

Polar Instruments Ltd.
Garenne Park
St. Sampsons
Guernsey
Channel Islands

Tel: +44 481 53081
Fax: +44 481 52476

Vertrieb und Service:



Polar Instruments
A-1150 Wien, Schweglerstraße 45 / 4
Tel.: (+43)-1- 98 54 680-0 Fax: DW 20

TD8000

Bedienerhandbuch

Copyright Polar Instruments, 1994
Teilweises Copyright Genus Microprogramming Inc. 1988-1991

Teile der ICT-Bibliothek © GenRad Inc., 1986

LHA Copyright © Haruyasu Yoshizaki 1988 - 1991

Microsoft und MS-DOS sind eingetragene Namen der Microsoft Corporation.

IBM ist das eingetragene Warenzeichen der International Business Machines Corporation.

TD8000 FEHLERSUCHGERÄT BEDIENUNGSHANDBUCH

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

Betreiben Sie das Gerät nur in vollkommen geschlossenem Zustand. 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 Isolierung

Der TD8000 legt ein elektrisches Testsignal an das Meßobjekt. Stellen Sie sicher, daß das Meßobjekt an keine Fremdstromversorgung angeschlossen ist. Eine externe Stromversorgung könnte den Tester beschädigen.

Statische Aufladungen

Dieses Gerät beinhaltet statisch empfindliche Bauelemente. Statische Entladung könnte einzelne elektronische Komponenten beschädigen. Vorsicht beim Hantieren mit diesen Teilen.

Sicherheitsnormen

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

NETZANSCHLUSS

Das Gerät wurde für den Betrieb an 100 - 130 Volt oder 200 - 250 Volt mit 50 oder 60 Hz Netzwechselfspannung mit Schutzleiter ausgelegt. Geräte, deren Seriennummer mit einem Buchstaben beginnen (z.B. "A 12345"), sind nur für den Betrieb von 90 - 110 Volt ausgelegt.

Prüfen Sie vor dem Einschalten des Geräts, ob die eingestellte Netzspannung korrekt ist. Der eingestellte Spannungsbereich ist auf der Geräterückseite aufgedruckt. Weitere Informationen über das Ändern der Spannungseinstellung erhalten Sie im Abschnitt 10 (Wartung und Fehlersuche).

Schutzleiter

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

Braun	Phase
Blau	Nulleiter
Grün/Gelb	Schutzleiter

Beim Austausch der Netzsicherungen verwenden Sie nur Sicherungen mit den Werten wie in den SPEZIFIKATIONEN beschrieben.

Auszuwechselnde Teile

Das Gerät enthält keine vom Anwender auszutauschenden Teile. Wenn das Gerät an die Netzversorgung angeschlossen ist, muß das Gehäuse vollkommen geschlossen sein. Zum Schutze des Anwenders sollte das Gerät nur betrieben werden, wenn das Gehäuse vollkommen geschlossen ist.

SPEZIFIKATIONEN

ASA - TESTFUNKTIONEN		
Testkanäle	Program und Test Live	128 2 x 64
Testbereiche	Junction Logic Low Med High	1V 500µA 10V 5mA 10V 150mA 20V 1mA 50V 1mA
Testfrequenzen	Low Medium High	90Hz 500Hz 2kHz
Live-Modi		Manual, Auto, Cycle
Pulsgenerator	DC, Pulse mode 1, Pulse mode 2	0 – ±5V variabler Pegel Pulsebreite variabel
Kurzschlußtest		Kurzschlüsse gegen COM
Test / Lernzeit	40-pol. IC in 4 Bereichen	5 Sekunden
Toleranzeinstellbereich		1 – 99%
Datenaufzeichnung der Ergebnisse		✓
ICT - TESTFUNKTIONEN		
Testkanäle		40
Logikpegel / -schwellen		TTL, CMOS, User Programmable
Guard-Ausgänge		4 x High, 4 x Low
Testzeit		<16ms (bei 100% Step Rate)
Verbindungstest		identifiziert verbundene Pins
User Power Supply		5V, 5A (nur während ICT-Test aktiv) Geschützt mit Sicherung 5AT

Netzanschluß

200 - 250V, 100 - 130V oder 90 - 110V bei 50/60Hz, 35VA.

Netzsicherungen: 200 - 250V, 2A Träge
 90 - 130V, 4AT Träge

Kanal A und B Schutzsicherungen

160mA Flink

Abmessungen Breite 443mm
 Höhe 114mm
 Tiefe 280mm

Gewicht 7.0 kg

ZUBEHÖR

Standardzubehör

Netzkabel
Prüfspitzenset
Kabelset für Pulsgenerator
Kabelset für User Supply
Bedienerhandbuch
2 Stk. 16 polige IC -Testclips mit Flachbandkabel
2 Stk. 40 polige IC -Testclips mit Flachbandkabel
Fußpedal
RS-232 Interfacekabel
Zubehörtasche

Optionelles Zubehör

Adapterplatte (T41282)
Adapter für PC AT-Direktsteckverbinder (T41283)
Nullkraftsockeladapter (ACC125)
SMD-Prüfspitzen (ACC125)
RS232-Adapter 9-pol. - 25-pol. (ACC127)
Gerätetrage tasche (ACC125)
Flightcase
ICT Treiberentwicklungsoftware (ACC147)

FÜHRER DURCH DAS HANDBUCH

EINFÜHRUNG	Eine Einführung des TD8000 Fehlersuchers und seine Anwendungen.
ALLGEMEINE BESCHREIBUNG	Eine Beschreibung der prinzipiellen Arbeitsweise, der Steckverbinder und der Rückwand.
INSTALLATION UND VORBEREITUNG	Anschluß des Gerätes an die Netzversorgung, Softwareinstallation, Vorbereitung für den Betrieb. Anwenderspezifische Einstellung der Arbeitsumgebung - Bestimmung von Zugriffsrechten, Schnittstelleneinstellungen, Installation von Druckertreibern.
ASA-BAUTEILTESTS	Behandlung der Analogen Signaturanalyse und der verschiedenen Möglichkeiten der ASA-Funktionen des TD8000.
ICT-BAUTEILTESTS	Beschreibung des IN-CIRCUIT-Funktionstests und Bauteiltests mittels ICT
LIVE-MODUS	Bauteiltests mittels ASA im Live-Modus - Kennenlernen der Anzeigebetriebsarten und der Testparameter für verschiedene Bauteiltypen.
TD8000-PROGRAMMIERUNG	Betrieb des TD8000 unter Rechnersteuerung. Beschreibung des Erstellens, Speicherns und der Ausführung von Testprogrammen.
TEST	Ablauf von Testprogrammen, die mit der Option Program erstellt wurden.
DATEIVERWALTUNG	Verwendung der Funktionen File Management zur Organisation des Programmspeichers; kopieren, löschen, archivieren und wiederherstellen von Testprogrammen.
WARTUNG	Details zur Wartung und Fehlerbehebung.

INHALT

SICHERHEITSHINWEISE	ii
WARNUNG.....	ii
VORSICHTSMASSNAHMEN	ii
Elektrische Isolation	ii
Statische Aufladungen	ii
Sicherheitsnormen	ii
NETZANSCHLUSS	iii
Schutzleiter	iii
Auszuwechselnde Teile.....	iii
SPEZIFIKATIONEN.....	iv
Netzanschluß	v
Kanal A und B Schutzsicherungen	v
Abmessungen (ohne Zubehör).....	v
ZUBEHÖR	vi
Standardzubehör.....	vi
Optionelles Zubehör	vi
FÜHRER DURCH DAS HANDBUCH	vii
INHALT	viii
ABSCHNITT 1 - EINFÜHRUNG	1-1
1.1 DAS TD8000 FEHLERSUCHGERÄT	1-1
Analoge Signaturanalyse	1-1
In Circuit-Test.....	1-2
1.2 Einsatzbereiche.....	1-2
1.3 Rechnersteuerung.....	1-2
1.4 Systemanforderungen	1-3
ABSCHNITT 2 - ALLGEMEINE BESCHREIBUNG.....	2-1
2.1 FUNKTIONSPRINZIP	2-1
ASA	2-1
ICT	2-1
2.2 Die TD8000 Frontplatte	2-2
2.3 Die TD8000 Rückwand	2-2

ABSCHNITT 3 - INSTALLATION UND VORBEREITUNG	3-1
3.1 Auspacken	3-1
3.2 Anstecken der Netzspannung	3-1
3.3 Installation der TD8000-Software	3-3
Installation der Software für den Betrieb unter MS Windows	3-3
3.4 Anschluß des TD8000 an den Computer	3-4
3.5 Starten des Programms	3-5
Das Hauptmenü	3-5
3.6 Das Utilities-Menü	5-1
Einstellung der Steuerprogrammumgebung des TD8000	5-1
3.7 Auswahl der seriellen Schnittstelle	5-2
3.8 Installation des Bildschirmtreibers	5-2
3.9 Systemsicherheit	5-4
3.10 Diagnose	5-5
3.11 Schleifenkompensation	5-5
3.12 Ausstieg aus dem Programm	5-6
ABSCHNITT 4 - ASA BAUTEILTESTS	4-1
Signaturformen	4-2
PASSIVE BAUTEILE R, L, C	4-2
4.1 Widerstände	4-2
4.2 Kondensatoren und Induktivitäten	4-4
HALBLEITER	4-8
4.3 Dioden, LEDs und Zenerdioden	4-8
4.4 Transistoren	4-10
Bestimmung der Transistoranschlüsse	4-10
Transistor-Funktionstest	4-12
4.5 JFETs (Junction-FETs)	4-14
Funktionstest von JFETs	4-14
4.6 MOSFETs	4-16
Funktionstest von MOSFETs	4-16
4.7 Optokoppler	4-17
Funktionstest von Optokopplern	4-17
4.8 SCRs	4-18
4.9 Triacs	4-19
4.10 Integrierte Schaltkreise	4-20
4.11 Bauteiltests in der Schaltung	4-25
Schaltungsbeispiel	4-25
4.12 Testen von Bauteilen auf einem Bus	4-28
ABSCHNITT 5 - ICT BAUTEILTESTS	5-1
IN-CIRCUIT-FUNKTIONSTESTS	5-1
5.1 ICT	5-1
Testen von Digital-IC's außerhalb der Schaltung	5-2

	Testen von Digital-IC's in der Schaltung	5-2
	Backdriving.....	5-3
5.2	Die TD8000 Bauteilbibliothek	5-4
	TD8000 Treiber-Entwicklungssoftware.....	5-4
	TEST VON DIGITAL-IC's AUSSERHALB DER SCHALTUNG.....	5-5
5.3	Der zweistufige ICT-Test.....	5-7
	Der Verbindungstest.....	5-7
	Der Funktionstest	5-8
	Ict.....	5-8
	View - Untersuchen der aufgenommenen ICT-Signaturen	5-8
	Das Pin-Verbindungsschema	5-8
	Das Logikdiagramm	5-9
	Loop.....	5-11
	Search - Testen unbekannter Bausteine.....	5-11
	TEST VON DIGITAL-IC's IN DER SCHALTUNG	5-11
5.4	SPEICHERN UND TESTEN DIGITALER IC's	5-12
	Erstellung eines Testprogramms.....	5-13
	File - Erstellen eines neuen Testprogramms	5-13
	Insert - Eingabe eines neuen Bauteils	5-13
	Definieren der Bauteil- und Testart.....	5-14
	Type: - Eingabe der Bauteiltype.....	5-14
	Ref: - Eingabe der Bauteiltype	5-14
	Test: - Wahl der Testfunktion.....	5-14
	Notes: - Eingabe von Benutzeranweisungen	5-15
	Angabe der ICT-Einstellungen	5-15
	Spezifizieren der logischen Schwellwerte	5-15
	Eingabe der Step Rate.....	5-16
5.5	Ict - Einlernen des Bauteils.....	5-16
	Vermeidung von Problemen durch Unstabilitäten	5-17
	Verifizieren von ICT-Signaturen	5-17
	Anzeige von ICT-Daten	5-17
5.6	Testen des Bausteins.....	5-20
	ICT-Test	5-20
	File - Laden des Testprogramms	5-20
	Ict - Testen des Bausteins	5-20
	View - Anzeige von ICT-Testergebnissen.....	5-20
	Das Pin-Verbindungsschema	5-21
	Das Logikdiagramm	5-23
	Logikpegel im Logikdiagramm	5-24
5.7	APPLIKATIONSHINWEISE.....	5-25
	Kontinuierlicher Test von Bauteilen	5-25
	Initialisierung von Bauteilen.....	5-25
	Isolieren von Bauteilen in der Schaltung	5-26
	Deaktivieren von Busbausteinen	5-27
	Anwendung von Guard-Spannungen.....	5-27
	Deaktivieren von Speicherbausteinen.....	5-28
	Deaktivieren von Taktsignalen.....	5-28
	Ansicht von ICT-Daten	5-29
	Ändern der Step Rate	5-30

ABSCHNITT 6 - LIVE MODUS.....	6-1
6.1 TD8000 Live-Modus	6-1
ASA	6-1
6.2 TD8000 Testmöglichkeiten.....	6-2
Bauteiltest mittels ASA.....	6-3
6.3 Tests an Bauteilen mit 2 Anschlüssen.....	6-3
6.4 Optionen - <i>Auswahl der Testparameter</i>	6-3
6.5 Die Option Format - <i>Angabe der Gehäusetype</i>	6-4
6.6 Die Option Tolerance - <i>Setzen des Vergleichsschwellwertes</i>	6-5
6.7 Auswahl des Spannungsbereiches (Voltage).....	6-6
6.8 Auswahl des Frequenzbereiches (Frequency)	6-7
6.9 Automatische Testeinrichtungen	6-8
Auto-Modus.....	6-8
Test Ranges - <i>Angabe der Testspannungsbereiches</i>	6-8
Der Cycle-Modus.....	6-9
6.10 Die Option Step Rate	6-9
6.11 Testen von Bauteilen mit drei Anschlüssen.....	6-9
TESTS VON INTEGRIERTEN SCHALTKREISEN.....	6-12
6.12 Der TD8000-Scanner	6-12
6.13 Testen von ICs	6-13
6.14 Manuelle Auswahl der Pins	6-15
Verwenden des Fußpedals	6-15
Beep-Modus.....	6-15
ABSCHNITT 7 - DIE PROGRAMMIERUNG DES TD8000	7-1
7.1 Program - <i>Erstellen und Ändern von Programmen</i>	7-1
7.2 File - <i>Laden oder Erstellen neuer Testprogramme</i>	7-2
7.3 Name - <i>Angabe eines erweiterten Programmdateinamens</i>	7-3
7.4 Insert - <i>Einfügen eines Bauteils</i>	7-3
7.5 Spezifizieren der Testparameter - <i>Der Bauteilparameterschirm</i>	7-4
Definition der Bauteiltype und der Testfunktion.....	7-5
Type: - Bestimmung der Bauteiltype	7-5
Ref: - Angabe der Bauteilreferenz	7-5
Test: - Bestimmen der Testfunktion	7-5
Notes - Bereitstellen von Benutzeranweisungen	7-5
Angabe der ICT-Einstellungen	7-6
Levels - Spezifizieren der logischen Schwellwerte.....	7-6
Step Rate.....	7-7
Angabe der ASA-Einstellungen	7-7
Package - Definition der Bauteilkonfiguration	7-7
Range - Angabe der Spannungsbereiche.....	7-8
Tolerance - Einstellung des Toleranzschwellwertes	7-8
Frequency - Einstellen der Testfrequenz	7-9
Shorts - Kurzschlußtest zwischen Pins und COM.....	7-9

