Steuersignal synchronisiert sein.

4.9 Bestimmung von Adreßdeko-der-Problemen

Wie bei der Bestimmung von Problemen auf Datenleitungen ist die bevorzugte Methode zur Adreßdeko-der-Überprüfung der Einsatz des Logik-Tastkopfes. Beispiel:

Überprüfung des Adreßdekoders eines EPROMs, welches im Adreßbereich zwischen 0000 und 7FFF liegen sollte.

1. Verwenden Sie die SEARCH-Funktion, um den Bereich 0-7FFF zu suchen
2. Wird der Tastkopf auf die Chipselect-Leitung gelegt, so sollte das Display *LO* anzeigen; dies würde bedeuten, daß der Baustein korrekt adressiert ist
3. Ist das Ergebnis über den gesamten Adreßbereich nicht *LO*, arbeiten möglicherweise einige der Adreßleitungen nicht richtig. Verwenden Sie die IDENTIFY-Funktion des Logik-Tastkopfes, um die Adreßleitungen des EPROMs auf ihre Funktion zu überprüfen.
4. Ist noch immer ein Problem vorhanden, liegt es möglicherweise in der Pufferung des Adreßdekoders. Versuchen Sie, einen RAM-Test in einem Bereich, der sicher RAM ist, durchzuführen. Schritt 3 des RAM-Tests ist für die Auffindung von Fehlern bei gepufferten Leitungen geeignet.

4.10 Verwendung der Funktion TOGGLE DATA

Diese Funktion ist besonders dann hilfreich, wenn schnell wiederholende Schreibvorgänge des Speichers erforderlich sind, beispielsweise bei der Verwendung eines Oszilloskopes. Bei jedem Beginn des Schreibvorganges wird ein Ausgangspuls erzeugt, der zur Triggerung eines Oszilloskopes verwendet werden kann.

Die TOGDATA-Funktion wechselt den logischen Zustand eines Datenbits. Dies wird erreicht, indem zwei Schreibvorgänge auf ein und dieselbe Adresse ausgeführt werden. Der erste Schreibvorgang erfolgt auf die vom Benutzer spezifizierte Adresse. Das spezifizierte Datenbit wechselt dann den logischen Zustand und wird auf die selbe Adresse geschrieben.

Ausführen der TOGDATA-Funktion:

1. Drücken der **TOGDATA**-Taste. Der B3T fordert Sie zur Adreßeingabe auf, bei der die Funktion durchgeführt werden soll
2. Eingabe der Adresse, Bestätigung mit **ENTER**. Aufforderung für die Angabe des zu "toggelnden" Datenbits
3. Geben Sie die Nummer des Datenbits dezimal ein, Bestätigung mit **ENTER**. Akzeptierte Werte sind 0 bis (n-1), wobei n=Anzahl der Datenleitungen des jeweiligen Prozessors

Die LOOPING LED beginnt nun zu blinken; dies zeigt die kontinuierliche Wechselfunktion des vorher spezifizierten Bits an. **STOP** beendet die Funktion.

Das folgende Beispiel veranschaulicht die erforderlichen Schritte für die richtige Spezifizierung der TOGGLE-Funktion bzw. die resultierenden Displaymeldungen:

Tasten	Display
TOGDATA	<i>DTOG AT</i>
1A00< ENTER >	<i>DTOG AT 1A00 BIT</i>
3< ENTER >	<i>DTOG AT 1A00 BIT 3</i>

Das Resultat ist alternierendes Schreiben von 00 und 08 auf die Adresse 1A00.

Hinweis: Wird TOGDATA in einem Testprogramm verwendet, so wird die Funktion nur einmal ausgeführt.

4.11 Verwendung der Funktion TOGGLE ADDRESS

Diese Funktion ist besonders dann hilfreich, wenn schnell wiederholende Schreibvorgänge des Speichers erforderlich sind, beispielsweise bei der Verwendung eines Oszilloskopes. Bei jedem Beginn des Schreibvorganges wird ein Ausgangspuls erzeugt, der zur Triggerung eines Oszilloskopes verwendet werden kann.

TOGADDR wechselt kontinuierlich den logischen Zustand eines bestimmten Adreßbits. Dies wird durch zwei Lesevorgänge des Speichers erreicht. Der erste Lesevorgang wird bei der vom Anwender bestimmten Adresse durchgeführt. Anschließend wird das spezifizierte Adreßbit geändert; nun wird auf der resultierenden Adresse gelesen.
Ausführung der TOGADDR-Funktion:

1. Drücken der TOGADDR-Taste. Der B3T fordert Sie zur Eingabe der Adresse auf, bei der die Funktion ausgeführt werden soll
2. Geben Sie die Adresse ein, bestätigen Sie mit ENTER. Nun werden Sie aufgefordert, das zu wechselnde Adreßbit einzugeben
3. Geben Sie die Nummer des Adreßbits dezimal ein, Bestätigung mit **ENTER**. Akzeptierte Werte sind 0 bis (n-1), wobei n=Anzahl der Adreßleitungen des jeweiligen Prozessors

Die LOOPING LED beginnt nun zu blinken; dies zeigt die kontinuierliche Wechselfunktion des vorher spezifizierten Bits an. **STOP** beendet die Funktion.

Das folgende Beispiel veranschaulicht die erforderlichen Schritte für die richtige Spezifizierung von TOGADDR bei Adresse DD04, wobei Bit 12 "getoggelt" werden soll:

Tasten	Display
TOGADDR	<i>ATOG AT</i>
DD04< ENTER >	<i>ATOG AT DD04 BIT</i>
12< ENTER >	<i>ATOG AT DD04 BIT 12</i>

Zu Beginn liest der B3T auf Adresse DD04. Dann wird der logische Zustand von Bit 12 geändert, die resultierende Adresse ist CD04. Die Binärdarstellung verdeutlicht das Ergebnis:

DD04 = 1101 1101 0000 0100
CD04 = 1100 1101 0000 0100

Hinweis: Wird TOGADDR in einem Testprogramm verwendet, so wird die Funktion nur einmal ausgeführt.

4.12 Die WALK-Funktion

Die WALK-Funktion wird üblicherweise in Verbindung mit einem Oszilloskop oder mit dem Logik-Tastkopf als Diagnose- oder Entwicklungsunterstützung verwendet. Sie wird verwendet, um ein spezielles Datenmuster auf den Bus zu schreiben, mit dem die einwandfreie Empfangsfunktion von anderen Baugruppen getestet werden kann.

Die WALK-Funktion führt eine Reihe von Schreiboperationen auf eine spezifizierte Adresse durch. Zuerst werden die Anfangsdaten geschrieben, anschließend werden die Datenbits rotierend nach links verschoben. Das Resultat wird wiederum auf die selbe Adresse geschrieben, u.s.w. Die Auswahl der WALK-Funktion geschieht folgendermaßen:

1. Drücken der **WALK**-Taste. Sie werden nun aufgefordert, die Adresse einzugeben, bei der diese Funktion ausgeführt werden soll
2. Eingabe der Adresse, Bestätigung mit **ENTER**. Aufforderung der Eingabe der Datenbits für die WALK-Funktion
3. Eingabe des Datenwortes in Hexadezimal, Bestätigung mit **ENTER**

Die LOOPING LED beginnt nun zu blinken und zeigt damit die Durchführung der Funktion an. Die Funktion läuft kontinuierlich, bis mit Drücken der **STOP**-Taste abgebrochen wird.

Das folgende Beispiel zeigt die schrittweise Eingabe der Daten für die WALK-Funktion mit den zugehörigen Displaymeldungen:

Tasten	Display
WALK	<i>WALK AT</i>
00FA< ENTER >	<i>WALK AT 00FA DATA =</i>
0F< ENTER >	<i>WALK AT 00FA DATA = 0F</i>

Die acht durch die WALK-Funktion durchgeführten verschiedenen Schreiboperationen auf einem 8-Bit Datenbus sind am anschaulichsten im Binärformat erkennbar (Beispiel: 0F = 00001111):

```
00001111
00011110
00111100
01111000
11110000
11100001
11000011
10000111
```

Hinweis: Wird die WALK in einem Testprogramm verwendet, wird die Funktion nur einmal durchgeführt (ein Durchlauf).

4.13 Anzeige des Speicherinhaltes

Die einfachste Möglichkeit, den Inhalt einer einzelnen Speicheradresse anzuzeigen, bietet die Funktion MREAD. Nachdem MREAD ausgeführt wurde, kann mit den Cursorstasten durch den Speicher geblättert werden (Scroll-Funktion).

Die **DISASSM**-Taste wird dazu verwendet, einen Bereich des Speichers darzustellen. Wird die Taste gedrückt, erscheint am Display:

DISASSEMBLE
0-HEX 1-ASCII 2-DISASSM

Die angebotenen Optionen werden durch die zugehörige Nummer ausgewählt:

0-HEX Diese Auswahl zeigt den Speicherinhalt in Hexadezimal

1-ASCII Diese Auswahl zeigt den Speicherinhalt in ASCII. Nicht darstellbare Zeichen werden durch ein Leerzeichen ersetzt

2-DISASSM DISASSM zeigt den Speicherinhalt als Prozessorcode (Mnemonics). Diese Option ist nicht für alle Prozessortypen möglich, Information darüber finden Sie im Datenblatt des Interfaceadapters

Die DISASSM-Funktion kann nicht im Zuge eines Testprogrammes verwendet werden.

4.14 Erstellen einer Speicheraufteilung (Memory Map)

Fehlersuche auf mikroprozessorbasierenden Systemen erfordert meist Information über das System, z.B. über die Speicherbereichsverteilung (Memory Map), etc. Die LEARN-Funktion testet den Adreßraum des Testobjekts und erkennt Bereiche, die sich wie ROM, RAM, Schreib-/ Leseregister bzw. Ein-/ Ausgabeinheiten verhalten.

Diese durch die LEARN-Funktion erkannte Speicheraufteilung muß nicht immer gänzlich korrekt sein, sie zeigt allerdings das Verhalten der Platine. Bevor ein passendes Testprogramm erstellt werden soll, müssen die Ergebnisse vorab richtig interpretiert werden.

LEARN ist speziell dort hilfreich, wo keine Dokumentation des Testobjekts vorhanden ist. Wird die Funktion zuerst auf einem funktionierenden Testobjekt durchgeführt, so können wichtige Daten als Referenz zum Testen von defekten Platinen gewonnen werden. Weiters kann die LEARN-Funktion für den geübten B3T-Anwender Anhaltspunkte für die Fehlerursache geben.