Step Rate - Steuerung der Bereichs- und Pinumschaltrate	7-9
Pin für Pin-Tests	7-9
Pulser - Einstellen des Pulsgenerators	7-9
Filter - Mathematische Verarbeitung von Signaturen	7-10
Die Notizblock-Datei	7-10
7.6 Edit - <i>Verändern von Bauteilparametern</i>	7-11
7.7 Delete - <i>Entfernen von Bauteilen aus einem Programm</i>	7-11
7.8 Template - <i>Kopieren von Bauteilparametern</i>	7-11
Global - <i>Ändern der Toleranz aller Bauteile</i>	7-11
7.9 Search - <i>Auffinden von Bauteilen in der Bauteilliste</i>	7-12
7.10 Move - <i>Neuarrangieren der Bauteilliste</i>	7-12
7.11 Print - <i>Ausdruck eines Testprogrammes</i>	7-12
7.12 Asa - <i>Aufzeichnung von ASA-Referenzsignaturen</i>	7-12
Verify - <i>Verifizieren von Signaturen</i>	7-13
View - <i>Anzeigen von ASA-Signaturen</i>	7-14
7.13 Ict - <i>Aufzeichnen von ICT-Referenzdaten</i>	7-14
View - <i>Anzeigen von ICT-Daten</i>	7-15
7.14 View - <i>Anzeigen von Bauteilsignaturen</i>	7-15
Ansicht der ASA-Signaturen	7-15
Range	7-15
Goto - <i>Auswahl einer anzuzeigenden Signatur</i>	7-16
Zoom - <i>Vergrößerte Anzeige von Signaturen</i>	7-16
Print - <i>Erstellen eines Bildschirmausdrucks von Signaturen</i>	7-17
Shorts	7-17
Anzeigen von ICT-Daten	7-17
Das Pin-Verbindungsschema	7-18
Das Logikdiagramm	7-19

ABSCHNITT 8 - TEST..... 8-1

ABLAUF VON TESTPROGRAMMEN	8-1
8.1 File - <i>Laden eines Programms</i>	8-1
8.2 Notebook - <i>Anzeigen der Notizblock-Datei</i>	8-1
8.3 Search - <i>Auffinden von Bauteilen in der Bauteilliste</i>	8-1
8.4 Testen eines Bauteils	8-2
ASA-Tests	8-2
Analyse	8-3
ICT-Tests	8-4
8.5 Tolerance - <i>Ändern der Vergleichsempfindlichkeit</i>	8-4
8.6 View - <i>Untersuchen der aufgezeichneten Signaturen</i>	8-5
Untersuchen der aufgenommenen ASA-Signaturen	8-5
View-by - <i>Einstellen der Anzeigereihenfolge</i>	8-5
Range - <i>Anzeige von Signaturen in anderen Bereichen</i>	8-5
Goto - <i>Auswahl einer anzuzeigenden Signatur</i>	8-5
Zoom - <i>Vergrößerte Anzeige von Signaturen</i>	8-6
Live - <i>Anzeige einer Signatur in Echtzeit</i>	8-6
Print - <i>Erstellen eines Ausdrucks von Signaturen</i>	8-7
Shorts - <i>Anzeige der Kurzschlußdaten eines Bauteils</i>	8-7

Untersuchen von aufgezeichneten ICT-Daten	8-7
8.8 Report - <i>Ausdruck von Testergebnissen</i>	8-10
8.9 Printmode	8-11
8.10 Clear	8-12
8.11 Datalog - <i>Ergebnisse der Datenaufzeichnung</i>	8-12
Initialise	8-12
Off	8-12
Print - <i>Ausdruck der Datenaufzeichnung</i>	8-13
Export - <i>Kopieren der Datenaufzeichnung auf eine Datei</i>	8-13

ABSCHNITT 9 - DATEIVERWALTUNG..... 9-1

Dateimanagement	9-1
9.1 Copy test program - <i>Kopieren von Testdateien</i>	9-1
9.2 Delete test program - <i>Löschen von Testprogrammen</i>	9-2
9.3 Backup test program - <i>Sichern von Programmen und Daten</i>	9-3
9.4 Backup destination - <i>Zielangabe der Archivierung</i>	9-4
9.5 Restore test program - <i>Wiederherstellen von archivierten Programmen</i>	9-4
9.6 Program directory - <i>Wechseln / Erzeugen von Verzeichnissen</i>	9-5
9.7 Erase directory - <i>Löschen von Programmverzeichnissen</i>	9-5

ABSCHNITT 10 - WARTUNG UND FEHLERSUCHE..... 10-1

10.1 Netzspannungseinstellung	10-1
10.2 Sicherungen	10-2
Netzsicherungen	10-2
Eingangsschutzsicherungen	10-3
10.3 Troubleshooting	10-3

ANHANG

A	Beispiele von Analogsignaturen	
B	Der Signatur-Vergleichsalgorithmus	
C	Der Datei-Übersetzer	
D	SIP / DIP Numerierungsformat	
E	TD8000 PROGRAMMIERBEISPIEL	E-1
	Ablauf des TD8000-Steuerprogramms	E-1
	<i>Schreiben eines Testprogramms</i>	E-1
	<i>Erstellen einer Testdatei</i>	E-1
	<i>Einfügen eines Bauteils</i>	E-2
	<i>Durchführen eines ASA-Tests</i>	E-2
	<i>Einlernen von Signaturen</i>	E-4
	<i>Spezifizieren eines In-Circuit Tests</i>	E-5
	Hinweise	E-5
	Testen einer Platine	E-6
	<i>Laden einer Testdatei</i>	E-6

	<i>Testen eines Bauteils</i>	E-6
	Hinweise.....	E-7
F	SMD-PRÜFSPITZEN	F-1
	Pinnumerierung.....	F-1
	Verwendung der Prüfspitze.....	F-1
	Austausch der Nadeln.....	F-2

ABSCHNITT 1 - EINFÜHRUNG

1.1 DAS TD8000 FEHLERSUCHGERÄT

Der TD8000 Fehlersucher ist ein schnelles und effizientes Hilfsmittel zum Testen von Bauteilen, und zwar sowohl in der Schaltung, als auch ausgebaut.

Der TD8000 ist für die Steuerung durch einen IBM-kompatiblen PC ausgelegt.

Der TD8000 stellt Funktionen und eine Umgebung bereit, um Testprogramme für eine Vielfalt an Bauteilen zu generieren; der Anwender kann im gleichen Testprogramm zwei leistungsstarke Fehlersuchtechniken - die *Analoge Signaturanalyse* und den *In Circuit Test* - einsetzen.

Analoge Signaturanalyse (ASA)

An die Bauteile werden sichere, leistungsarme Prüfspannungen gelegt, die auf dem Bildschirm eine sogenannte "Impedanzsignatur" erzeugen. Alle Tests werden ohne Versorgungsspannung auf den zu prüfenden Platinen durchgeführt, so daß weder der Benutzer gefährdet, noch das Testobjekt beschädigt werden kann.

Ein eingebauter Pulsgenerator erlaubt den Funktionstest von Bauteilen mit drei Anschlüssen wie z.B. Transistoren, SCRs, Triacs, etc.

Der eingebaute Scanner ermöglicht weiters die Überprüfung von ICs. Der Scanner ermöglicht es, die einzelnen Anschlüsse sehr schnell abzutasten und die Signaturen jedes Pins in Farbe auf dem Bildschirm des Steuercomputers anzuzeigen. Ist eine gute Platine als Referenz verfügbar, können die Signaturen automatisch verglichen werden.

Signaturen von guten Bauteilen können rasch digitalisiert, angezeigt und auf der Harddisk des Steuerrechners gespeichert bzw. mit verschiedensten Druckern ausgedruckt werden. Der TD8000 kann automatisch Signaturen von verdächtigen Bauelementen mit den Referenzsignaturen auf der Harddisk vergleichen und die Testergebnisse und die guten und schlechten Signaturen für den Vergleich ausdrucken.

Bibliotheken von guten Signaturen können in Servicezentren, die ebenfalls einen TD8000 besitzen, versendet werden und anstelle einer guten Referenzplatine zum Vergleich herangezogen werden. Kurzschlüsse einzelner Pins mit Masse (COM) werden während des Tests automatisch erkannt.

In Circuit-Tests

Der TD8000 kann mittels der ICT-Methode digitale Bauteile auf ihre logische Funktion hin prüfen und mit den korrespondierenden Bibliotheksdaten der Datenbank vergleichen. Der TD8000 ist außerdem fähig, die Funktion eines Bauteils im eingebautem Zustand zu „erlernen“ und dieses spezielle Verhalten als Referenz zu verwenden.

Die TD8000-Software besitzt eine umfassende Bibliothek von integrierten Digitalbausteinen aus den verschiedensten Einsatzgebieten der Industrie. Zusätzliche Low- und High-Ausgänge (Guard-Voltages) werden auf der Gerätefront zur Isolation von Busbausteinen zur Verfügung gestellt.

Die ICT-Software erkennt und zeigt verbundene Pins, ein logisches Zustandsdiagramm des Testablaufs wird ebenfalls angezeigt.

1.2 Einsatzbereiche

Der TD8000 ist das ideale Instrument für einen weiten Anwendungsbereich:

Feldservice	-	Fehlersuche
Herstellung	-	Wareneingangskontrolle und Fehlersuche
Reparatur	-	Schnelle Fehlerlokalisierung

1.3 Rechnersteuerung

Das Programm des TD8000 ermöglicht die Steuerung des Instruments mit einem IBM-kompatiblen PC. Die Kommunikation erfolgt mit hoher Geschwindigkeit über eine serielle Schnittstelle des Steuerrechners (RS232).

Das Programm enthält eine integrierte Umgebung für das Erstellen von Testprogrammen, Digitalisierung, Ansicht und Speichermöglichkeit von Bauteilsignaturen, Dateimanagement bzw. Zugriffskontrolle auf das System. Signaturen können äußerst rasch digitalisiert und auf der Harddisk des Steuerrechners gespeichert werden, und als Referenz für den Vergleich von verdächtigen Bauelementen herangezogen oder ausgedruckt werden.

Umfangreiche Programme für den Bauteiltest können rasch erstellt und ausgeführt und auf der Harddisk des Steuerrechners abgelegt werden. Backups auf Diskette für die Archivierung oder den Datentransfer in abgelegene Serviceorganisationen sind ebenfalls möglich.

1.4 Systemanforderungen

Bevor Sie das Steuerprogramm des TD8000 installieren, sollten Sie sicherstellen, daß der vorgesehene Steuerrechner den folgenden Anforderungen entspricht:

Computer - IBM PC oder kompatibel

Prozessor - 80286 oder höher

Speicher - 640 KByte RAM min.

Bildschirm und Bildschirnkarte - Standard-VGA in Farbe

5 1/4" oder 3 1/2" Diskettenlaufwerk

20 MByte freier Speicherplatz auf der Harddisk

RS 232 C Serielle Schnittstelle

Parallele Druckerschnittstelle

Betriebssystem - MS-DOS 3.3 oder höher

(MS-DOS 5 oder höher ist für den Ausdruck der Bauteilsignaturen erforderlich)

ABSCHNITT 2 - ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

2.1 FUNKTIONSPRINZIP

ASA

Das TD8000 Fehlersuchgerät testet Bauteile, indem ein strombegrenztes Wechselspannungssignal an den Bauteil angelegt wird und dessen resultierende Strom-Spannungskennlinie auf dem Bildschirm dargestellt wird. Jeder Bauteil zeigt dabei eine eigene charakteristische Signatur, welche eine einfache Unterscheidung ermöglicht.

Die zwei Eingangskanäle A und B ermöglichen den Vergleich eines guten Referenzbauteils mit einem defekten Bauteil. Fehler können auf diese Weise selbst ohne genaue Kenntnis der Funktion einer komplexen Baugruppe festgestellt werden. Für Baugruppen ohne ausreichende Dokumentation in Form von Schaltplänen oder Servicehandbüchern ist dies besonders hilfreich.

ICT

Mittels ICT (In Circuit Test) ist es möglich, die logische Funktion integrierter Bausteine zu testen. Dabei wird das Verhalten mit einem gleichartigen „idealen“ IC aus einer umfangreichen Bibliothek an Bauteilen verglichen.

Die Datenbank des TD8000 enthält eine Vielzahl an integrierten Logikbausteinen (von verschiedenen Familien), von einfachen Gattern bis hin zu Prozessoren.

Der TD8000 kann das Verhalten eines Bausteines im eingebauten Zustand einer guten Platine „erlernen“ und verwendet dieses als Referenz. Bauteilanschlüsse, die permanent auf Low oder High liegen bzw. Querverbindungen zwischen Anschlüssen werden dabei natürlich berücksichtigt.

Während des Programmier- und Testvorgangs werden die Pinverbindungen und die logischen Zustände angezeigt, um die Beziehungen zwischen Steuerleitungen und den Ein-/ Ausgängen anzuzeigen, um sie visuell begutachten zu können.

Sogenannte „Guard“-Spannungen (Logisch High und Low) auf der Frontplatte ermöglichen dem Anwender, Bauteile zu deaktivieren, die sich in der Nähe des zu testenden Bausteins befinden, um ihn ohne Demontage auch im isolierten Zustand zu überprüfen.

2.2 Die TD8000 Frontplatte

Die Frontplatte besitzt Anschlüsse für:

- Scannereingänge Kanal A und B (64 Pins / Kanal)
- Prüfspitzen Kanal A und B
- Zwei parallele Masseanschlußklemmen (COM)
- Zwei parallele Pulsgeneratorausgänge
- ICT Spannungsversorgung (5V)
- 4 x Guard-Spannungen High (5V) und 4 x Low (0V)

Die Prüfspitzen Kanal A und B sind mit den Scannereingängen parallel geschaltet, um die Überprüfung von offenen Clipverbindungen zu erleichtern.

Wird der TD8000 auf **Probes** geschaltet, sind die Scanner-Steckverbinder von den Prüfspitzen isoliert. Dies ist wichtig, wenn kleine Kapazitäten getestet werden sollen, bei denen sich die Streukapazität des Scanners negativ auswirken könnte.

2.3 Die TD8000 Rückwand

Auf der Geräterückseite befindet sich der IEC-Netzanschlußstecker (Euro-Kaltgerätestecker), der Ein-/ Ausschalter, der serielle Schnittstellenstecker, die Anschlußbuchse für das Fußpedal und die Netz- und Meßeingangssicherungen.

ABSCHNITT 3 - INSTALLATION UND VORBEREITUNG

3.1 Auspacken

Das Gerät wird in einem stabilen Transportkarton ausgeliefert. Öffnen Sie den Karton vorsichtig und nehmen Sie das Gerät mit Zubehör heraus.

Sollte das Gerät beschädigt sein, so kontaktieren Sie bitte die lokale POLAR-Vertretung.

Bewahren Sie den Karton für eine eventuelle spätere Verwendung auf.

Im Lieferumfang sind enthalten:

- TD8000
- Netzkabel
- Ein Paar Meßspitzen (Rot und Schwarz)
- Ein Paar Testclips (Rot und Schwarz)
- Ein Paar Pulsgenerator Testclips (Blau)
- Ein Paar 16-polige IC-Testclips (DIP) mit Flachbandkabel
- Ein Paar 40-polige IC-Testclips (DIP) mit Flachbandkabel
- Ein Paar User-Supply Kabel
- Ein RS-232 Interfacekabel (9-polig)
- Ein Fußpedal
- Eine Zubehörtasche
- Ein Bedienerhandbuch
- TD8000 Programmdiskette

Hinweis: Sollte das Gerät in einer kalten Umgebung transportiert oder gelagert worden sein, so lassen Sie vor dem Einschalten das Gerät etwas aufwärmen.

3.2 Anstecken der Netzspannung

Überprüfen Sie vor dem Einschalten, ob die Netzspannung mit der Geräteeinstellung übereinstimmt (siehe Schild auf der Geräterückseite).

Das Schild ist mit einer der folgenden Netzspannungseinstellungen markiert:

100 - 130V 50/60Hz 35VA oder
200 - 250V 50/60Hz 35VA

Geräte, deren Seriennummer mit einem Buchstaben beginnt (z.B."A 12345"), sind nur für den Betrieb von 90 - 110 Volt geeignet.

Wenn die Einstellung nicht mit der vorhandenen Spannung übereinstimmt, ist es notwendig, die korrekte Spannung mit dem Spannungswahlschalter zu wählen (siehe Abschnitt 10).

Falls nicht bereits mitgeliefert, montieren Sie einen Netzstecker auf das Netzkabel und stellen Sie sicher, daß das Gerät korrekt geerdet ist.

Das Netzkabel verwendet (in Europa) folgende Farben:

Braun	Phase
Blau	Nulleiter
Grün/Gelb	Schutzleiter

Verbinden Sie das Netzkabel mit dem Gerät und dem Netzanschluß und schalten Sie es ein. Der Netzschalter befindet sich auf der Rückseite des Geräts über dem Netzanschluß.

Ist der Selbsttest nach dem Einschalten gänzlich positiv verlaufen, leuchtet die LED SYSTEM OK.

Blinkt diese LED, so deutet dies darauf hin, daß ein oder mehrere Schritte der Diagnose fehlgeschlagen sind - kontaktieren Sie in diesem Fall den lokalen Polar-Generalvertreter.

3.3 Installation der TD8000-Software

Erstellen einer Sicherheitskopie der Installationsdisketten

*Es wird empfohlen, vor der Installation eine Arbeitskopie der **TD8000** Installationdisketten anzufertigen und die Originaldisketten an einem sicheren Ort aufzubewahren.*

Um eine Arbeitskopie von den Installationsdisketten anzufertigen, verwenden Sie den MS-DOS-Befehl **diskcopy**. Weitere Informationen dazu finden Sie im MS-DOS Benutzerhandbuch.

Legen Sie die Arbeitsdiskette in das Laufwerk ein und geben Sie **A:** oder **B:** gefolgt von <Enter> ein.

Geben Sie **install** ein und drücken Sie <Enter>.

Das Installationsprogramm erzeugt ein Verzeichnis mit dem Namen TD8000 und kopiert die TD8000-Dateien auf die Festplatte.

Wiederholen Sie diesen Vorgang für die TD8000 Bibliotheksdiskette.

Installation der Software für den Betrieb unter MS Windows

1. Stellen Sie sicher, daß die Software unter MS DOS wie oben installiert wurde.
2. Starten Sie Windows und wählen Sie die gewünschte Programmgruppe für das Programm (empfohlen wird die Gruppe „Anwendungen“).
3. Wählen Sie nun aus der Befehlszeile **Datei** des Programm-Managers den Befehl **Neu**. Bestätigen Sie die Option **Programm** mit **OK**.
4. Klicken Sie auf **Befehlszeile**.
5. Geben Sie nun **c:\td8000\td8000.pif** ein.
6. Klicken Sie auf **Anderes Symbol ...** und bestätigen Sie mit **OK** bei der Warnung, daß kein Symbol zur Verfügung steht.
7. Geben Sie in die Dialogbox **Anderes Symbol** den Eintrag **c:\td8000\polar.ico** in das Feld **Dateiname** ein.
8. Klicken Sie **OK**, und das Logo erscheint - Klicken Sie nochmals **OK**.
9. Klicken Sie im Fenster **Programmeigenschaften** nochmals **OK**; das Programm ist nun für den Einsatz unter MS Windows bereit.

Hinweis: Benutzer, die MS Windows automatisch beim Hochstart laden und vorhaben, Signaturen auszudrucken, sollten die folgenden Hinweise beachten:

Druckertreiberinstallation auf einem PC mit MS Windows

Wenn der Anwender einen Druckertreiber aus dem Menü Utilities wählt, so wird ein Befehl zum Laden eines Treibers am Ende der Stapeldatei AUTOEXEC.BAT eingefügt. Für gewöhnlich wird auf einem Windows-System der Startaufruf (normalerweise **win**) am Ende im AUTOEXEC.BAT eingetragen.

*Steht der Aufruf des Grafiktreibers nach dem Befehl **win**, so wird er nicht ausgeführt; das bedeutet, der Treiber wird nicht geladen und die Signaturen können nicht ausgedruckt werden!*

In solchen Situationen muß die Datei AUTOEXEC.BAT korrigiert werden, so daß der Aufruf des Grafiktreibers vor dem Aufruf von Windows erfolgt. Bevor Sie jedoch die Datei AUTOEXEC.BAT ändern, sollten Sie davon eine Sicherheitskopie mit einem anderen Namen erstellen.

Beispiel: Kopieren Sie AUTOEXEC.BAT auf AUTOEXEC.TMP mit dem Befehl

COPY AUTOEXEC.BAT AUTOEXEC.TMP (im Root-Verzeichnis C:\>)

Beachten Sie, daß die Datei in Textform (unformatiert) gespeichert werden muß. Verwenden Sie dazu (ab DOS 5) den Editor EDIT oder unter Windows den NOTIZBLOCK. Starten Sie den PC nach der Änderung neu, um die Änderungen zu laden.

3.4 Anschluß des TD8000 an den Computer

TD8000-Steuerbefehle und Daten werden zwischen dem TD8000 und dem Steuerrechner über eine serielle Schnittstellen (RS-232 C) und dem beigelegten Kabel übertragen.

Stellen Sie sicher, daß sowohl der Computer als auch der TD8000 ausgeschaltet sind, bevor Sie die Kabelverbindung herstellen.

Schließen Sie das Kabel an die serielle Schnittstelle des Computers und des TD8000 an. Achten Sie auf einen festen Sitz der Stecker. Schalten Sie den TD8000 und den Steuerrechner ein.

Unter Abschnitt 5-2 finden Sie Details über die Einstellung der seriellen Schnittstelle, über die der TD8000 betrieben werden soll.

3.5 Starten des Programms

Um das Programm zu starten, muß am Bildschirm C:\> zu sehen sein; drücken Sie anschließend **TD8000** und danach <ENTER> - sogleich erscheint das Hauptmenü am Bildschirm.

Das Hauptmenü

Der TD8000 wird über ein logisch aufgebautes Menüsystem gesteuert. Die Wahl einer Menüoption öffnet das zugehörige Untermenü bis die gewünschte Auswahl erreicht ist.

Das Hauptmenü zeigt die Optionen der obersten Menüebene:

T est
P rogram
L ive
O ut of circuit test
F ile Management
U tilities
eX it to DOS

Die Betriebsfunktionen werden gewählt, indem man den zugehörigen fettgedruckten Buchstaben eingibt, oder mit den Cursortasten die gewünschte Option markiert und die <ENTER> - Taste drückt. Das Hauptmenü zeigt auch die Versionsnummer der TD8000 Software und den Sicherheitsstatus an.

Verwenden der On-Line Hilfe

Das TD8000 Steuerprogramm beinhaltet eine On-Line Hilfe mit kurzen Informationen zu den verfügbaren Funktionen.

Drücken der <F1>-Taste ruft die Hilfe; mit <PgUp> (Bild ↑) und <PgDn> (Bild ↓) verschieben Sie den Inhalt, bis die gewünschte Hilfe auf dem Bildschirm erscheint. Mit <ESC> verlassen Sie die Hilfe-Funktion.

3.6 Das Utilities-Menü - Einstellung der Steuerprogrammumgebung des TD8000

Das Menü **Utilities** erlaubt die Anpassung der Arbeitsumgebung des TD8000. Der Programmierer kann aus diesem Menü:

- Paßworte und Zugriffsrechte definieren
- spezifizieren, welche Schnittstelle des Steuerrechners für den Datentransfer verwendet werden soll
- ein Druckerprogramm installieren, um die Signaturen ausdrucken zu können
- Diagnosetests ablaufen lassen

Diese Funktionen werden normalerweise bei der Installation des Programms ausgeführt.

Das Menü **Utilities** erlaubt weiters:

- die Kapazität des Scannersystems und der Testkabel zu kompensieren
- den Programmausstieg zum Betriebssystem

Einstellung der Steuerprogrammumgebung des TD8000

Wählen Sie die Option **Utilities** aus - es erscheint das Menü:

S ecurity
set C om port
G raphics driver
D iagnostics
Loop compensation
e X it to DOS

3.7 Auswahl der seriellen Schnittstelle

Befehle und Daten werden über die serielle RS-232 Verbindung und der seriellen Schnittstelle des Computers übertragen. Um festzulegen, welche der seriellen Schnittstellen des Steuerrechners für den Datentransfer verwendet werden, wählen Sie die Option **set com port**; das System zeigt die momentane Einstellung und fordert zur Neueingabe auf:

z.B.

```
current com port - COM1
enter new com port number (1-4) _
```

Geben Sie falls notwendig ein neues COM-Port ein. Die Software aktiviert die Schnittstelle und kehrt zum **Utilities** - Menü zurück.

(Port 1 ist normalerweise korrekt, falls nur ein Port existiert. Einige andere Geräte wie z.B. ein Maus oder ein serieller Drucker könnten aber bereits an Port 1 angeschlossen sein. Wählen sie ein anderes Port und versuchen Sie erneut, ob die Kommunikation aufgebaut werden kann.)

Die Parametereinstellung der Schnittstelle (z.B. Baudrate, Start- Stop-Bit, Parität) wird vom Programm durchgeführt.

3.8 Installation des Bildschirmtreibers

Die TD8000 Software bietet die Möglichkeit, Bauteilsignaturen am Bildschirm anzuzeigen und auf einem Drucker als Hardcopy auszudrucken.

Um einen Ausdruck erzeugen zu können, ist es notwendig, den korrekten Bildschirmtreiber zu installieren, d.h. ein Programm wird geladen, welches dem Betriebssystem ermöglicht, den Bildschirminhalt zu drucken.

Achtung: Diese Einstellung ist nur dann in nötig, wenn Signaturen ausgedruckt werden sollen. Andere Druckbefehle sind davon nicht betroffen. Die Ausdruckmöglichkeit für Signaturen ist nur ab der MS-DOS Version 5.0 verfügbar. Wenn MS-DOS 5.0 nicht installiert ist oder ein Ausdruck nicht erforderlich ist, sollte die Option auf #0 (none) gestellt werden.

Wählen sie die Grafiktreiberoption aus der Liste der angezeigten Optionen. Für weitere Details schlagen Sie bitte im MS-DOS Benutzerhandbuch nach.

Geben Sie in das Druckereingabefeld die Nummer der Druckers ein, der für die Ausdrucke verwendet wird:

New Printer : -	(0 - 16)
Current : -	

(Wenn Sie sich über die Druckertypen nicht im Klaren sind, wählen Sie die Nummer #6.)

Mit <Entf> und <Rück> können Sie Tippfehler korrigieren bzw. mit <F9> die gesamte Eintragung löschen.

Wenn die korrekte Nummer angezeigt wird, geben sie <ENTER> ein.

Wenn ein Treiber gewählt wurde, fügt das TD8000-Programm automatisch einen Befehl in die AUTOEXEC.BAT - Datei des Rechners ein.

Sie finden unter Abschnitt 3.3 detaillierte Informationen über den Druckerbetrieb unter Microsoft Windows.

Um den Treiber sofort zu Laden, booten Sie den Rechner durch gleichzeitiges Drücken von <Strg>, <Alt> und <Entf> neu.

Geben Sie danach **TD8000** ein, um das Programm neu zu starten.

Wiederholen Sie obige Vorgangsweise, sollten Sie den Druckertreiber ändern wollen (z.B. um die Software mit einem anderen Drucker zu verwenden).