Um die Funktion zu aktivieren, drücken Sie **LEARN** und wählen Sie die MAP-Option. Der B3T fordert Sie nun zur Eingabe der Start- und Endadresse des zu prüfenden Adreßbereichs auf.

Die Ausführung geschieht wie folgt: Der Inhalt jeder Adresse wird gelesen, mit dem Komplementärwert beschrieben, und anschließend wieder gelesen. Der Speicher wird in Blöcken zu je 256 Bytes getestet, die Auswertung geschieht wie folgt:

<i>RAM n-n</i>	(wobei n-n = Startadresse - Endadresse) Alle Bereiche konnten beschrieben und gelesen werden. Dies deutet entweder auf RAM oder auf I/O hin
<i>ROM n-n</i>	Die gelesenen Daten waren identisch mit den Daten vor dem Schreibversuch des B3T, d.h. die Daten konnten nicht verändert werden
<i>ROM ? n-n <n></i>	Gleiches Resultat wie oben, jedoch war der Inhalt jeder Adresse im getesteten Block <n>. Dies könnte ein unbenutzter ROM-Bereich, ein Eingangsport oder (speziell wenn der Wert FF beträgt) gänzlich unbelegter Speicherbereich sein
<i>I/O n-n</i>	Zumindest eine, aber nicht alle Adressen in dem Adreßblock, verhält sich wie Schreib-/ Lesespeicher
<i>EMPTY? n-n</i>	Dies bezieht sich auf Prozessoren, die auf ein "Ready"-Signal vom Speicher oder von der Peripherie warten. Kommt kein Ready-Signal vor einer bestimmten Aus-Zeit (Time Out), so nimmt der B3T an, daß es sich um unbenutzten Speicherbereich handelt
<i>? n-n</i>	Bei dieser Anzeige konnte das Ergebnis in keine der oben angeführten Kategorien eingeordnet werden

Es ist möglich, daß die erhaltene Speicheraufteilung nicht exakt der wirklichen Verteilung der Bereiche des Testobjekts entspricht. Mögliche Gründe:

1. Ist der Adreßbereich nicht vollständig kodiert, so kann ROM und RAM in mehreren Bereichen des gesamten adressierbaren Speichers erscheinen. Die Darstellung des Boardes durch den B3T spiegelt das Verhalten, nicht aber die physikalische Aufteilung des Testobjektes wieder.
2. Das Verhalten von ungenutztem Adreßbereich variiert zwischen verschiedenen Systemen und einzelnen Platinen. Ein Pull-Up-Widerstand führt möglicherweise dazu, daß sich dieser leere Bereich wie ROM verhält. Ist kein Pull-Up-Widerstand vorhanden, so kann ausreichende Kapazität am Bus ein Verhalten wie das eines RAMs simulieren.

4.15 Die PROGRAM-Betriebsart (PROGRAM MODE)

Der nichtflüchtige Speicher des B3T kann insgesamt 1500 Befehle speichern, organisiert als 100 Testprogramme. Die Testprogrammlänge ist nur durch die maximale Zeilenanzahl limitiert.

Die PROGRAM-Betriebsart wird aus dem TROUBLESHOOT-Modus durch Drücken der Taste **PROGRAM** gestartet. Es erscheint der freie Speicherplatz als Anzahl der verfügbaren Zeilen.

Wenn ein Programm ausgewählt wurde, so wird die Anzahl der Blöcke, die das Programm belegt, angezeigt. Jeder Block entspricht etwa zehn Programmzeilen.

Während Erhaltungsoperationen (z.B. editieren eines Programms oder Übertragung von Daten zum / vom externen Speicher) leuchtet die BUSY-LED. Leuchtet die LED, so sollte der B3T weder ausgesteckt, noch ausgeschaltet werden. Eine unbeabsichtigte Veränderung des Speicherinhaltes könnte auftreten.

4.16 Optionen der Betriebsart PROGRAM

Fünf Optionen sind wählbar. Dies geschieht durch Eingabe der Nummer:

- 0-EDIT Bei dieser Auswahl verlangt der B3T nach der Programmnummer. Geben Sie entweder eine Nummer ein oder blättern Sie durch die vorhandenen Programme, anschließend Bestätigung mit **ENTER**. Existiert die vorhandene Nummer bereits, wird das Programm geöffnet und die erste Zeile angezeigt. Existiert sie nicht, wird ein neues Programm angelegt

- 1-NEW Diese Auswahl legt automatisch ein neues Programm mit der nächstpassenden Nummer an. Soll eine spezielle Nummer vergeben werden, verwenden Sie die EDIT-Option

- 2-DEL DEL ermöglicht das Löschen eines Programms vom internen Speicher. Geben Sie eine Nummer ein oder blättern Sie zum gewünschten Programm, bevor Sie mit **ENTER** das Programm endgültig auswählen. Sie werden nochmals aufgefordert, die Entfernung zu bestätigen. **ENTER** löscht das Programm, **STOP** bricht den Vorgang ab. Wurde das Programm gelöscht, so bestätigt eine Meldung diesen Vorgang.

3-SAVE SAVE kopiert den Inhalt des internen Speichers auf ein EEPROM im externen Speicher-Sockel (ZIF). Ist kein EEPROM vorhanden, wird folgende Meldung angezeigt:

CANNOT WRITE TO EXTERNAL MEMORY

Achtung: Der gesamte Inhalt des EEPROMs wird überschrieben, deshalb erscheint eine Warnung vor der Durchführung des Befehls:

*PRESS ENTER TO OVERWRITE EXTERNAL MEMORY
OR STOP TO ABORT*

4-LOAD LOAD kopiert den Inhalt des externen Speichers in den internen Speicher. Ist kein EEPROM oder EPROM vorhanden, so meldet der B3T:

CANNOT READ FROM EXTERNAL MEMORY

Achtung: Der gesamte Inhalt des internen Speichers wird überschrieben, es erscheint die Warnung:

*PRESS ENTER TO OVERWRITE INTERNAL MEMORY
OR STOP TO ABORT*

4.17 Auswahl der Pod-Type (Prozessor-Interfaceadapter)

Werden Programme editiert oder erstellt, während ein Interfaceadapter am Testobjekt angeschlossen ist, so wird jede Programmzeile nach der Eingabe ausgeführt. Dies kann eine Hilfe bei der Programmentwicklung sein. Sollten jedoch Probleme auftreten, entfernen Sie den Adapter vom Testobjekt.

Werden Programme ohne Adapter erstellt, so werden Sie aufgefordert, die Type anzugeben. Blättern Sie durch die vorhandenen Typen und Bestätigen Sie mit **ENTER**.

Wird versucht, mit der falschen Adaptertype angeschlossen, ein Programm zu editieren, so wird der Anwender aufgefordert, den Adapter zu entfernen.

4.18 Unterprogramme (Subroutines)

RUN kann innerhalb eines Programms dazu verwendet werden, ein anders Programm aufzurufen, d.h. die Unterprogrammtechnik wird durch den B3T unterstützt. Folgende Richtlinien sollten bei der Verwendung von Unterprogrammen beachtet werden:

Verschachtelung mit einer maximalen Tiefe von Zehn wird unterstützt

Rekursion ist nicht erlaubt

4.19 Eingabe von Programmzeilen

Ein Befehl wird in der gleichen Weise wie im TROUBLESHOOT-Modus eingegeben. Bestimmte Befehle (z.B. ROM) erfordern zusätzliche Parameter, da der B3T eine Gut-/Schlechtbewertung während der Ausführung durchführt.

Ist bei der Eingabe ein Fehler passiert, so kann mit der Rückschrittaste oder mit **CLEAR** die Eingabe korrigiert werden.

Um eine Zeile in ein Programm einzufügen, verwenden Sie die Scroll-Tasten und blättern Sie zu dem gewünschten Punkt im Programm; geben Sie anschließend den Befehl ein. Dieser wird nach der zuvor angezeigten Zeile eingefügt.

Eine Zeile wird gelöscht, indem mit den Scroll-Tasten die gewünschte Zeile zur Anzeige gebracht und die Taste **CLEAR** gedrückt wird.

Um eine Zeile zu ersetzen, bringen Sie diese zur Anzeige, drücken Sie **CLEAR** und geben Sie die neue Programmzeile ein.

4.20 Schließen eines Programms

Drücken der Taste **STOP** schließt das Programm, welches editiert wurde, und bringt das Gerät zurück in die TROUBLESHOOT-Betriebsart. Führt der B3T gerade eine Erhaltungsfunktion durch, wenn **STOP** gedrückt wird, wird diese zuerst abgeschlossen, bevor der Befehl befolgt wird.

4.21 Verwendung von PAUSE REFERENCE in Testprogrammen

Muß der Anwender während eines Testprogrammes z.B. Schalter umstellen, so kann die Funktion PAUSE REFERENCE zum Anhalten des Testprogrammes verwendet werden.

Die Durchführung von PAUSE REFERENCE bewirkt die Meldung

PAUSE REFERENCE #n

am Display, der B3T wartet, bis **ENTER** oder **STOP** vor der Weiterführung des Programms gedrückt wird.

Da jeder PAUSE REFERENCE eine andere Nummer gegeben werden kann (0-99), kann mittels eines Programm-Laufzettels dem Anwender eine Anweisung übermittelt werden.

Um eine PAUSE REFERENCE-Nummer einzugeben, drücken Sie die **PAUSE**-Taste, und geben Sie 0 als Parameter ein. Anschließend werden Sie aufgefordert, eine PAUSE REFERENCE-Nummer einzugeben.

4.22 Verwendung von FAIL REFERENCE in Testprogrammen

Die FAIL REFERENCE-Anweisung kann dazu verwendet werden, im Fall eines Fehlers eine Referenznummer anzuzeigen. Diese Funktion ist ähnlich den Fehlermeldungen "ON ERROR" in Basic. Wird FAIL REFERENCE #n ausgeführt, setzt der B3T seine interne Fehlerreferenz auf n. Jede darauffolgende Instruktion, welche fehlschlägt, bringt

**** FAIL REF #n ****

am Display.

Der Bediener kann dann am Programm-Laufzettel möglichen Ursachen ablesen. FAIL REFERENCE ist dann hilfreich, wenn der selbe Befehl mehrmals zu verschiedenen Zeiten im Programm verwendet wird. Jedem Fehler kann dann eine verschiedene Referenznummer zugeordnet werden.

Achtung: Wurde einmal FAIL REFERENCE #n ausgeführt, wird sie bis zum Programmende für alle nachfolgenden Testbefehle verwendet (Unterprogramme eingeschlossen), oder bis eine weitere FAIL REFERENCE-Instruktion ausgeführt wird.

Um einen FAIL REFERENCE-Befehl in ein Testprogramm einzufügen, drücken Sie **LEARN** und geben Sie eine Nummer zwischen 0 und 99 ein.

FAIL REFERENCE #0 deaktiviert das Fehlernummer-Berichtswesen, bis ein weiterer FAIL REFERENCE-Befehl ausgeführt wird. Dies ist der normale Zustand.

Der Befehl FAIL REFERENCE ist nur in der PROGRAM-Betriebsart verfügbar.

4.23 Erzeugen komplexer Testprogramme

Komplexe Testprogramme können mit dem B3T mit Hilfe eines Personal Computers realisiert werden. Sie können Zustandsberichte, Diagnosemeldungen, bzw. alle anderen denkbaren Hilfsmittel enthalten.

In diesem Fall werden die Programme am Computer erarbeitet bzw. durch ihn durchgeführt. Lediglich die einzelnen Befehle zur Durchführung der einzelnen Tests werden dem B3T gesendet bzw. die zugehörigen Ergebnisse empfangen. Daher kann das Programm in jeder gewünschten Programmiersprache programmiert werden (Basic, Pascal, C, etc.).

Details über die Steuerung des B3T durch einen PC finden Sie unter Abschnitt 7.1 (Steuerung via RS232).

4.24 Die Betriebsart RUN (RUN MODE)

Drücken von RUN startet ein Testprogramm. Steckt ein Speicherbaustein im externen Sockel, so stehen zwei Optionen zur Auswahl, welche durch Eingabe der Nummer ausgewählt werden können. Ist der externe Sockel leer, so wird automatisch der interne Speicher angesprochen.

- 0-INT Diese Auswahl exekutiert ein Programm aus dem internen Speicher und fordert den Benutzer auf, die Programmnummer bekanntzugeben. Dies geschieht entweder durch Eintippen einer Zahl oder durch Scrollen durch die vorhandenen Programme. **ENTER** wählt das Programm aus.
- 1-EXT Hier wird ein Programm des externen Speichers (EPROM, EEPROM) ausgeführt. Die Auswahl erfolgt wie beim internen Speicher durch direkte Eingabe der Programmnummer oder durch Scrollen durch die einzelnen Programme, Bestätigung jeweils mit **ENTER**.

Bevor das Programm gestartet wird, wird überprüft, ob der Interfaceadapter die passende Type ist. Wenn nicht, wird das Programm nicht ausgeführt.

Wird während des Programmablaufes ein anderes Programm aufgerufen (Unterprogramm), welches nicht vorhanden ist, so wird die Ausführung abgebrochen.

Erkennt ein Test einen Fehler und der Drucker ist ausgeschaltet, so wird die Programmausführung angehalten. Die untere Displayzeile bringt abwechselnd das Testergebnis und die Meldung *PRESS ENTER TO CONTINUE* oder die Fehlerreferenznummer (falls definiert). **ENTER** setzt die Ausführung fort, **STOP** bricht sie ab.

Ist ein Programm beendet, kehrt der B3T automatisch in die TROUBLESHOOT-Betriebsart zurück. Drücken von **STOP** während des Programmablaufes beendet die Ausführung.

LOOP kann nach dem Durchlauf eines Programms verwendet werden, um ein Programm kontinuierlich ablaufen zu lassen.

4.25 Die Betriebsart LIST (LIST MODE)

Drücken von **LIST** bewirkt eine Auflistung eines Programms. LIST besitzt die gleichen Auswahloptionen wie RUN.

Ist der Drucker ausgeschaltet, während ein Programm aufgelistet wird, so erscheinen die einzelnen Programmzeilen in der ersten Zeile des Displays. Die Anzeige wechselt mit einer fixen Rollrate (Scroll Rate).

Nach Beendigung eines Listings kehrt der B3T automatisch in den TROUBLESHOOT-Modus zurück. Wird **STOP** während einer Auflistung gedrückt, wird diese Funktion sofort abgebrochen.

4.26 Fernbedienung (REMOTE MODE)

Wird der B3T über die serielle RS232-Schnittstelle an einen Computer angeschlossen, so wechselt der B3T automatisch in den Fernbedienungsmodus. In der ersten Zeile des Displays erscheint:

REMOTE MODE

Die Unterbrechung der Kabelverbindung und ein Drücken der Taste **STOP** bringt den B3T zurück in die TROUBLESHOOT-Betriebsart. Nähere Information bezüglich Fernbedienung unter 7.1 (Steuerung via RS232).

ABSCHNITT 5 - VERWENDUNG DES LOGIK-TASTKOPFES

5.1 Verwendung des Logik-Tastkopfes

Das Kabel des Tastkopfes wird auf der rechten Seite des B3T in den 5-poligen DIN-Steckverbinder eingesteckt. Der Logik-Tastkopf hat 2 lose Kabelenden: Das schwarze Ende muß mit der Masse des Testobjekts verbunden werden, um negative Auswirkungen von Masseausgleichsströmen zu vermeiden. Das gelbe Kabel dient im Falle von synchroner Anwendung des Tastkopfes zur Synchronisation; es muß dann an ein passendes Synchronsignal angeschlossen werden.

5.2 Normale Logik-Tastköpfe (Logiktester)

Der B3T-Spezialtastkopf arbeitet wie ein normaler Logiktester, solange nicht eine PROBE-Funktion ausgewählt wurde.

In der asynchronen Betriebsart (ASYNC) zeigt die rote und grüne LED den logischen Zustand einer Leitung an, auf welcher die Spitze sich befindet. Ist der Tastkopf nicht verbunden, zeigt die Anzeige "HI" an.

Der Tastkopf hat eine Puls-Verlängerungsfunktion, die sicherstellt, daß Pulse bis zu einer Länge von 50ns von den LEDs angezeigt werden.

Der Logik-Tastkopf kann synchronisiert werden, um Ereignisse auf einem Prozessorbus darzustellen. Zwei Möglichkeiten stehen zur Auswahl: +SYNC und -SYNC. Die synchrone Betriebsart wird durch den Schiebeschalter an der Seite des Tastkopfes ausgewählt. Die LEDs zeigen dann den logischen Zustand der Tastkopfspitze an, entweder während der steigenden (+SYNC) oder fallenden (-SYNC) Flanke des zur Synchronisation verwendeten Signals (gelbes Kabel). Ist kein Sync vorhanden, sind beide LEDs dunkel.

Die SYNC-Betriebsart eignet sich zur Überprüfung von korrekt geschriebenen Daten (z.B. Synchronisation mit der Schreibsteuerleitung Write), oder in Systemen mit gemultiplexten Bussen zur Verifizierung der Daten und Adressen während der Steuersignale (z.B. Address Latch Enable).

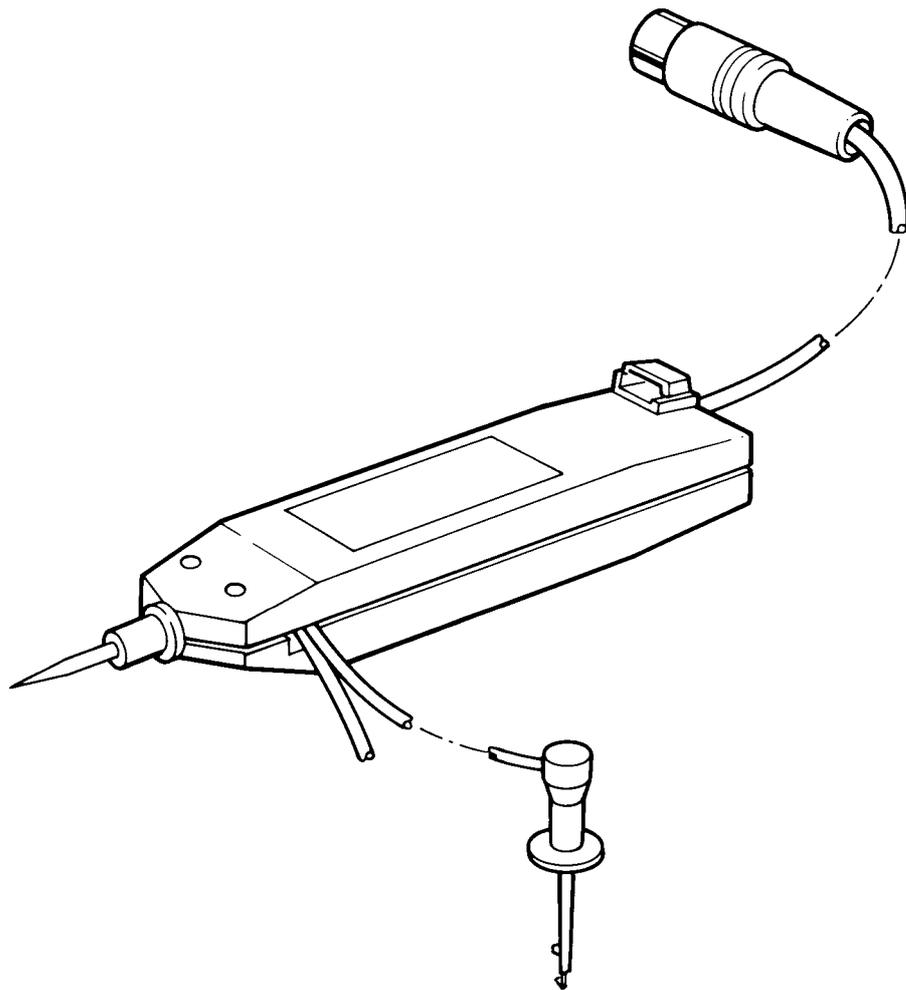


Abb.10 Der Logik-Tastkopf

5.3 Die Tastenfunktion PROBE

Wird die Taste **PROBE** gedrückt, so stehen drei Optionen zur Auswahl:

0-FREQ Anzeige der Frequenz des gemessenen Signals. Fällt die Frequenz unter 10 KHz, so wird *LOW FREQUENCY* angezeigt

1-IDENT Die primäre Funktion von IDENTIFY ist die Überprüfung der Kontinuität von Adreß- und Datenleitungen. Die Funktion kann überdies zur physikalischen Auffindung und Verfolgung von Busleitungen auf einem unbekanntem Testobjekt und dessen Peripherie verwendet werden

2-SEARCH Diese Funktion dient zur Verifizierung eines Adreßbereiches eines speziellen Teils auf dem Testobjekt. Der B3T prüft den vorher definierten Adreßbereich und zeigt den logischen Zustand der Prüfspitze bei jeder Adresse

Die primäre Aufgabe von SEARCH ist die Überprüfung von Adreßdekodern, z.B. für RAM und ROM. Durch Überwachung der Chipselect-Leitung eines Schaltungsteiles kann der zugeordnete Adreßbereich bestimmt werden. Diese Funktion eignet sich ebenfalls gut für nicht dokumentierte Testobjekte

Diese Option ist nicht für alle Prozessortypen vorhanden (siehe Datenblatt des Interfaceadapters)

Achtung: Wurde eine PROBE-Funktion ausgewählt, so ignoriert der B3T die Einstellung des Synchronisationsschalters bzw. die von den LEDs angezeigten Zustände.