Stellen Sie sicher, daß der Drucker eingeschaltet, mit Papier geladen und "On-Line" ist, bevor Sie versuchen, Signaturen auszudrucken.

3.9 Systemsicherheit

Die Option **Security** erlaubt es dem Systemverantwortlichen, ein Paßwort zu setzen, um Testprogramme und Systemeinstellungen vor unbefugter Änderung oder Löschung zu schützen.

Die TD8000 - Software hat zwei Sicherheitszustände: "Locked" und "Unlocked". Die momentane Einstellung wird auf der Hauptmenüseite angezeigt.

Ist das System unversperrt, hat der Benutzer Zugriff auf alle Funktionen.

Ist das System gesperrt, so kann der Benutzer die Program-Funktion, File-Management und Security-Funktion nicht wählen. Die Benutzerhinweise während eines Tests sind im "Nur-Lese" - Zustand; die Standardeinstellung des Löschens der Ergebnisaufzeichnung ist nicht aktiviert.

Wenn der Anwender auf eine gesperrte Funktion zugreifen möchte, wird er vom System zur Eingabe des Paßwortes aufgefordert. Nachdem das Paßwort eingegeben wurde, bleibt das System unversperrt, bis der PC neu gestartet oder die Funktion Restrict Access verwendet wird. (siehe unten)

Wählen Sie **Security** - das **Security** -Hauptmenü wird angezeigt:

Set new password
Delete current password
Restrict access

Der momentane Paßwortstatus wird im Statusfeld Security angezeigt, z.B.:

System password programmed - NO

Setzen eines Paßworts

Wählen Sie die Option **Set new password** und geben Sie ein neues Paßwort ein:

Enter new password -

Das neue Paßwort ersetzt das alte (falls gesetzt), und der Systempaßwortstatus wechselt von **NO** zu **YES**. Setzen (oder Verändern) des Paßworts setzt automatisch den Security-Status auf "Locked".

Restrict Access

Diese Funktion erlaubt es dem Anwender, den Securitystatus auf "Locked" zu setzen, ohne den PC neu starten zu müssen.

Hinweis: Die Option Restrict Access ist nur dann möglich, wenn ein Paßwort gesetzt wurde. Ist dies nicht der Fall, fordert das System zu einer Paßworteingabe auf.

3.10 Diagnose

Die Option **Diagnostics** zeigt Information, die nötig ist, um Mitarbeitern der Fa. Polar bei technischen Unterstützungsarbeiten behilflich zu sein.

3.11 Schleifenkompensation

Der TD8000 bietet die Möglichkeit, die Kapazitäten des Scannersystems und der Testclips zu kompensieren:

Entfernen Sie die Clips vom Testobjekt und wählen Sie **Loop compensation**; der TD8000 führt eine automatische Schleifenkompensationsroutine zum Eliminieren des Einflusses der Leitungskapazitäten und der Testclips durch.

Damit wird der Einfluß der Kapazitäten im Meßsystem auf die Signaturen reduziert.

3.12 Ausstieg aus dem Programm

Um das TD8000-Programm am Ende der Programmierung oder der Tests zu beenden, wählen Sie **eXit to dos**, entweder vom Hauptmenü oder vom Utilities Menü. Der Rechner wechselt in die Betriebssystemebene und zeigt das Prompt-Zeichen.

ABSCHNITT 4 - ASA BAUTEILTESTS

ASA BAUTEILTESTS

Bei der Analogen Signaturanalyse werden sichere, extrem leistungsarme Spannungen auf verschiedene Punkte einer Schaltung gelegt, die sogenannte „Impedanzsignaturen“ auf dem PC-Bildschirm erzeugen.

Impedanzsignaturen sind Kurven, in denen der Strom über der Spannung aufgetragen wird. Die Skalierung hat ihren Ursprung in der Mitte des Schirms.

Positive Spannungen und Ströme werden im oberen rechten Quadranten des Bildschirms dargestellt, negative Spannungen und Ströme im unteren linken Quadranten (siehe Abbildung 4-1).

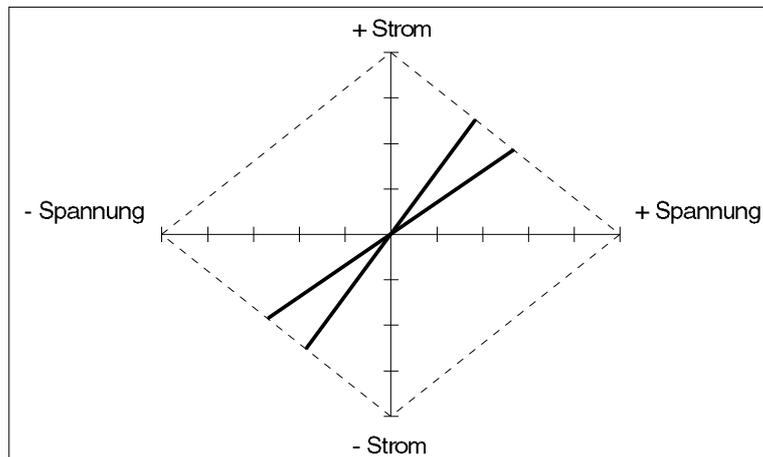


Abb. 4-1 Anzeige X- und Y-Achse

Tabelle 4-1 zeigt die Spitzenspannung und den maximalen Strom in jedem einzelnen Spannungsbereich:

	Bereich	Spitzenspannung	Horizontal	Spitzenstrom	Vertikal
	JUNCTION	1V	0,2V/div	500µA	0,125mA/div
	LOGIC	10V	2V/div	5mA	1.25mA/div
	LOW	10V	2V/div	150mA	37.5mA/div
	MED	20V	4V/div	1mA	0.25mA/div
	HIGH	50V	10V/div	1mA	0.25mA/div

Tabelle 4-1 Testspannungsbereiche

Alle Signaturen befinden sich innerhalb des rautenförmigen Feldes, welches durch die "Lastkurven", die die Endpunkte der Achsen verbinden, gebildet wird.

Alle Signaturen befinden sich innerhalb des rautenförmigen Feldes, welches durch die "Lastkurven", die die Endpunkte der Achsen verbinden, gebildet wird.

Signaturformen

Der folgende Abschnitt beschreibt die charakteristischen Formen der Signaturen. Normalerweise wird die rascheste Diagnose durch Vergleich zweier Signaturen erreicht. Es ist daher in dem meisten Fällen nicht notwendig, die Signaturen im Detail zu untersuchen.

PASSIVE BAUTEILE R,L,C

4.1 Widerstände

Die Signatur, welche von einem reinen Widerstand erzeugt wird, ist eine gerade Linie, deren Neigung vom Widerstandswert abhängt.

Ein großer Widerstand bewirkt nur einen geringen Stromfluß, wenn eine geringe Testspannung angelegt wird. Die resultierende Signatur ist nicht einfach von einem Leerlauf zu unterscheiden. Durch die Wahl des Spannungsbereiches **High** fließt ein größerer Strom, und eine leichter erkennbare Signatur ist das Ergebnis.

Abbildungen 4-2, 4-3 und 4-4 zeigen typische Signaturen für drei Widerstandswerte.

Die Tabelle 4-2 zeigt die Bereiche mit den ungefähren Widerstandswerten, in denen eine einfache Unterscheidung von einem Kurzschluß (vertikale Linie) und einem Leerlauf (horizontale Linie) möglich ist.

Bereich	Widerstandswert
JUNCTION	1K Ω - 50K Ω
LOGIC	300 Ω - 6 k Ω
LOW	16.5 Ω - 300 Ω
MED	5 K Ω - 60 K Ω
HIGH	12 K Ω - 150 K Ω

Tabelle 4-2 - Widerstandsbereiche

Abbildung 4-2

2 K Widerstand
LOGIC Bereich
LOW Frequenz

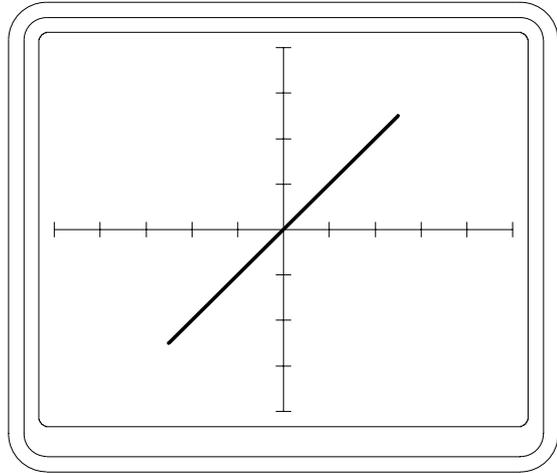


Abbildung 4-3

10 K Widerstand
HIGH Bereich
LOW Frequenz

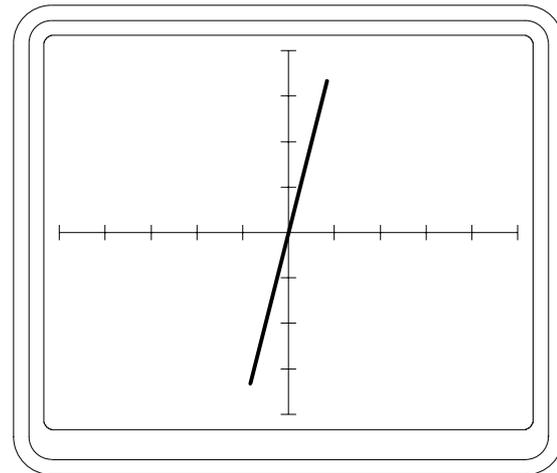
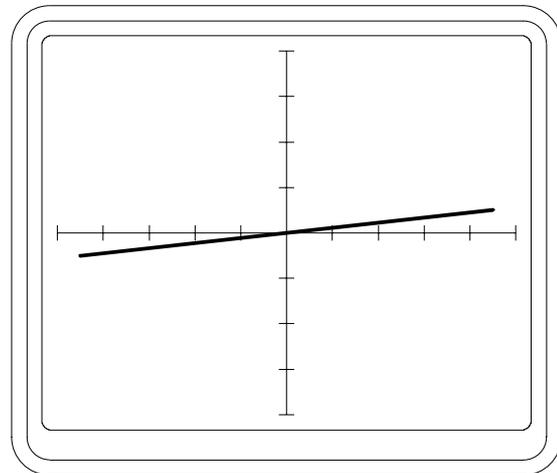


Abbildung 4-4

270 K Widerstand
HIGH Bereich
LOW Frequenz



4.2 Kondensatoren und Spulen

Aufgrund ihrer energiespeichernden Eigenschaft verursachen Reaktanzen eine Phasenverschiebung zwischen Spannung und Strom. Dies wird durch eine kreisförmige oder elliptische Signatur dargestellt. Abbildungen 4-5, 4-6 und 4-7 zeigen typische Signaturen von drei Kondensatoren.

Bei einem rein kapazitiven oder induktiven Verhalten sind die Achsen der Ellipse mit den Achsen des Bildschirms parallel. Ist jedoch auch eine ohmsche Komponente enthalten, so sind die Achsen der Ellipse gegenüber den Bildschirmachsen geneigt. Abbildung 4-8 zeigt die Signatur eines defekten $47\mu\text{F}$ Kondensators, der ein Widerstandsverhalten zeigt. Abbildung 4-9 zeigt wie die Signatur eines guten $47\mu\text{F}$ Kondensators aussehen sollte. Durch die Wahl unterschiedlicher Testfrequenzen kann die Impedanz verändert werden und der Einfluß der ohmschen Komponente vergrößert oder verkleinert sich.

Abbildung 4-5

$22\mu\text{F}$ Kondensator
LOW Bereich
LOW Frequenz

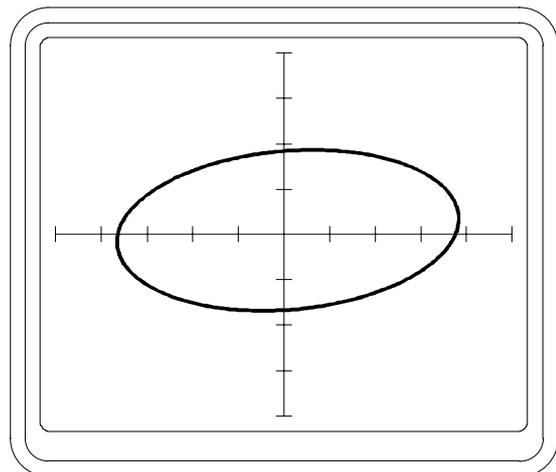


Abbildung 4-6

$10\mu\text{F}$ Kondensator
LOW Bereich
LOW Frequenz

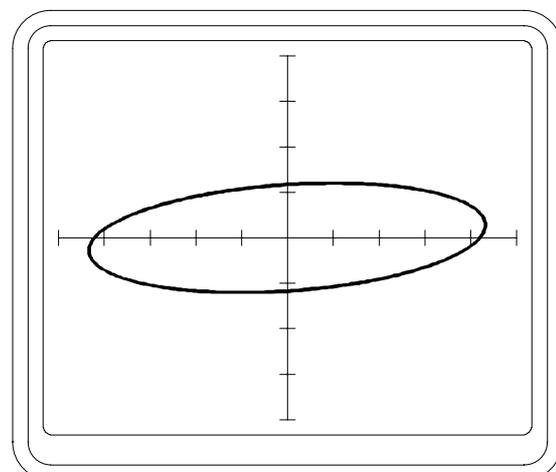


Abbildung 4-7

82pF Kondensator
HIGH Bereich
HIGH Frequenz

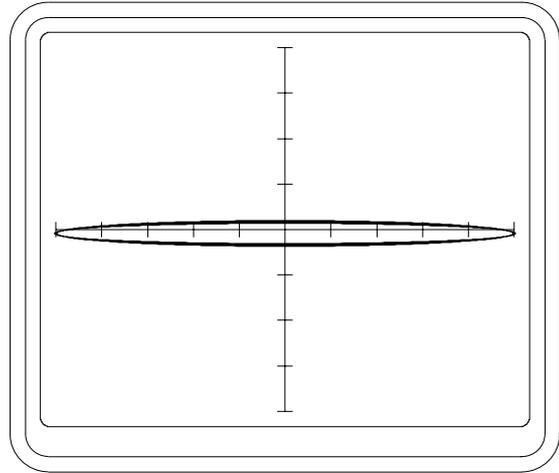


Abbildung 4-8

47 μ F Kondensator
LOW Bereich
LOW Frequenz
Defekter Kondensator
mit ohmschen Anteil

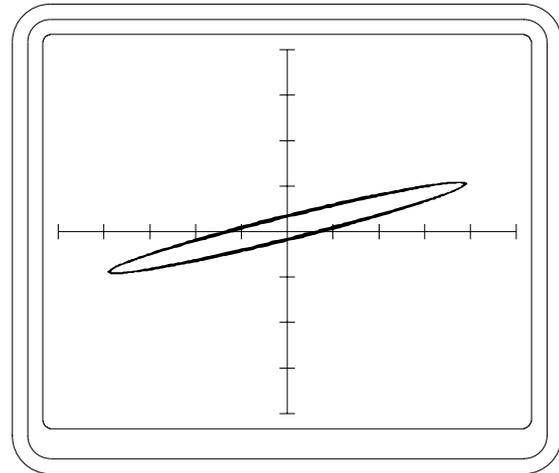
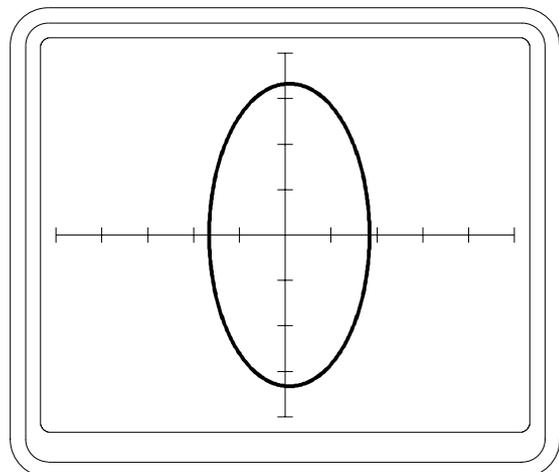


Abbildung 4-9

47 μ F Kondensator
LOW Bereich
LOW Frequenz
Guter Bauteil



Die Tabellen 4-3 und 4-4 zeigen die Bereiche von Kondensatoren und Spulen mit den zugehörigen Frequenzen und Spannungsbereichen.