ABSCHNITT 6 - DIE USER PORTS

Die USER PORTS

Der Interfaceadapter ist mit dem Testboard über den Prozessorsockel verbunden. Zusätzlich können mit den USER PORTS Daten an jeder beliebigen anderen Stelle des Testobjekts gelesen (**IN**) bzw. geschrieben (**OUT**) werden.

Diese Möglichkeit erweitert den Einsatz des B3T und ist besonders zur Überprüfung von Eingangs- und Ausgangssteckverbindern des Testobjekts geeignet.

Genauere Beschreibung finden Sie unter Anhang B (Die USER PORTS - Technische Beschreibung). Beispiele zur Verwendung siehe Anhang A (Anwendungsbeispiele).

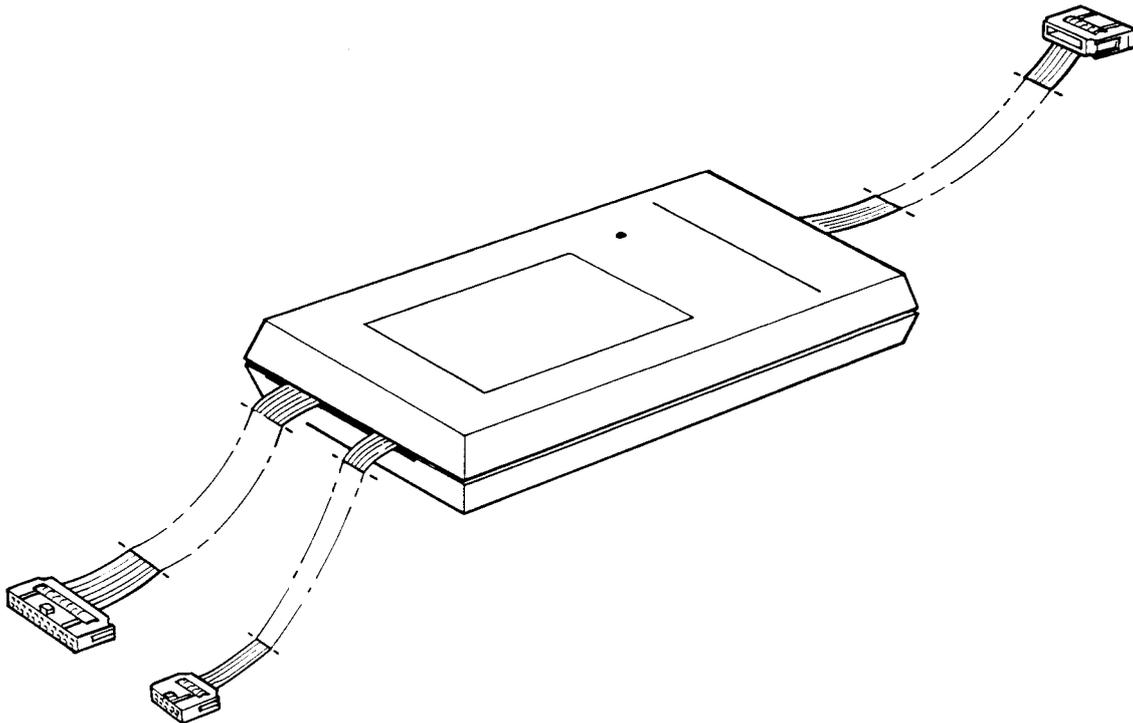


Abb.11 User Port

ABSCHNITT 7 - STEUERUNG VIA RS232

7.1 Steuerung via RS232

Der B3T kann mittels der eingebauten RS232-Schnittstelle von einem Computer gesteuert werden. Programme können in allen erdenklichen Programmiersprachen entwickelt werden, so daß komplizierte Programmstrukturen bzw. sehr benutzerfreundliche Ein- u. Ausgabemöglichkeiten realisierbar sind.

Stellen Sie zuerst die Baudrate des B3T so ein, um mit dem Steuercomputer kommunizieren zu können. Die Grundeinstellung ist 9600 Baud, keine Paritätsprüfung. Um die Einstellung zu ändern, müssen Sie den Deckel des Geräts abnehmen (stellen Sie sicher, daß das Netzkabel abgesteckt ist!).

1. Drehen Sie das Gerät um und entfernen Sie die vorderen Schrauben
2. Heben Sie den Deckel, um die hinteren Schrauben zu entfernen
3. Entfernen Sie den Deckel
4. Die Einstellung für die Baudrate (J8) befindet sich nahe der Platinenmitte. Die Paritätseinstellung (J9) ist neben dem Sockel des externen Speichers
5. Setzen Sie die Verbinder wie gewünscht

Der B3T geht sofort in die Fernbedienungs-Betriebsart (REMOTE MODE) wenn er einen angeschlossenen Computer an seinem Data Terminal Ready-Signal (DTR) erkennt. Während der Computersteuerung ist am Display zu lesen:

REMOTE MODE

Die Meldung steht in der oberen Zeile des LCD-Displays.

7.2 Befehlsformat (INSTRUCTION FORMAT)

Der B3T zeigt seine Bereitschaft zum Empfang von Testbefehlen durch das Senden der Meldung "READY>", außerdem nimmt die CTS-Leitung (Clear To Send) den logischen Zustand "high" an.

Um einen Test auszuführen, muß der Computer dem B3T eine ASCII-Zeichenkette senden. Diese sollte den Namen des Tests mit darauffolgenden Parametern enthalten, abgeschlossen mit einem Wagenrücklauf (CR). Zeilenvorschubzeichen (LF) werden ignoriert. Verfügbare Tests inkludieren alle Funktionen der B3T-Tasten 0-F plus POD, PRINT: und PROBE (siehe unten). Die Parameter müssen mit einem Komma oder Leerzeichen getrennt werden und eventuell mit führenden Nullen versehen sein. Nicht angegebene Parameter werden 0 gesetzt.

Erkennt der B3T einen Befehl, wird dieser ausgeführt. Wird nicht "READY>" gesendet, wartet der B3T auf weitere Eingaben.

Ergebnisse werden mittels der DTR-Leitung (Data Terminal Ready) als Handshake dem Computer zurückgesendet. Das Format ist identisch der normal vom LCD-Display angezeigten Ergebnisse in der TROUBLESHOOT-Betriebsart (eine ASCII Zeichenkette, abgeschlossen mit CR LF).

Normalerweise wird in der zweiten Zeile des B3T-Displays der Status des Tests und dessen Resultat angezeigt.

Zum Abbruch eines Tests während seiner Ausführung, drücken Sie **STOP**.

Um den REMOTE-Modus zu verlassen, muß die DTR-Leitung auf "False" gesetzt oder das Interfacekabel entfernt werden, anschließend Taste **STOP** drücken.

Das exakte Befehlsformat der Zeichenkette für die Durchführung jeder Testfunktion ist im Datenblatt jedes Interfaceadapters ersichtlich.

Die Testfunktionen arbeiten wie im TROUBLESHOOT-Modus, jedoch laufen die Funktionen TOGGLE und WALK jeweils nur einmal durch.

Die folgenden Funktionen arbeiten ausschließlich im REMOTE-Modus:

POD Sendet dem PC die Type des angeschlossenen Interfaceadapters

PRINT: Ermöglicht das Drucken einer Zeichenkette von bis zu 24 Zeichen. Zeichen nach dem Doppelpunkt von "PRINT:" werden gedruckt (inklusive Leerzeichen), entweder am internen oder, sofern angeschlossen, am externen Drucker

PROBE Sendet dem Computer den logischen Zustand der Testspitze

7.3 Abkürzungen der Befehle

Um den Datentransfer zu beschleunigen, gibt es eine Alternative zu dem im Datenblatt des Interfaceadapters beschriebenen Zeichenketten. Die sechzehn den numerischen Tasten entsprechenden Befehle können mittels eines einzigen ASCII-Zeichens ersetzt werden:

Befehl	Zeichen
SHORTS	0
PINS	1
RAM	2
ROM	3
M READ	4
M WRITE	5
I/O READ	6
I/O WRITE	7
TOG DATA	8
TOG ADDRESS	9
WALK	:
PAUSE	;
IN	<
OUT	=
DISASSM	>
RAM LONG	?

Beispiel: Der Befehl ROM 000 07FF kann durch 3 0000 07FF ersetzt werden.

7.4 Details zur RS232-Schnittstelle

Der B3T ist als Datenendeinrichtung konfiguriert (DCE). Die folgende Tabelle zeigt die Pinbelegung des B3T-Steckverbinders:

Pin	Bez.	Richtung	Funktion
2	TXD	Eingang	Daten vom Computer zum B3T
3	RXD	Ausgang	Daten vom B3T zum Computer
5	CTS	Ausgang	Ready-Signal des B3T
6	DSR	Ausgang	+10V
7	GND		
8	DCD	Ausgang	+10V
20	DTR	Eingang	Ready-Signal des Computers

Die Richtungsbezeichnung bezieht sich auf den B3T.

ABSCHNITT 8 - ZUSÄTZLICHE FEATURES

8.1 USER SUPPLY (+5V-Versorgung für Testobjekt)

Das Testobjekt kann vom B3T über einen Anschluß auf der Rückseite aus versorgt werden. Ein Schaltnetzteil liefert abgesicherte +5V mit einer maximalen Strombelastbarkeit von 1A. Diese Spannung ist von der internen Versorgung galvanisch getrennt und potentialungebunden (floating).

8.2 Verwendung eines externen Druckers

Der B3T besitzt auf der Rückseite einen Steckverbinder, an dem ein Centronics-kompatibler Drucker angeschlossen werden kann. Der B3T erkennt einen angeschlossenen Drucker und deaktiviert in diesem Fall den internen Drucker.

8.3 Details der Druckerschnittstelle

Pin	Bez.	Richtung	Funktion
1	STROBE	Output	Auftakt der Datenübertragung
2-9	DATA	Output	
13	SLCT	Input	Externe Printererkennung
16	GND		
19-30	GND		
31	INIT	Output	Low für Druckerrücksetzen
33	GND		
36	SLCTIN	Output	Low für Druckerauswahl

Die Richtungsangaben beziehen sich auf den B3T.

ABSCHNITT 9 - WARTUNG UND FEHLERSUCHE

9.1 Einfache Wartung und Fehlersuche

9.2 Austausch der Druckerpapierrolle

Ist das Druckerpapier aus, wechseln Sie die Rolle wie folgt:

1. Heben des Klappdeckels und Entfernen der leeren Rolle
2. Einlegen der neuen Rolle in die Nische, Papierzufuhr von unterhalb. Dadurch ist sichergestellt, daß die beschichtete Seite auf die richtige Seite zeigt
3. Stecken Sie den Papieranfang in den Schlitz und halten Sie die PRINTER-Taste gedrückt, bis das Papier oben am Drucker auftaucht
4. Schließen Sie den Deckel

Achtung: Thermopapier hat eine begrenzte Lagerdauer !

9.3 Selbsttest und Fehlersuche

Wird der B3T mit Spannung versorgt, führt er einen Selbsttest durch und zeigt die Versionsnummer der Firmware an. Ist das Gerät einsatzbereit, wird READY angezeigt, und die LEDs verlöschen.

Achtung: Wird die STOP-Taste während des Einschaltens gedrückt, wird der Selbsttest nicht ausgeführt !

Sollten Probleme auftauchen, so gehen Sie wie folgt vor:

GERÄT "TOT" Erscheint weder eine Anzeige, noch ein Ton beim Einschalten, kontrollieren Sie die Sicherung. Diese befindet sich im Gerät. Stecken Sie das Netzkabel ab und entfernen Sie den Deckel.

1. Drehen Sie das Gerät um und entfernen Sie die beiden vorderen Befestigungsschrauben
2. Heben Sie den Klappdeckel und entfernen Sie auch die beiden hinteren Schrauben
3. Entfernen Sie den Deckel, stellen Sie ihn beiseite

4. Die Sicherung befindet sich neben dem Transformator hinten auf der Platine. Ersetzen Sie die Sicherung ausschließlich durch eine gleiche Type (siehe SPEZIFIKATIONEN)

KEINE ANZEIGE Ist keine Anzeigefunktion erkennbar, überprüfen Sie den korrekt eingestellten Kontrast (siehe 3.2)

SELBSTTEST
SCHLÄGT FEHL Der Selbsttest überprüft die interne Firmware und den Programmspeicher.

Schlägt der Firmware-Test fehl, so wird angezeigt:

BAD CHECKSUM

Dieser Fehler ist wahrscheinlich katastrophal !

Ist der Programmspeicher-Test fehlgeschlagen, so wird angezeigt:

TEST PROGRAM RAM FAULT

Dies bedeutet wahrscheinlich, daß ein Problem beim Zugriff auf den internen Testprogrammspeicher besteht. Testprogramme sollten jedoch vom externen Speicher aus ausführbar sein, außerdem kann das Gerät im TROUBLESHOOT- und Fernbedien-Modus betrieben werden

Tritt einer der obigen Fehler auf, so stoppt der B3T die weitere Ausführung, bis **ENTER** gedrückt wird

Achtung: Ist der Checksum-Test fehlgeschlagen, so ist das weitere Verhalten des Gerätes unvorhersehbar !

KEINE DRUCK-
FUNKTION Arbeitet der interne Drucker nicht, überprüfen Sie, ob ein externer Drucker angeschlossen ist. Der B3T kann auch mit nicht vorhandener Druckfunktion weiterarbeiten. Ist der interne Drucker defekt, so kann mit einem externen Drucker gearbeitet werden (siehe Abschnitt 8.2)

INTERFACE-
ADAPTERTEST

Der Interfaceadapter kann auf seine Funktion überprüft werden, indem er in eine funktionierende Platine gesteckt und darauf ein SHORTS-Test durchgeführt wird.

9.4 Erklärung der Display-Meldungen

<i>ALL PROGRAMS USED</i>	Es sind max. 100 Programmnummern verfügbar. Diese Meldung bedeutet nur, daß keine weitere Nummer zur Vergabe zur Verfügung steht
<i>BAD CHECKSUM</i>	Dies zeigt an, daß der Selbsttest der internen Firmware fehlgeschlagen ist
<i>CANNOT DRIVE n</i>	Der B3T konnte während Schritt 2 des SHORTS-Tests die Leitung n nicht treiben. Ist Schritt 1 erfolgreich durchgeführt worden, ist wahrscheinlich ein Kurzschluß zwischen der Leitung und benachbarter Busleitungen
<i>CANNOT READ FROM EXT MEM</i>	Zeigt einen Versuch einer Programmausführung vom externen Speicher, wobei sich kein ext. Speicher im Sockel befindet
<i>CANNOT WRITE TO EXT MEM</i>	Zeigt einen mißlungenen Schreibversuch auf den ext. Speicher an; kein externes EEPROM installiert
<i>CLOSE PROGRAM n</i>	In der PROGRAM-Betriebsart ist das Programm n gespeichert worden
<i>DECODE FAULT n</i>	Schritt 3 des RAM-Tests ist fehlgeschlagen, Anzeige der nicht korrekt dekodierten Adreßleitungen
<i>DEVICE NOT SUPPORTED</i>	Die interne Firmware-Version unterstützt nicht das Gerät, für das das Testprogramm geschrieben wurde. Kontaktieren Sie Ihren Polar-Vertreter
<i>*** FAIL REF #n ***</i>	Ein Test eines Testprogrammes ist fehlgeschlagen. Die Fehlerreferenznummer ist n
<i>IDENTIFYING FAULT</i>	Diese Meldung erscheint während Schritt 3 des RAM-Tests, während der Fehler untersucht wird
<i>LAST LINE</i>	Diese Anzeige erscheint kurzzeitig, um das Ende eines Programms anzuzeigen
<i>NESTING ERROR</i>	Die maximale Verschachtelungstiefe von Programmen ist 10. Diese Anzahl wurde überschritten
<i>NO CLOCK</i>	Der B3T überprüft für Prozessoren, die immer einen externen Takt benötigen, ob dieser läuft. Dieser Zustand führt zum Anhalten eines Tests, die Frequenz wird nicht überprüft

<i>NO I/O</i>	Das derzeitige Gerät unterstützt nicht I/O
<i>NO ROOM</i>	Der Programmspeicher ist voll. Erwägen Sie die Auslagerung der Programme auf ein EEPROM
<i>PAUSE REFERENCE #n PRESS ENTER TO CONTINUE</i>	Die Ausführung eines Programms wurde bei der Referenz n angehalten. ENTER für Fortsetzung, STOP für ABBRUCH
<i>POD NOT RECOGNIZED REMOVE POD TO CONTINUE</i>	Die interne Firmware-Version unterstützt nicht den angeschlossenen Interfaceadapter. Kontaktieren Sie Ihren Polar-Vertreter
<i>VERSION 3.0 OK</i>	Anzeige der Firmware-Versionsnummer nach dem Hochlauf
<i>PRESS ENTER TO CONTINUE</i>	Drücken Sie ENTER zum Fortsetzen oder STOP für Abbruch
<i>PRESS ENTER TO OVERWRITE EXT MEMORY</i>	Soll der Inhalt des internen Speichers auf ein externes EEPROM ausgelagert werden, so erinnert die Meldung, daß der vorhandene Inhalt des EEPROMs verloren geht
<i>PRESS ENTER TO OVERWRITE INT MEMORY</i>	Soll der Inhalt eines ext. EEPROMs in den internen Speicher kopiert werden, so erinnert die Meldung, daß der vorhandene Inhalt des int. Speichers verloren geht
<i>PROG: NONE</i>	Es sind keine Programme im ausgewählten Speicher
<i>PROGRAM n CORRUPTED</i>	Das Programm ist verloren. Mögliche Ursache ist eine Unterbrechung der Stromversorgung im Betrieb
<i>PROGRAM n NOT PRESENT</i>	Es wurde versucht, ein nicht existierendes (Unter-) Programm zu starten; Überprüfen Sie die Programmauflistung
<i>QUIT</i>	Während des Verlassens der PROGRAM-Betriebsart wurde das Programm gelöscht, da es keine Zeilen enthielt
<i>RECURSION ERROR</i>	Rekursion nicht erlaubt (es wurde ein Fehler während der Programmausführung entdeckt)
<i>RECURSION NOT ALLOWED</i>	Rekursion nicht erlaubt (es wurde ein Fehler während der Programmausführung entdeckt)

<i>SELECT DEVICE</i>	Es wird ein Testprogramm ohne angeschlossenen Interfaceadapter geschrieben. Wählen Sie die Prozessortype mit den Scroll-Tasten aus
<i>SIZE: n BLOCKS</i>	Dies zeigt die Größe eines Programms in Blöcken an. Ein Block entspricht etwa zehn Zeilen
<i>STEP n</i>	Diese Meldung zeigt den Fortschritt des RAM-Tests an
<i>TEST PROGRAM RAM FAULT</i>	Der Selbsttest beim Hochlauf hat einen Fehler im internen Testspeicher erkannt. Nähere Information unter 9.1 (Einfache Wartung und Fehlersuche)
<i>Vcc HIGH</i>	Die 5V-Versorgung auf dem Testobjekt übersteigt 5,5V. Der Fortlauf des Tests wird unterbrochen
<i>Vcc LOW</i>	Die 5V-Versorgung auf dem Testobjekt unterschreitet 4,5V. Der Fortlauf des Tests wird unterbrochen
<i>WRONG POD FITTED REMOVE POD TO CONTINUE</i>	Ein Programm kann nicht editiert oder ausgeführt werden, da der Interfaceadapter die falsche Type ist

9.5 Ersatzteile-Information

Ersatzteile bzw. Zubehör kann wie folgt bestellt werden:

Beschreibung:

Bestellcode:

Papierrolle

MPA 105

Logik-Tastkopf

B3T-PROBE

Externe Speicherbausteine

EEPROM 2864

ICA 196

EPROM 2764

ICA 152

Servicehandbuch

B3T Service Manual

ANHANG

ANHANG A

Anwendungsbeispiele	A-1
Programm 1	A-2
Programm 2	A-3
Programm 3	A-4
Programm 4	A-5
Programm 5	A-7
Programm 6	A-8
Programm 7	A-10
Testprogramm-Laufzettel	A-10
Liste der Fehlerreferenzen	A-11
Abbildung 1A.....	A-12
Abbildung 2A.....	A-13
Abbildung 3A.....	A-14

ANHANG B

Die USER PORTS - Technische Beschreibung	B-1
User Ports Interface	B-1
USER PORT-Modul	B-1
Abbildung 1B.....	B-3

ANHANG A

ANWENDUNGSBEISPIELE

Jeder Teil einer Schaltung einer Prozessorplatine kann durch einzelne Tastendrucke in der TROUBLESHOOT-Betriebsart oder durch Kombination mehrerer Testbefehle zu einem Testprogramm überprüft werden. Diese Programme können weiters eine Serie von Unterprogrammen aus dem Programm heraus aufrufen.