Bereich	Frequenz		
	Low	Med	High
LOGIC	300nF - 6µF	56nF - 1µF	15nF - 300nF
LOW	6µF - 100µF	1µF - 20µF	300nF - 5µF
MED	30nF - 300nF	5nF - 68nF	1.5nF - 15nF
HIGH	10nF - 150nF	2nF - 30nF	500pF - 7nF

Tabelle 4-3 Kapazitätsbereiche

Bereich	Frequenz		
	Low	Med	High
LOGIC	500mH - 11H	100mH - 2H	25mH-500mH
LOW	30mH - 500mH	6mH - 100mH	1.5mH - 25mH
MED	10H - 110H	2H - 10H	500mH - 5H
HIGH	20H - 300H	4H - 50H	1H - 12H

Tabelle 4-4 Induktivitätsbereiche

Abbildung 4-10 zeigt die Signatur einer Primärseite eines Ferrittransformators mit Testspannung LOW und Testfrequenz HIGH. Dies demonstriert den Effekt eines ohmschen Widerstandes, welcher die Neigung der Ellipse bewirkt.

Abbildung 4-11 zeigt einen ähnlichen (defekten) Transformator mit einer kurzgeschlossenen Windung.

Der Bediener kann die passendste Testfrequenz mit den LOW, MED und HIGH Tasten im Bereichsfeld wählen. Durch einen Kondensator fließt mehr Strom bei höheren Frequenzen, welches durch eine größere vertikale Ablenkung dargestellt wird. Durch eine Spule fließt mehr Strom bei niedrigeren Frequenzen.

Abbildung 18

Ferrittransformator
Primärseite
LOW Bereich
HIGH Frequenz

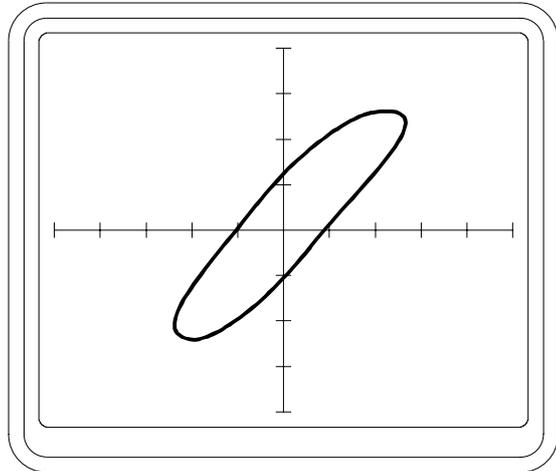
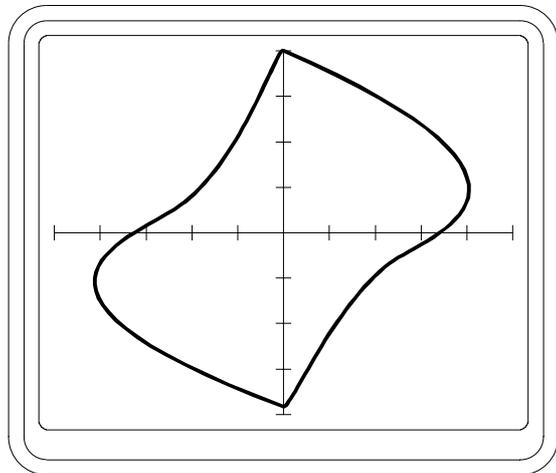


Abbildung 19

Ferrittransformator
Primärseite
LOW Bereich
HIGH Frequenz
Kurzgeschlossene Windung



HALBLEITER

4.3 Dioden, LEDs und Zenerdioden

In Vorwärtsrichtung zeigt eine Diode einen niedrigen Widerstand und einen Spannungsabfall von ca. 0.6 V. Dies produziert eine Signatur mit einer nahezu vertikalen Linie an der Y-Achse (Siehe Abbildung 4-12).

In Sperrichtung zeigt die Diode einen hohen Widerstand ähnlich einem Leerlaufverhalten. Dies ergibt eine horizontale Linie nahe der X-Achse. Eine Leuchtdiode (LED) zeigt eine ähnliche Signatur wie eine konventionelle Diode mit Ausnahme, daß der Spannungsabfall in Sperrichtung ca. 1.5 V beträgt.

Eine Zenerdiode zeigt die selbe Signatur wie eine konventionelle Diode für Spannungen unterhalb der Zenerspannung. Wenn die Spannung in Sperrichtung die Zenerspannung erreicht, wird die Signatur eines geringen Widerstandes gezeigt. Abbildung 4-13 zeigt die Signatur einer 8.2V Zenerdiode.

Beim Test von Zenerdioden kann die Skalierung der X-Achse dazu verwendet werden, um die Zenerspannung zu messen. (Siehe Tabelle 4-1 am Beginn dieses Abschnitts).

Passende Spannungsbereiche sind:

Leistungsdioden	LOW
Kleinsignaldioden und LEDs	LOGIC
Zenerdioden	MED bis zu 20V
	HIGH über 20V

Achtung: *Die Signaturen sind invertiert, wenn die Prüfspitzen und COM-Verbindungen verpolt sind.*

Abbildung 4.11

Kleinsignaldiode
LOGIC Bereich
LOW Frequenz

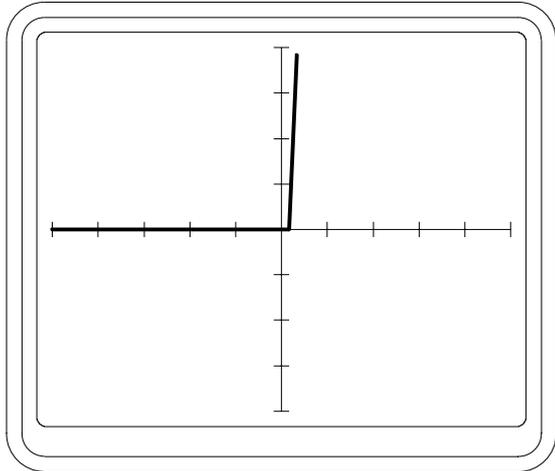
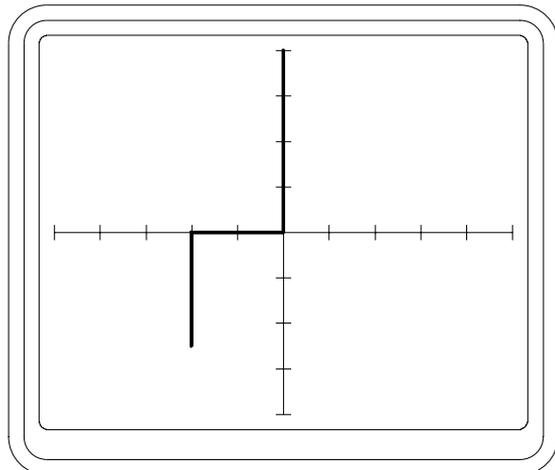


Abbildung 4-13

8.2V Zenerdiode
MED Bereich
LOW Frequenz



4.4 Transistoren

Ein Transistor enthält zwei Halbleiterübergänge, welche aneinandergesetzt sind (einer zwischen Basis und Kollektor, einer zwischen Basis und Emitter). Abbildungen 4-14 - 4-16 zeigen typische Signaturen eines NPN Transistors (bei dem Kollektor und Emitter N-Type und die Basis P-Type ist).

Die Basis-Emitter Signatur (Abbildung 4-14) ist ähnlich einer Zenerdiode.

Achtung: Hochfrequenz-Kleinsignaltransistoren sollten in diesem Modus nicht über längere Zeit betrieben werden!

Andauernder Revers-Durchbruch des Basis-Emitterübergangs kann eine permanente Veränderung der Bauteilcharakteristik zur Folge haben. Siehe "Funktionstests" für eine Methode, die den Basis-Emitterübergang nicht im Revers-Durchbruch betreibt.

Die Basis-Kollektor Signatur (Abbildung 4-15) ist ähnlich einer konventionellen Diode.

Die Kollektor-Emitter Signatur (Abbildung 4-16) ist ähnlich einer Diode in Serie mit einer Zenerdiode. Wenn das Prüfsignal positiv ist (Rechter Quadrant), so ist der Kollektor-Basisübergang in Sperrichtung und der Basis-Emitterübergang in Durchlaßrichtung. Der Kollektor-Emitterübergang in Sperrichtung verhindert einen Stromfluß, was eine Leerlaufsignatur zur Folge hat (Horizontale Linie).

Wenn das Prüfsignal negativ ist (Linker Quadrant), so ist der Kollektor-Basisübergang in Durchlaßrichtung und der Basis-Emitterübergang in Sperrichtung. Basis-Emitter zeigen einen Zenerdurchbruch wie oben beschrieben, was eine Signatur mit einem Zener-Ende zur Folge hat. Siehe obige Warnung über den Betrieb des Transistors mit dem Basis-Emitterübergang in Sperrichtung.

Die Signaturen eines PNP-Transistors sind spiegelbildlich zu denen eines NPN-Transistors.

Bestimmen der Transistoranschlüsse

Die Anschlüsse eines unbekanntes Transistors können wie folgt identifiziert werden:

Wählen Sie den Bereich LOGIC und die Frequenz LOW.

Verbinden Sie den COM-Clip mit einem Anschluß des Transistors und prüfen Sie die anderen zwei Anschlüsse mit der Prüfspitze für eine Übereinstimmung mit den Signaturen in den Abbildungen 4-14 - 4-16. Wenn die Signaturen Spiegelbilder der gezeigten sind, so handelt es sich um einen PNP-Bauteil.

Abbildung 4-14

NPN Transistor
 Basis-Emitter
 MED-Bereich
 LOW-Frequenz

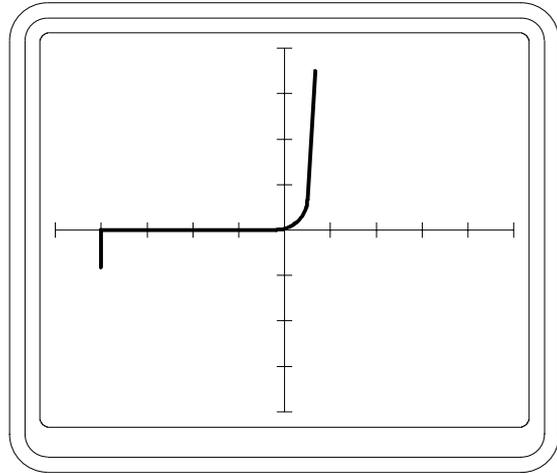


Abbildung 4-15

NPN Transistor
 Basis-Kollektor
 MED Bereich
 LOW Frequenz

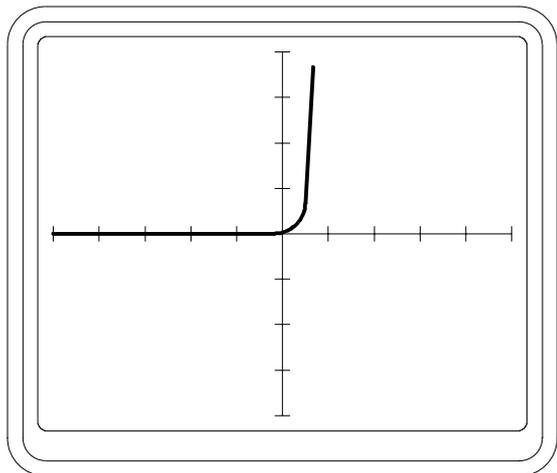
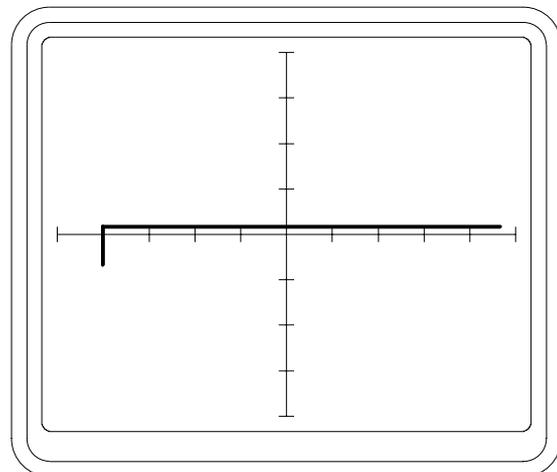


Abbildung 4-16

NPN Transistor
 Emitter-Kollektor
 MED Bereich
 LOW Frequenz



Funktionstest von Transistoren

Durch Ansteuern der Basis kann ein Funktionstest an Transistoren durchgeführt werden. Damit wird die Steuerwirkung der Basis überprüft.