Ein typischer Ablauf eines Testvorganges könnte sein:

1. Testen des Kerns eines Prozessorsystems, wie Daten-, Adreß- und Steuerleitungen, System-RAM und -ROM
2. Überprüfung der Ein-/ Ausgabeeinheiten, z.B. Anzeige, LEDs, DIP-Schalter und Tasten
3. Abschließend testen der Steckverbinder des Testobjektes mit Hilfe des USER PORT-Moduls, welches für den Test konfiguriert wurde

Die folgenden Beispielprogramme wurden für ein Z80-Prozessorboard geschrieben. Sie folgen der obigen Teststruktur, wobei Programm 7 die Programme 1 bis 6 aufruft und ein umfassender Test durchgeführt wird. Jedem Programm folgen Notizen zur Erläuterung. Diese Hinweise beziehen sich auf den Schaltplan der Platine, die auf Abb. 1A und 3A zu sehen ist. Das User Port-Modul ist für diesen Test konfiguriert (Abb. 2A).

Programm 1

Dieses Programm testet den Kern des Systems.

```
-----  
PROGRAM 1  
-----  
SHORTS  
PINS = 9F  
RAM 1000 - 17FF  
FAIL REFERENCE #01  
ROM 0000 - 07FF SUM = A269  
PAUSE REFERENCE #01  
FAIL REFERENCE #02  
ROM 0000 - 07FF SUM = 9B9D  
FAIL REFERENCE #00
```

SHORTS sucht nach Kurzschlüssen auf Daten-, Adreß- und Steuerleitungen (hinauf bis zu irgendwelchen Puffern). U2-U4 puffern die Busse, so daß SHORTS nur bis zu den Eingängen dieser Bausteine Kurzschlüsse entdecken kann.

PINS testet den Status der Eingangssteuerleitungen, z.B. INTERRUPT, RESET. Der richtige Zustand (9F) kann von der Schaltung her bestimmt werden, oder durch Testen einer guten Platine durch Eingabe eines willkürlichen Wertes, welcher im Nachhinein durch den richtigen Wert ersetzt wird.

An dieser Stelle sind bereits die Busse und Kontrolleitungen des Prozessors (U1) überprüft.

RAM testet die Funktion des RAMs (U8), welches sich zwischen 1000 und 17FF befindet, außerdem werden die Daten- und Adreßleitungen nach Kurzschlüssen untersucht. Es können auch Schlüsse entdeckt werden, die auf beiden Seiten der Puffer U2 bis U4 liegen. Es ist zu beachten, daß RAM nur Kurzschlüsse an Adreßleitungen erkennt, die durch das RAM dekodiert sind (in diesem Fall A0 bis A10).

ROM testet das zwischen 0000 und 07FF liegende EPROM (U9).

Achtung: Ein mit Pin A11 verbundener Jumper teilt es in zwei "Seiten". Die Position des Jumpers (Trainer/Demo) wählt die Seite des Adreßbereiches zwischen 0000 und 07FF aus, den der Baustein belegt. Die Prüfsumme hängt von der Stellung dieses Jumpers ab. Um die andere "Seite" des EPROMs zu testen, muß der Jumper in die Position "DEMO" gesteckt werden. Durch Eingabe eines PAUSE REFERENCE-Befehls im Testprogramm wartet der B3T auf die Änderung der Jumperposition, bevor die Prüfsumme errechnet wird.

Jeder ROM-Test hat eine Fehlerreferenznummer. Die Fehlerreferenz #0 schaltet das Reportwesen aus, bis die nächste Fehlerreferenzanweisung dieses wieder aktiviert.

Programm 2

Dieses Programm testet die beiden Stecker J3 und J4 mittels der User Port-Funktion.

```
-----  
PROGRAM 2  
-----  
FAIL REFERENCE #09  
OUT USER 01 DATA = AA  
IOREAD AT 0004 = AA  
OUT USER 01 DATA = 55  
IOREAD AT 0004 = 55  
FAIL REFERENCE #10  
IOWRITE AT 0000 = AA  
IN USER 03 DATA = AA  
IOWRITE AT 0000 = 55  
IN USER 03 DATA = 55  
FAIL REFERENCE #00
```

J3 ist ein Eingang der Testplatine (Port 0004), J4 ist ein Ausgang (Port 0000) welcher außerdem eine Reihe von 8 Leuchtdioden treibt.

Ein passend konfiguriertes User Port-Modul ist an J3 und J4 angeschlossen. Im Inneren des Moduls ist der Ausgang der Testplatine (J4) mit einem Eingang des Moduls verbunden, der Eingang des Testobjekts (J3) mit einem Ausgang. Die Auswahl der verwendeten Ports des User Port-Moduls ist willkürlich. In diesem Beispiel wurde Eingang 3 und Ausgang 1 ausgewählt.

Das Testprogramm verwendet die Testmuster AA und 55 zur Überprüfung der vollständigen Funktion der Ein- und Ausgangssteckverbinder (und den dazugehörigen Schaltungsteilen).

Programm 3

Dieses Programm testet die 7-Segment-Anzeige und dessen Treiber (U10).

```
-----  
PROGRAM 3  
-----  
MWRITE AT E000 = 0F  
PAUSE 01  
MWRITE AT E000 = 00  
PAUSE 01  
MWRITE AT E000 = 01  
PAUSE 01  
MWRITE AT E000 = 02  
PAUSE 01  
MWRITE AT E000 = 03  
PAUSE 01  
  
MWRITE AT E000 = 04  
PAUSE 01  
MWRITE AT E000 = 05  
PAUSE 01  
MWRITE AT E000 = 06  
PAUSE 01  
MWRITE AT E000 = 07  
PAUSE 01  
MWRITE AT E000 = 08  
PAUSE 01  
  
MWRITE AT E000 = 09  
PAUSE 01  
MWRITE AT E000 = 0F
```

Die Adresse des Anzeigetreibers liegt bei E000. Die untere Hälfte des Datenbytes, welches auf die Treiberadresse geschrieben wird, liegt im Bereich zwischen 0 und 9, ansonsten wird die Anzeige gelöscht. Um dem Anwender genügend Zeit zum Lesen der Anzeige zu geben, wurde zwischen jedem Schreibrschritt eine Pause eingefügt.

Programm 4

Dieser Test überprüft die Leuchtdioden auf der unteren Hälfte und die zugehörigen Schaltungsteile.

```
-----  
PROGRAM 4  
-----  
IOWRITE AT 0000 = 00  
IOWRITE AT 0001 = 00  
IOWRITE AT 0002 = 00  
PAUSE 01  
IOWRITE AT 0000 = 01  
PAUSE 01  
IOWRITE AT 0000 = 03  
PAUSE 01  
IOWRITE AT 0000 = 07  
PAUSE 01  
  
IOWRITE AT 0000 = 0F  
PAUSE 01  
IOWRITE AT 0000 = 1F  
PAUSE 01  
IOWRITE AT 0000 = 3F  
PAUSE 01  
IOWRITE AT 0000 = 7F  
PAUSE 01  
IOWRITE AT 0000 = FF  
PAUSE 01  
  
IOWRITE AT 0001 = 01  
PAUSE 01  
IOWRITE AT 0001 = 03  
PAUSE 01  
IOWRITE AT 0001 = 07  
PAUSE 01  
IOWRITE AT 0001 = 0F  
PAUSE 01  
IOWRITE AT 0001 = 1F  
PAUSE 01  
  
IOWRITE AT 0001 = 3F  
PAUSE 01  
IOWRITE AT 0001 = 7F  
PAUSE 01  
IOWRITE AT 0001 = FF  
PAUSE 01  
IOWRITE AT 0001 = 01  
PAUSE 01  
IOWRITE AT 0001 = 03  
PAUSE 01
```

```
IOWRITE AT 0002 = 07  
PAUSE 01  
IOWRITE AT 0002 = 0F  
PAUSE 01  
IOWRITE AT 0002 = 1F  
PAUSE 01  
IOWRITE AT 0002 = 3F  
PAUSE 01  
IOWRITE AT 0002 = 7F  
PAUSE 01
```

```
IOWRITE AT 0002 = FF  
PAUSE 01  
IOWRITE AT 0000 = 00  
IOWRITE AT 0001 = 00  
IOWRITE AT 0002 = 00
```

Daten, die auf Port 0 geschrieben werden, werden von U13 gespeichert, welcher den Puffer U14 treibt, der wiederum die LEDs treibt. Diese Anordnung ist auch bei Port 1 (U15 / U16) und Port 2 (U17 / U18) zu finden.

Der B3T schreibt auf die Ports, um die LEDs der Reihe nach einzuschalten. Die Verzögerung zwischen jedem Schritt erleichtert die Überprüfung der Leuchtfunktion durch den Bediener.