Die folgende Prozedur gilt für einen NPN-Transistor. Der aussagekräftige Teil der Signatur befindet sich im oberen rechten Quadranten; Ignorieren sie den unteren linken Quadranten. Die Prozedur ist, falls nicht anders angegeben, identisch für PNP-Transistoren, wobei die Anzeigen aber spiegelbildlich erfolgen (d.h. der wichtige Teil der Signatur erscheint im unteren linken Quadranten):

1. Verbinden Sie den Kollektor mit Kanal A, den Emitter mit COM und die Basis mit einem der beiden Pulsausgänge.
2. Wählen Sie den LOGIC-Bereich, LOW Frequenz, Pulsausgang DC, Polarität + (für NPN) oder - (für PNP). Stellen Sie den Pegel auf 0.
3. Die Signatur im rechten Quadranten ist eine horizontale Linie, es erfolgt kein Stromfluß. Wird der Pegel erhöht, so wird der Basis-Emitterübergang leitend und der Transistor beginnt zu leiten. Dies erzeugt eine Signatur wie in Abbildung 25. Die Signatur ist ähnlich jener, die mit einem konventionellen Curve-Tracer erzeugt werden, mit Ausnahme, daß nur eine einzige Kurve erscheint. Ein weiteres Erhöhen des Pegels führt zur Sättigung des Transistors, was eine vertikale Linie nahe der Y-Achse ergibt.

Da der Transistor als Schalter betrieben wird, sieht man am Beginn des Leitzustandes eine Signatur wie in Abbildung 26 (welche umgekehrt ist, da sie für einen PNP-Transistor gilt.) Das bedeutet keinen Fehler, aber zeigt den Bauteil im Schaltbetrieb zwischen normalem Leitzustand und Sättigung. Eine stabilere Anzeige erhält man, indem man einen anderen Spannungsbereich wählt.

4. Die Wahl des Signals PULSE 1 vom Pulsgenerator zeigt Signaturen sowohl im Leitzustand als auch im Sperrzustand. Lassen Sie den Pegel unverändert vom vorigen Schritt und verändern Sie die Pulsbreite mit WIDTH. Ist der Puls HIGH, so ist der Basis-Emitterübergang im Leitzustand und der Transistor leitet. Ist der Puls LOW, sperrt der Transistor, und die Signatur zeigt einen Leerlauf.

Abbildung 4-17

NPN-Transistor
 LOW Bereich
 LOW Frequenz
 Kollektor-Emitter
 PULSE DC -
 an Basis

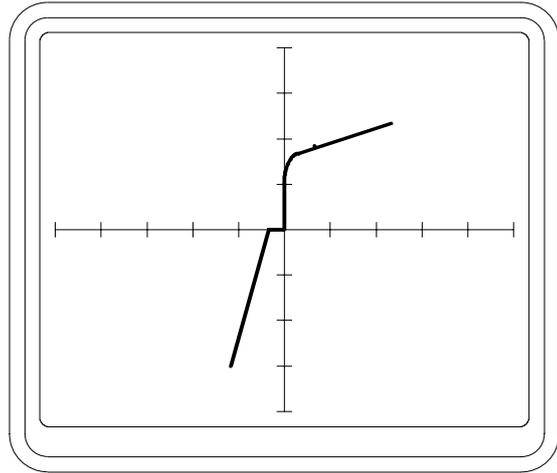
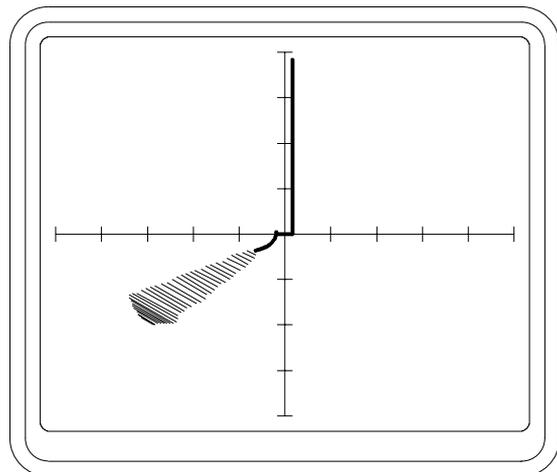


Abbildung 4-18

PNP-Transistor
 LOGIC Bereich
 MED Frequenz
 Kollektor-Emitter
 PULSE 1 -
 an Basis



4.5 JFETs (Junction Field Effect Transistors)

Der JFET besteht aus einem Halbleiterblock (dem Kanal) und einer Region, die mit Halbleitermaterial der entgegengesetzten Type zum Kanal (dem Gate) dotiert ist.

Das Gate formt einen Diodenübergang mit jedem Ende des Kanals (dem "Source" und "Drain"), welcher wie konventionelle Dioden getestet werden kann.

Die Signaturen zwischen Source und Drain (Abbildung 4-19) zeigen einen Widerstand mit niedrigem Wert und nichtlinearem Verhalten. Um eine stabile Anzeige zu erhalten, ist es notwendig, das Gate mit Source zu verbinden. Ein offenes Gate ist äußerst empfindlich gegen Interferenzen vom Testsignal.

Funktionstest von JFETs

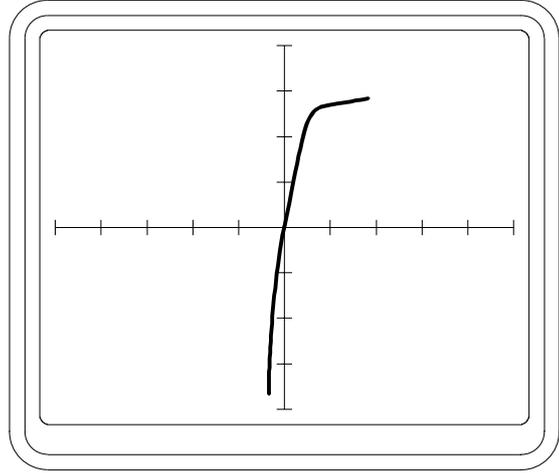
Der Leitzustand zwischen Source und Drain eines JFETs wird durch Reverse-Betrieb des Gate-Source-Überganges gesteuert.

Die folgende Prozedur gilt für N-Kanal FETs. Der aussagekräftige Teil der Signatur erscheint im rechten Quadranten der Anzeige; ignorieren Sie den linken Quadranten. Die Prozedur ist, falls nicht anders angegeben, identisch für P-Kanal FETs, wobei eine spiegelbildliche Darstellung erfolgt (d.h. der wichtige Teil der Signatur erscheint im linken Quadranten):

1. Verbinden Sie Drain mit Kanal A, Source mit COM und das Gate mit einem der beiden Pulsgeneratorausgänge.
2. Wählen Sie den LOGIC-Bereich, LOW Frequenz, Pulsausgang DC, Polarität + (für P-Kanal) oder - (für N-Kanal). Stellen Sie den Pegel auf 0.
3. Wenn der Pegel 0 ist, so ist die Drain-Source Signatur ähnlich wie in Abbildung 4-19. Wird der Pegel erhöht (erhöhen der Revers-Vorspannung des Gate-Source-Übergangs), so wird der Leitzustand im Kanal reduziert. Wenn der Pegel weiter erhöht wird, bricht der Leitzustand ab, und die Signatur im rechten Quadranten ergibt eine horizontale Linie.

Abbildung 4-19

Junction FET
LOGIC Bereich
LOW Frequenz
Drain-Source
PULSE DC +
an Gate



4.6 MOSFETs

VORSICHT: Beachten Sie Antistatikvorkehrungen bei der Handhabung von MOSFETs. Verwenden Sie den LOGIC Bereich zum Testen (oder LOW für Leistungs-MOSFETs). Verwenden Sie nicht die Bereiche MED oder HIGH.

MOSFETs sind Feldeffekttransistoren, deren Gate vom Kanal isoliert ist.

Gate-Drain und Gate-Source Tests zeigen normalerweise eine Leerlaufsignatur, jedoch besitzen einige MOSFETs eine Schutzdiode zwischen Gate und Source. In diesen Fällen zeigt die Signatur das Verhalten einer Zenerdiode (Abbildung 4-13).

Funktionstest von MOSFETs

Wie beim JFET wird das Source-Drain Leitverhalten durch die Gate-Source Spannung bestimmt. MOSFETs sind in zwei Varianten - den Anreicherungstypen und den Verarmungstypen- erhältlich, wobei das Leitverhalten durch Vorwärts/Revers-Vorspannung des Gate-Source Überganges kontrolliert wird.

Folgen Sie dieser Prozedur für einen N-Kanal Anreicherungstyp. Der aussagekräftige Teil der Signatur erscheint im rechten Quadranten des Bildschirms. Ignorieren Sie den unteren linken Quadranten. Wenn nicht anders angegeben, gilt diese Prozedur auch für P-Kanal FETs. Die Signaturen sind spiegelbildlich (der wichtige Teil der Signatur erscheint im linken Quadranten):

1. Verbinden Sie Drain mit Kanal A, Source mit COM und das Gate mit einem der Pulsgeneratorausgänge.
2. Wählen Sie den LOGIC-Bereich, LOW Frequenz, Pulsausgang DC, Polarität (Siehe untenstehende Anmerkung). Stellen Sie den Pegel auf 0.

Um die erforderliche Polarität für die Gate-Ansteuerung zu bestimmen, beachten Sie, daß das Gate für Anreicherungstypen in Vorwärtsrichtung vorgespannt und für Verarmungstypen in Sperrichtung vorgespannt ist. N-Kanal Anreicherungstypen und P-Kanal Verarmungstypen erfordern eine positive Gatespannung, N-Kanal Verarmungstypen und P-Kanal Anreicherungstypen erfordern eine negative Gatespannung.

3. Wenn LEVEL auf 0 gestellt ist, zeigt die Drain-Source Signatur eine horizontale Linie für Sperrverhalten. Wird LEVEL erhöht (erhöhen der Vorwärts-Vorspannung des Gate-Source Überganges), wird die Leitfähigkeit des Kanals erhöht und eine Signatur wie in Abbildung 4-19 gezeigt. Wird LEVEL weiter erhöht, erhöht sich die Leitfähigkeit, bis zur Signatur eines kleinen Widerstandes (fast vertikale Linie).

4.7 Optokoppler

Ein Optokoppler besteht aus einer Eingangsdiode und einem elektrisch isolierten Ausgangstransistor (meist ohne angeschlossene Basis).

Die Eingangsdiode kann wie eine konventionelle Diode geprüft werden. Die Signatur des Ausgangstransistors (d.h. eine Kollektor-Emitter-Charakteristik) zeigt entweder eine horizontale Linie (für Leerlauf), oder eine Signatur wie in Abb. 4-16.

Funktionstest von Optokopplern

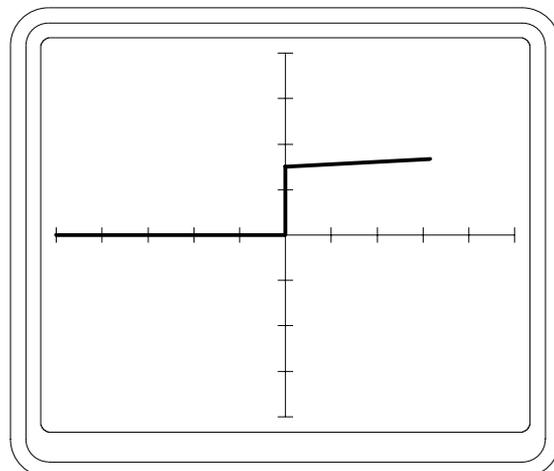
Das Leitverhalten der Ausgangstransistors wird durch das von der Eingangsleuchtdiode abgestrahlte Licht gesteuert. Das Licht stimuliert die Erzeugung von Ladungsträgern im Transistor, welche zur Leitfähigkeit führt.

Die Optokoppler-Funktion kann getestet werden, indem die Eingangs-LED vom Pulsgenerator angesteuert und die Signatur des Ausgangstransistors dargestellt wird.

1. Verbinden Sie den Kollektor des Ausgangstransistors mit Kanal A und den Emitter mit COM. Verbinden Sie die Anode der Eingangs-LED mit einem der Pulsgeneratorausgänge und die Kathode mit COM.
2. Wählen Sie den LOGIC-Bereich, LOW Frequenz, Puls DC, Polarität +. Stellen Sie den Pegel auf 0.
3. Die Signatur im rechten Quadranten ist eine horizontale Linie und zeigt damit ein Sperrverhalten. Wird der Pegel erhöht, wird die Leuchtdiode in Vorwärtsrichtung betrieben. Das von der LED abgestrahlte Licht stimuliert die Leitfähigkeit im Ausgangstransistor, was durch eine Signatur wie in Abbildung 28 angezeigt wird. Ein weiteres Erhöhen des Pegels führt zur Sättigung des Ausgangstransistors, was durch eine fast vertikale Linie im rechten Quadranten nahe der Y-Achse angezeigt wird.

Abbildung 4-20

Optokoppler
 LOGIC Bereich
 LOW Frequenz
 Puls DC +
 Ausgangstransistor
 Kollektor-Emitter



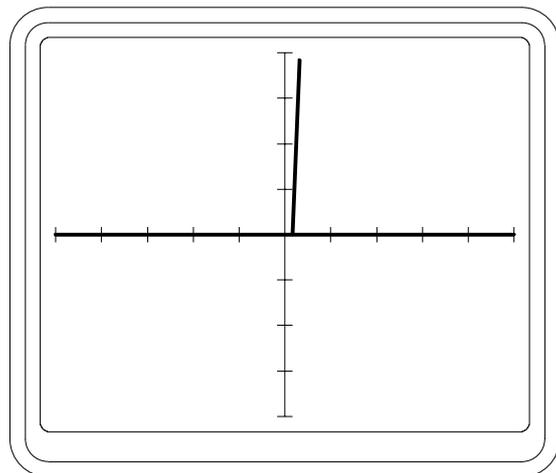
4.8 Thyristoren (SCRs)

Ein Thyristor kann als Diode mit einem zusätzlichen Steuereingang betrachtet werden (einem "Gate").

1. Verbinden Sie die Anode mit Kanal A, Die Kathode mit COM und das Gate mit einem der Pulsgeneratorausgänge.
2. Wählen sie den LOW-Bereich, LOW Frequenz, Pulsausgang DC, Polarität +. Stellen Sie den Pegel auf 0.
3. Die erzeugte Signatur ist eine horizontale Linie für eine Sperrcharakteristik. Wird der Pegel erhöht, fließt Gatestrom. Wenn ein bestimmter Wert erreicht wird, zündet der Thyristor, d.h. er geht in den leitenden Zustand über, was durch eine Signatur wie bei einer konventionellen Diode gezeigt wird (Abbildung 4-12).
4. Die Wahl von PULSE 2 zeigt den Thyristor sowohl im Leitbereich als auch im Sperrbereich. Lassen Sie LEVEL unverändert vom vorigen Schritt und verändern Sie die Pulsbreite mit WIDTH. Wenn der Puls HIGH ist, leitet der Thyristor. Ist er LOW, so sperrt der Thyristor. Die Signatur wird in Abbildung 4-21 gezeigt. Die horizontale Linie entspricht der Zeitdauer, in der der Puls LOW ist, die vertikale Linie entspricht der HIGH-Zeit.

Abbildung 29

Thyristorsignatur



4.9 Triacs

Ein Triac ist ähnlich einem Thyristor, mit der Ausnahme daß er in beiden Richtungen leitet und durch einen positiven oder negativen Gatestrom gezündet werden kann.

1. Verbinden Sie den Eingang MT2 mit Kanal A, MT1 mit COM, und das Gate mit einem der beiden Pulsgeneratorausgänge.
2. Wählen Sie den Bereich LOW, Frequenz LOW, Pulsausgang DC, Polarität +. Stellen Sie den Pegel auf 0.
3. Die Signatur ist eine gerade Linie und zeigt damit Sperrverhalten. Wird der Pegel erhöht, fließt ein Gatestrom. Wenn ein bestimmter Wert erreicht wird, zündet der Triac, d.h. er geht in den leitenden Zustand über, was durch eine Signatur wie bei einer konventionellen Diode gezeigt wird (Abbildung 4-12). Ein weiteres Erhöhen des Pegels führt dazu, daß der Triac in beiden Richtungen leitfähig wird (Siehe Abbildung 4-22).
4. Reduzieren Sie den Pegel auf 0 und wählen Sie die negative Polarität. Wiederholen Sie Schritt 3 um ähnliche Signaturen zu erzeugen.
5. Wählen Sie den PULSE 2 Ausgang um sowohl Leit- als auch Sperrverhalten zu zeigen. Belassen Sie die PegelEinstellung unverändert vom vorigen Schritt und verändern Sie die Pulsbreite mit WIDTH. Wenn die Polspolarität positiv ist, so ist die resultierende Signatur die selbe wie für einen Thyristor (Abbildung 4-21). Wenn die Polarität negativ ist, erscheint eine spiegelbildliche Darstellung von Abbildung 4-21.
6. Die Wahl von positiver und negativer Polarität führt zum Leiten in beiden Richtungen und zeigt die Signatur wie in Abbildung 4-23.

Abbildung 4-22

Triac
LOW Bereich
LOW Frequenz
Pulse DC +
MT2 - MT1

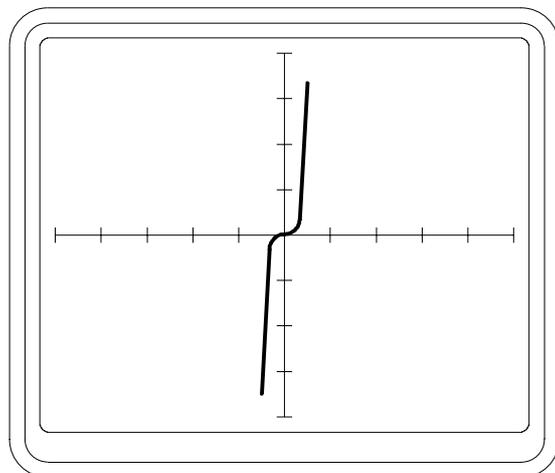
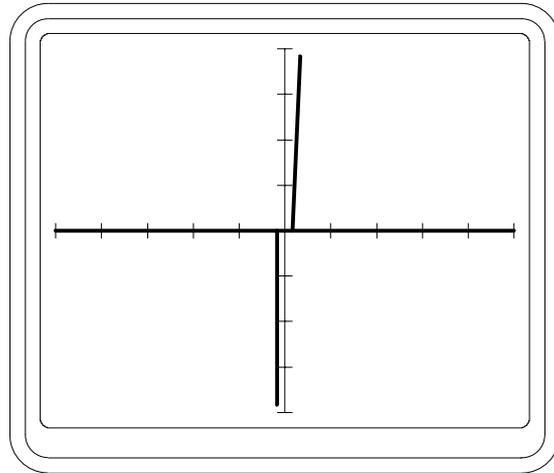


Abbildung 4-23

Triac-Signatur



4.10 Integrierte Schaltkreise

Für den Test von ICs werden die Bereiche LOGIC und LOW empfohlen.

Alle integrierten Schaltkreise können durch Überprüfung von Anschlußpaaren getestet werden. Die meisten ICs, die auf diese Weise getestet werden, zeigen Signaturen ähnlich einer Diode oder Zenerdiode. Beachten Sie, daß ICs mit unterschiedlicher Herstellertechnologie auch unterschiedliche Signaturen zeigen.

Dies muß berücksichtigt werden, bevor ein Bauteil als defekt diagnostiziert wird.

Beim Test von ICs ist es üblich, COM mit dem Masseanschluß des ICs zu verbinden. Alternativ kann auch COM mit dem Anschluß für die Versorgungsspannung angeschlossen werden.

Unter Umständen können instabile Signaturen auftreten. Verbinden Sie dann sowohl den Masseanschluß, als auch Vcc mit COM, um den Effekt zu vermeiden.

Abbildungen 4-24, 4-25 und 4-26 zeigen Signaturen eines 74LS00 ICs.

Die Signatur in Abbildung 4-24 wird von den Eingangsschutzdioden dominiert, die mit der Anode über die Schaltungsmasse mit COM verbunden ist. Die Signatur in Abbildung 4-25 ist komplexer, da mehrere Ausgangskomponenten innerhalb des ICs die Form beeinflussen. Die Signatur in Abbildung 4-26 zeigt den Effekt eines Netzwerks von Komponenten innerhalb des ICs.

Die korrespondierenden Signaturen für ein HC-Gatter (74HC02) und der 4000-Serie CMOS (4017) werden in den Abbildungen 4-27 bis 4-29 sowie 4-30 bis 4-32 gezeigt.

Abbildung 4-24

74LS00
 LOGIC Bereich
 LOW Frequenz
 Eingang gegen Masse

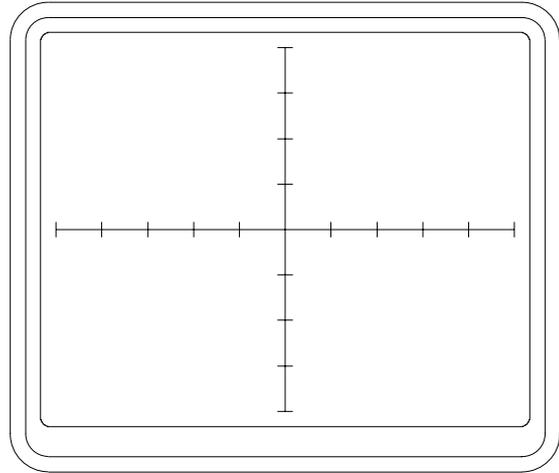


Abbildung 4-25

74LS00
 LOGIC Bereich
 LOW Frequenz
 Ausgang gegen Masse

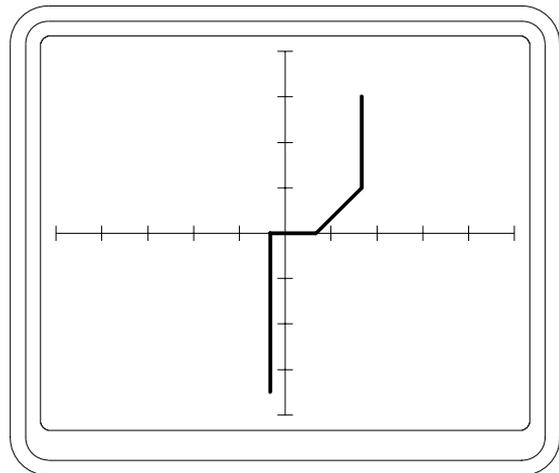


Abbildung 4-26

74LS00
 LOGIC Bereich
 LOW Frequenz
 Vcc gegen Masse

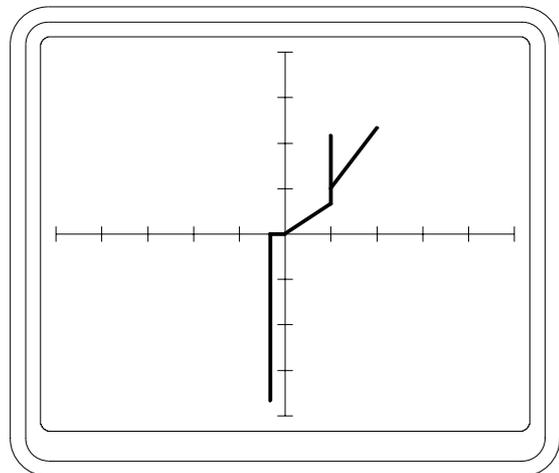


Abbildung 4-27

74HC02
LOGIC Bereich
LOW Frequenz
Eingang gegen Masse

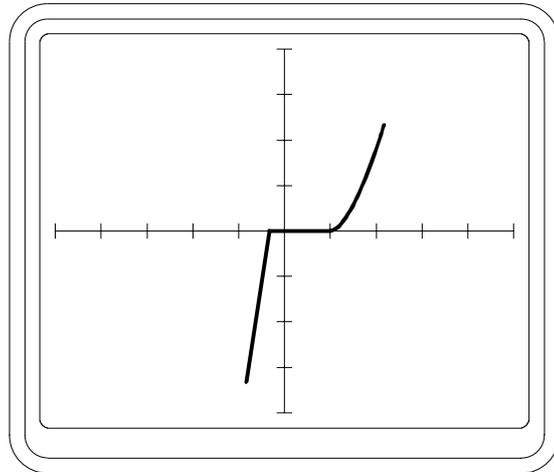


Abbildung 4-28

74HC02
LOGIC Bereich
LOW Frequenz
Ausgang gegen Masse

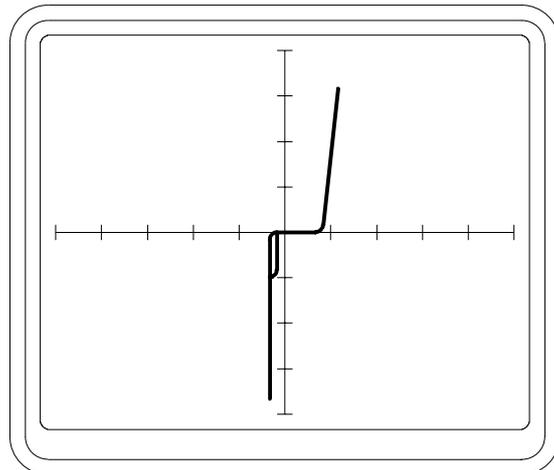


Abbildung 4-29

74HC02
LOGIC Bereich
LOW Frequenz
Vcc gegen Masse

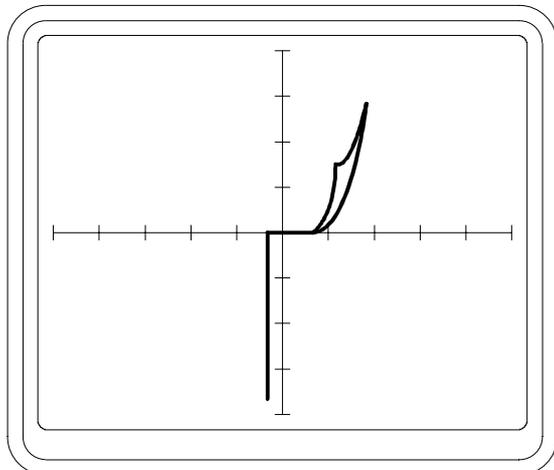


Abbildung 4-30

4017
 LOGIC Bereich
 LOW Frequenz
 Eingang gegen Masse

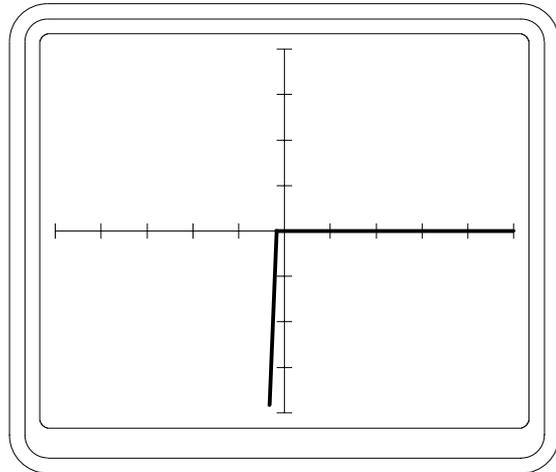


Abbildung 4-31

4017
 LOGIC Bereich
 LOW Frequenz
 Ausgang gegen Masse

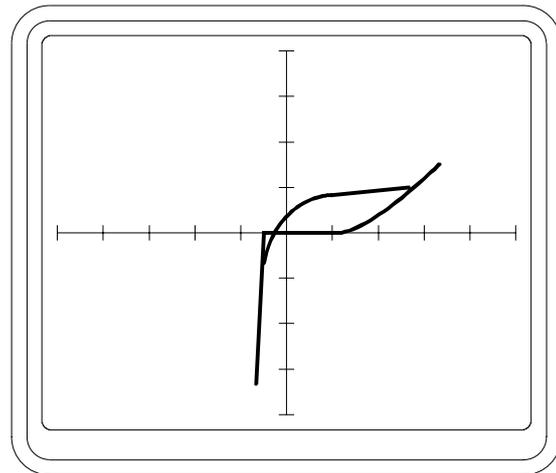
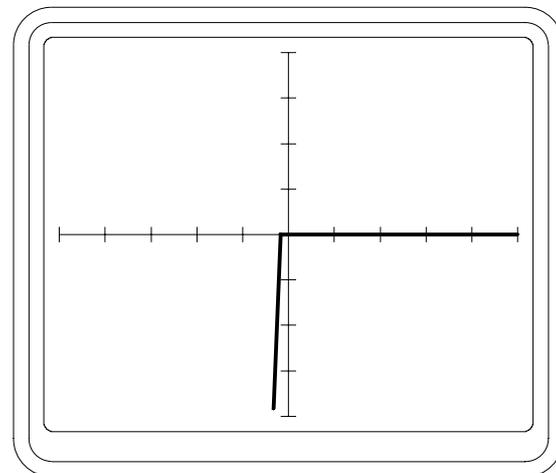


Abbildung 4-32

4017
 LOGIC Bereich
 LOW Frequenz
 Vcc gegen Masse



Ein Beispiel eines defekten ICs wird in den Abbildungen 4-33 und 4-34 gezeigt. Abbildung 4-33 zeigt die Signatur zwischen Eingang und Masse eines guten ICs der Type 7650 im Schaltkreis. Abbildung 4-34 zeigt die Signatur eines defekten 7650 im selben Schaltkreis, dessen Eingangsschutzdioden ausgefallen sind.

Beachten Sie, daß die Schleifen in Abbildungen 4-28, 4-29, 4-31, 4-33 und 4-34 durch Kapazitäten innerhalb des ICs verursacht werden. Die Wahl von MED oder HIGH steigert diesen Effekt. Generell sollte für den IC-Test die Frequenz LOW verwendet werden.

Abbildung 4-33

7650 in der Schaltung
LOGIC Bereich
LOW Frequenz
Eingang gegen Masse

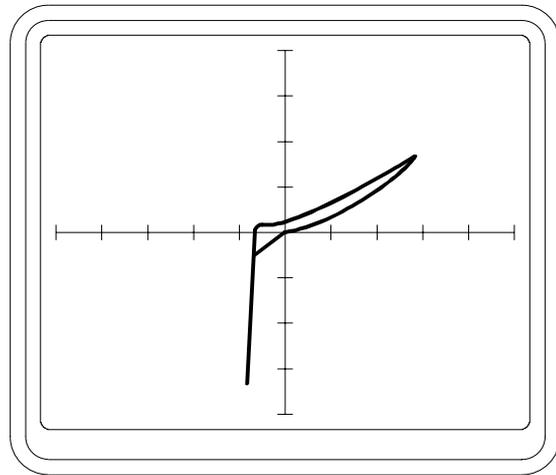
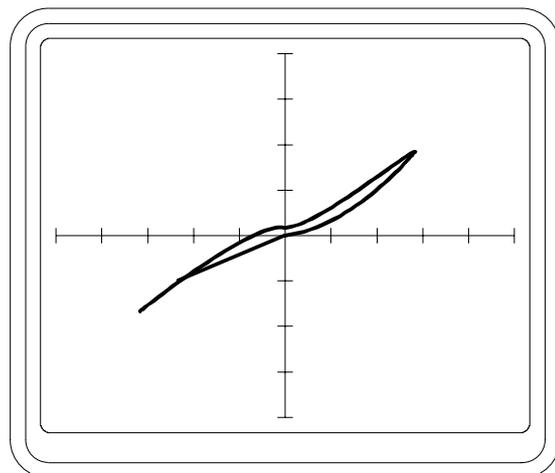


Abbildung 4-34

7650 in der Schaltung
LOGIC Bereich
LOW Frequenz
Eingang gegen Masse
Defekter Bauteil



4.11 Bauteiltests in der Schaltung

Wenn ein Bauteil in der Schaltung getestet wird, so ist dessen Signatur aus den Signaturen des Bauteils und den parallelgeschalteten Komponenten zusammengesetzt. Dies ist beim Einsatz im Servicebereich fast immer der Fall.

Die charakteristische Signatur ist bei jedem Prüfpunkt einzig für diesen Punkt in der Schaltung. Die Verwendung von Kanal A und B, um die Signaturen einer suspekten Platine und einer guten Platine zu vergleichen, ist der beste Weg, um einen Fehler zu identifizieren.

Ein fehlerhafter Bauteil kann die Signaturen von mehreren angeschlossenen Bauteilen beeinflussen. Der Bediener kann den Fehler eingrenzen, indem an mehreren Punkten in der Schaltung geprüft wird.

Schaltungsbeispiel

Abbildung 4-36 zeigt die Signatur in einem Netzteil wie in Abbildung 4-35, wenn an der Sekundärseite des Transformators geprüft wird. Die verwendeten Bereiche sind LOW für Spannung und Frequenz. Die Schleife in der Signatur wird hauptsächlich durch den Siebkondensator C1 verursacht. Die Neigung der Achsen der Ellipse rührt von den Widerständen der Dioden im Brückengleichrichter her.

Abbildung 4-35

Netzteil

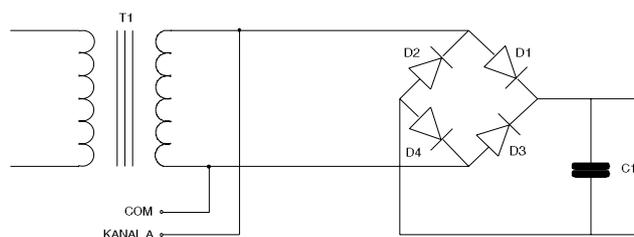


Abbildung 4-36

Signatur an der
Sekundärseite
Guter Schaltkreis

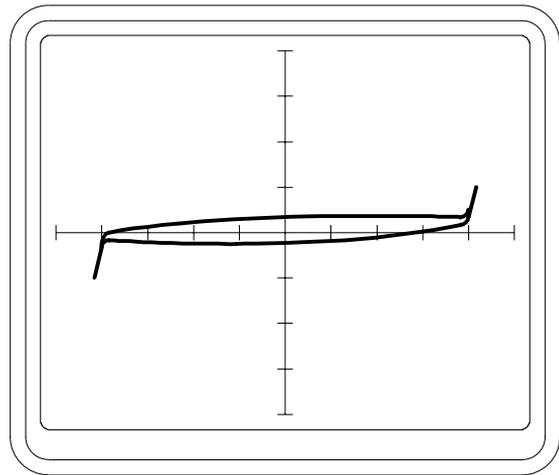


Abbildung 4-37

Signatur an der
Sekundärseite
D3 kurzgeschlossen

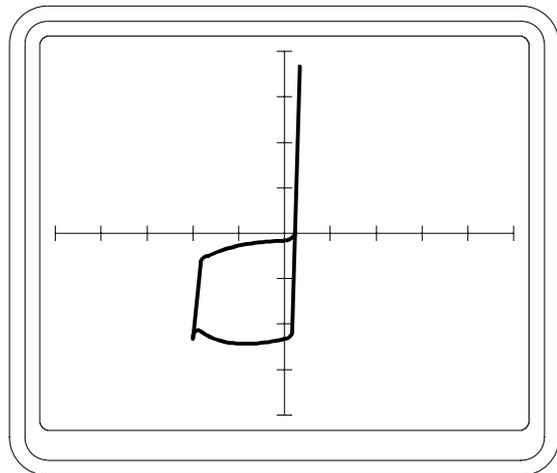


Abbildung 4-37 zeigt den Effekt an der Signatur von Abbildung 4-36, wenn eine Diode einen Kurzschluß aufweist.

Während der positiven Halbwelle des Prüfsignals (rechter Quadrant) ist die Signatur jene von Diode D1. Die übrigen Komponenten werden durch D3 kurzgeschlossen. Während der negativen Halbwelle (linker Quadrant) ist die Signatur eine Zusammensetzung von zwei Strompfaden; einer durch die Sekundärwicklung des Transformators, der andere durch die kurzgeschlossene Diode D3, C1 und D2.

Es ist eher selten notwendig, Signaturen so detailliert zu untersuchen. In diesem Beispiel ist der Fehler durch die Asymmetrie sofort erkennbar.

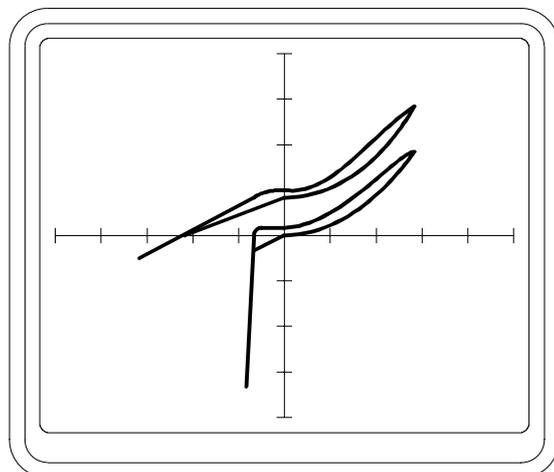
Prüft man jeden Bauteil in der Schaltung mit den Prüfspitzen, so findet man den Fehler in Form der kurzgeschlossenen Diode sehr rasch.

Abbildung 4-38 zeigt den Effekt der Überlagerung von zwei Signaturen für den einfachen Vergleich.

Hinweis: Achten Sie beim Vergleich von zwei Signaturen darauf, daß beide Schaltkreise mit COM verbunden sind.

Abbildung 4-38

7650 in der Schaltung
Eingang gegen Masse
Kanal A (oberer) - defekt
Kanal B (unterer) - gut



4.12 Testen von Bauteilen auf einem Bus

Wenn eine Anzahl von Bauteilen mit einem gemeinsamen Bus verbunden sind, so können die einzelnen Leitungen auf dem Bus auf Unterschiede überprüft werden. Leitungen auf dem selben Bus zeigen normalerweise gleiche Signaturen (z.B. alle Datenleitungen sind einander ähnlich). Wenn eine Leitung eine unterschiedliche Signatur zu den anderen Leitungen aufweist, so deutet dies darauf hin, daß ein Baustein auf dem Bus defekt ist.

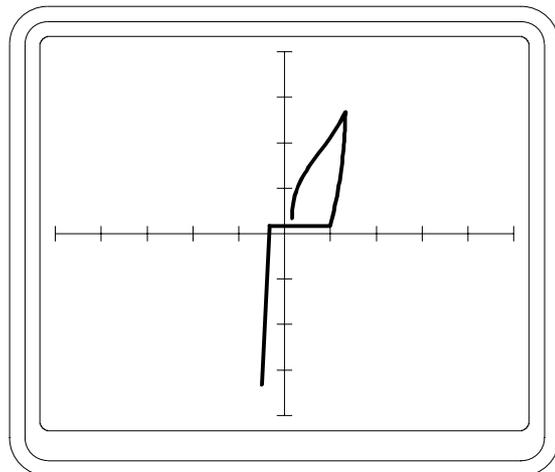
Um den defekten Baustein auf dem Bus zu lokalisieren, gibt es eine Reihe von Methoden:

1. Wenn Bauteile gesockelt sind, so ziehen Sie einen nach dem anderen heraus, bis die Signatur auf dem Bus einander ähnlich sind.
2. Jeder Bauteil hat einen oder mehrere Pins, die nicht mit dem Bus verbunden sind, z.B. CE - Chip Enable oder OE - Output Enable. Dies bietet eine Methode, um die ICs individuell zu untersuchen. Anstatt COM mit der Masse oder Vcc des Bausteins zu verbinden, schließt man es an die defekte Busleitung an. Prüfen Sie nun die OE- oder CE-Pins jedes einzelnen ICs, und suchen Sie nach der Signatur, welche sich von denen der restlichen ICs unterscheidet.
3. Wenn keine der oben beschriebenen Methoden zum Ziel führt, so ist es notwendig, die einzelnen Komponenten auszulöten, bis der Fehler behoben ist.

Abbildung 4-39 zeigt die Signaturen eines Datenbusses eines Mikroprozessors in der Schaltung.

Abbildung 4-39

Mikroprozessor-
Datenbus in der
Schaltung



ABSCHNITT 5 - ICT BAUTEILTESTS

IN-CIRCUIT-FUNKTIONSTESTS

In diesem Abschnitt wenden wir die Technik des *In-Circuit-Funktionstests* (IC) an um defekte Digital-IC's zu lokalisieren und zeigen wie der TD8000 eingesetzt wird, um die Signaturen und die logischen Funktionen von digitalen integrierten Schaltkreisen zu überprüfen. Der TD8000 beinhaltet eine Datenbank bestehend aus einer großen Zahl von Digital-Baustein-Modellen die mit den fehlerhaften IC's verglichen werden.

Der TD8000 ermöglicht dem Anwender die Durchführung von einzelnen als auch von kontinuierlichen ICT Tests an allen in der Datenbank vorhandenen Bauteilen. Wenn die Bausteintype nicht bekannt ist, sucht der TD8000 in der Datenbank nach vergleichbaren IC's und zeigt eine Liste von Ersatztypen an.

Mittels der TD8000 Programmierumgebung (beschrieben in Abschnitt 5) kann der Benutzer sehr einfach und effektiv Testprogramme durch Einbindung beider Fehlersuchtechniken, ASA und ICT, erstellen.

5.1 ICT

Die *ICT*-Technik ist ein anerkanntes und weitverbreitetes Verfahren, um elektronische Baugruppen mit Digital-IC's zu testen und zu reparieren.

ICT ist eine Bauteiltestmethode welche einen Test der logischen Funktionen des Bauteils durchführt. ICT überprüft, ob die logischen Funktionen von digitalen integrierten Bausteinen mit den typenspezifischen Parametern übereinstimmen. Während eines ICT legt der TD8000 Testmuster an die Eingänge eines Bausteins und überwacht das korrekte Verhalten an den Ausgängen.

Mittels ICT kann eine große Zahl von logischen Bauelementen geprüft werden. So kann z.B. der TD8000 mit ICT ein logisches Gatter auf Übereinstimmung mit der Wahrheitstabelle prüfen oder einen Zählerbaustein durch eine definierte Anzahl von Impulsen testen.

ICT kann selbst sehr komplexe Bausteine testen - der TD8000 kann z.B. einen komplexen Speicherbaustein wie ein VLSI RAM prüfen indem jede Speicherstelle beschrieben, gelesen und verglichen wird.

ICT kann auch verwendet werden um zu prüfen, ob programmierbare Bausteine wie z.B. ROM's oder EPROM's korrekt programmiert wurden oder ob programmierbare Interfaces korrekt auf Steuerbefehle reagieren

Mit ICT können Bausteine sowohl „Frei-Luft“ d.h. außerhalb der Schaltung als auch im eingelöteten Zustand getestet werden. Der TD8000 speichert das Verhalten eines Bausteins auf einem Gut-Board und wendet das gespeicherte