Programm 5

Diese Programm überprüft die DIP-Schalter (SW1).

```
-----  
PROGRAM 5  
-----  
FAIL REFERENCE #03  
MREAD AT C000 = 00  
FAIL REFERENCE #04  
MWRITE AT E000 = 01  
PAUSE 02  
MREAD AT C000 = 01  
MWRITE AT E000 = 02  
PAUSE 02  
MREAD AT C000 = 03  
MWRITE AT E000 = 03  
  
PAUSE 02  
MREAD AT C000 = 07  
MWRITE AT E000 = 04  
PAUSE 02  
MREAD AT C000 = 0F  
MWRITE AT E000 = 05  
PAUSE 02  
MREAD AT C000 = 1F  
MWRITE AT E000 = 06  
PAUSE 02  
  
MREAD AT C000 = 3F  
MWRITE AT E000 = 07  
PAUSE 02  
MREAD AT C000 = 7F  
MWRITE AT E000 = 08  
PAUSE 02  
MREAD AT C000 = FF  
MWRITE AT E000 = 0F
```

Zuerst überprüft der B3T, ob alle Schalter nach unten gestellt sind (wenn nicht, erscheint die Fehlerreferenz #03 als Erinnerung, die Schalter richtig zu stellen). Der B3T fordert Sie nun durch Anzeige der geforderten Nummer im 7-Segment-Display auf, einen Schalter nach dem anderen nach oben zu stellen, bis alle Schalter oben sind. Die Schalter müssen innerhalb der programmierten Pause (PAUSE 02) zwischen Anzeige des zu stellenden Schalters und der Überprüfung, ob er verändert wurde, geschaltet werden.

Programm 6

Test der Tastatur

PROGRAM 6

IOWRITE AT 0000 = FF
IOWRITE AT 0001 = FF
IOWRITE AT 0002 = FF
FAIL REFERENCE #05
IOWRITE AT 0007 = FE
PAUSE 02
IOREAD AT 0006 = FD
IOWRITE AT 0002 = 7F
PAUSE 02
IOREAD AT 0006 = FD

IOWRITE AT 0002 = 3F
PAUSE 02
IOREAD AT 0006 = FB
IOWRITE AT 0002 = 1F
PAUSE 02
IOREAD AT 0006 = F7
IOWRITE AT 0002 = 0F
PAUSE 02
IOREAD AT 0006 = EF
FAIL REFERENCE #06

IOWRITE AT 0007 = FD
IOWRITE AT 0002 = 07
PAUSE 02
IOREAD AT 0006 = FE
IOWRITE AT 0002 = 03
PAUSE 02
IOREAD AT 0006 = FD
IOWRITE AT 0002 = 01
PAUSE 02
IOREAD AT 0006 = FB

IOWRITE AT 0002 = 00
PAUSE 02
IOREAD AT 0006 = F7
IOWRITE AT 0001 = F7
PAUSE 02
IOREAD AT 0006 = EF
FAIL REFERENCE #07
IOWRITE AT 0007 = FB
IOWRITE AT 0001 = 3F
PAUSE 02

```
IOREAD AT 0006 = FE
IOWRITE AT 0001 = FE
PAUSE 02
IOREAD AT 006 = FD
IOWRITE AT 0001 = 0F
PAUSE 02
IOREAD AT 0006 = FB
IOWRITE AT 0001 = 07
PAUSE 02
IOREAD AT 0006 = F7
```

```
IOWRITE AT 0001 = 03
PAUSE 02
IOREAD AT 0006 = EF
FAIL REFERENCE #08
IOWRITE AT 0007 = F7
IOWRITE AT 0001 = 01
PAUSE 02
IOREAD AT 0006 = FE
IOWRITE AT 0001 = 00
PAUSE 02
```

```
IOREAD AT 0006 = FD
IOWRITE AT 0000 = 7F
PAUSE 02
IOREAD AT 0006 = FB
IOWRITE AT 0000 = 3F
PAUSE 02
IOREAD AT 0006 = F7
IOWRITE AT 0000 = 1F
PAUSE 02
IOREAD AT 0006 = EF
```

```
IOWRITE AT 0000 = 00
```

Die Tastenreihen werden durch Port 7 (U29) getrieben, die Spalten durch Port 6 (U19) gelesen. Die Tasten werden durch Schreiben einer wandernden Null auf den Reihen abgetastet. Wird eine Taste gedrückt, so wird eine Null in der zugehörigen Spalte gelesen.

Die Reihen werden durch schrittweises Schreiben von FE, FD, FB und F7 auf Port 7 abgetastet (entspricht einer wandernden Null).

Die Aufforderung zum Drücken jeder Taste erfolgt durch die LEDs der Testplatine. Jede Taste wird gedrückt und in der Folge gehalten (0,1,2, ... F,*), bis die zugehörige LED erlischt. Am Ende des Programms sind alle LEDs erloschen.

Programm 7

Diese Programm testet die ganze Platine.

```
-----  
PROGRAM 7  
-----  
RUN PROGRAM 01  
PAUSE REFERENCE #02  
RUN PROGRAM 03  
PAUSE REFERENCE #03  
RUN PROGRAM 04  
PAUSE REFERENCE #04  
RUN PROGRAM 05  
PAUSE REFERENCE #05  
RUN PROGRAM 06  
RUN PROGRAM 02
```

Alle Programme werden aufeinanderfolgend als Unterprogramme aufgerufen. Benötigt der B3T eine Eingabe (z.B. Ändern der Schalterstellung) oder eine Beobachtung (z.B. Überwachung der LEDs), so hält das Programm und zeigt eine Pausenreferenznummer. Diese Referenznummer erfordert eine Tätigkeit, wie sie in dem unten angeführten Programmlaufzettel ersichtlich sind.

Testprogramm-Laufzettel

1. PAUSE REFERENCE #01: Ändern der Jumperposition auf "DEMO"
2. PAUSE REFERENCE #02: 7-Segment-Display 0-9 überprüfen
3. PAUSE REFERENCE #03: LEDs überprüfen
4. PAUSE REFERENCE #04: DIP-Schalter überprüfen; Jeden Schalter nach oben schalten (siehe Display)
5. PAUSE REFERENCE #05: Tastentest; der Reihe nach jede Taste drücken, bis zugehörige LED erlischt

Liste der Fehlerreferenzen

Erscheint eine Fehlerreferenzangabe während des Programmablaufes, so bedeuten die Angaben:

- FAIL REFERENCE #01 Überprüfen von "TRAINER"-Hälfte von U9
- FAIL REFERENCE #02 Überprüfen von "DEMO"-Hälfte von U9
- FAIL REFERENCE #03 Überprüfen, ob alle DIP-Schalter (SW1) unten sind
- FAIL REFERENCE #04 Fehler bei DIP-Schaltertest
- FAIL REFERENCE #05 Überprüfen von Tastenreihe 1
- FAIL REFERENCE #06 Überprüfen von Tastenreihe 2
- FAIL REFERENCE #07 Überprüfen von Tastenreihe 3
- FAIL REFERENCE #08 Überprüfen von Tastenreihe 4
- FAIL REFERENCE #09 Überprüfen von J3
- FAIL REFERENCE #10 Überprüfen von J4

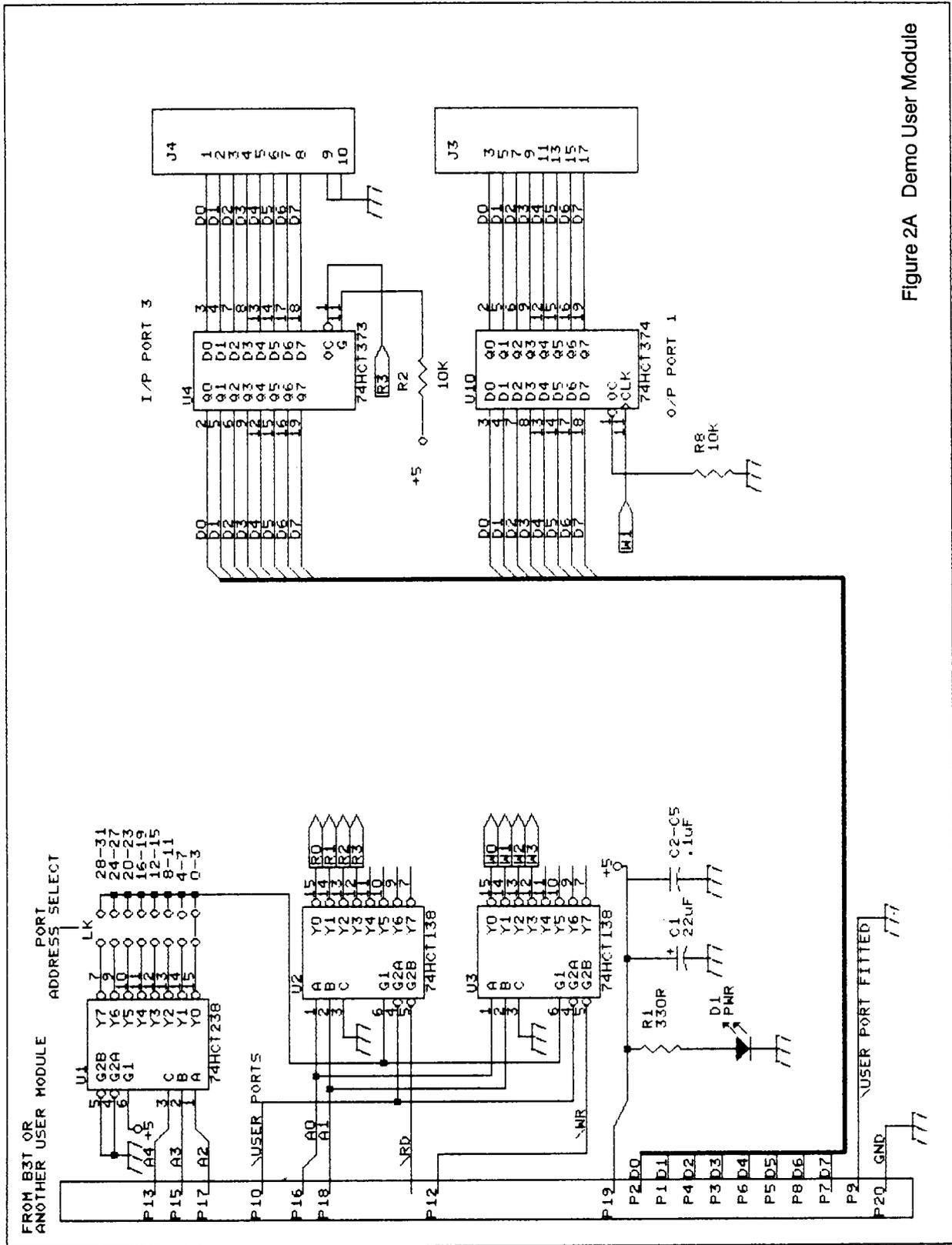


Figure 2A Demo User Module

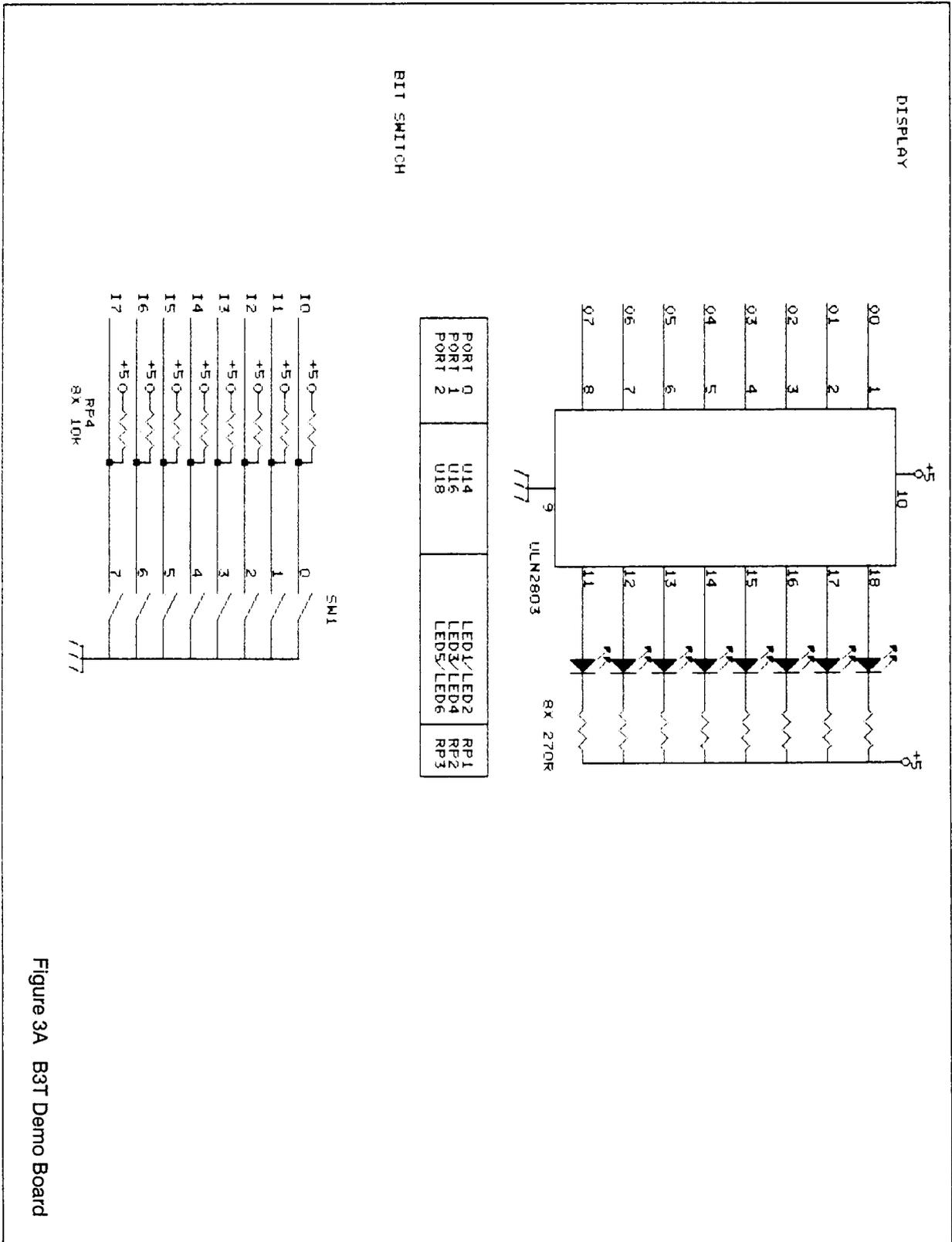


Figure 3A B3T Demo Board

ANHANG B

DIE USER PORTS - TECHNISCHE BESCHREIBUNG

Dieser Zusatz ermöglicht es dem B3T, auf zusätzliche 32 (!) 8-Bit-Parallelports zuzugreifen. Der Zugriff erfolgt über die IN- und OUT-Befehle.

User Port Interface (siehe Abb. 1B)

Das Interface des B3T umfaßt Daten-, Adreß-, Steuerleitungen bzw. die Stromversorgung. Die fünf Adreßleitungen (A0 - A4) ermöglichen es dem B3T, bis zu 32 Ports zu adressieren. Es gibt eigene Lese- (/RD) und Schreibsteuersignale (/WR).

Das Timing von Lese- und Schreiboperationen auf dem Interface ist ähnlich denen eines konventionellen Z80-Systems, d.h. wenn der B3T Daten auf das Interface schreibt, so sind diese während der ansteigenden Flanke des /WR-Signals gültig. Das Lesen erfolgt während der LOW-Periode des /RD-Signals.

Spannung (+5V) ist zwischen Pin 19 und 20 vorhanden.

Pin 9 dient zu Detektion, ob ein User Port-Modul vorhanden ist.

USER PORT-Modul (siehe Abb. 1B)

Das USER PORT-Modul dient zur einfachen Handhabung der Möglichkeiten des User Port-Interfaces.

Das Modul besitzt vier Eingangs- und vier Ausgangsports, 8-Bit breit, TTL-kompatibler Pegel. Das mechanische Interface zwischen diesem Modul und dem Testobjekt kann je nach Bedarf vom Benutzer konfiguriert werden.

Die Platine des Moduls besitzt eine Lochmatrix zur Befestigung von passenden Steckverbindern für das Testobjekt.

Bis zu acht User Port-Modulen können in Kette geschaltet werden ("daisy chained"). Die Portadresse des Moduls kann mit dem Jumper neben U1 gewählt werden. Jedes Modul muß auf eine andere Adresse gesetzt werden. Jeweils ein Eingangs- und ein Ausgangsport besitzt die selbe Adresse.

Die Eingangsports (U4-U7) sind 74HCT373-Latches. Der Steuereingang (G) besitzt einen Pull-Up-Widerstand, so daß sie normalerweise im transparenten Zustand sind. In diesem Zustand werden die Daten auf den Porteingängen, in dem Moment, in dem der B3T eine IN-Operation durchführt, vom B3T eingelesen. Andererseits kann der G-Pin vom Benutzersystem auf LOW gezogen werden, was das Einlesen der Daten in das Latch zur Folge hat. Der Inhalt kann später mittels eines IN-Befehls gelesen werden.

Die Ausgangsports (U8-U11) sind 74HCT374 Flip-Flops. Die Daten werden während des OUT-Befehls in die Flip-Flops übergeben. Die Ausgangssteuerung (/OC) jedes Ports hat einen Pull-Down-Widerstand, welcher die Ausgänge normalerweise immer im aktivierten Zustand läßt. Alternativ dazu kann der Benutzer, wenn gewünscht, seitens des Testobjekts die /OC-Pins mittels eines HIGH-Signals in den Tri-State-Modus bringen.

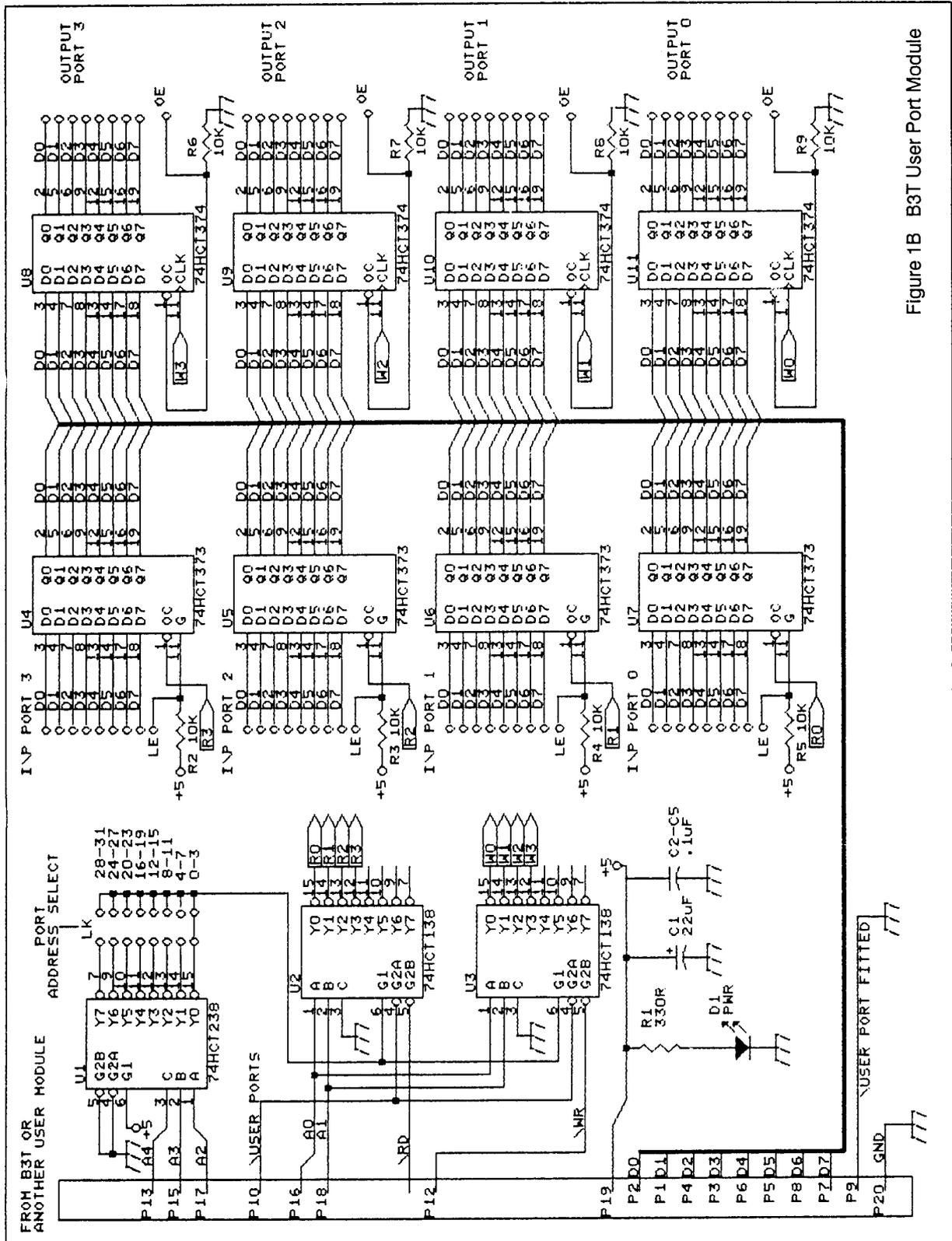


Figure 1B B3T User Port Module

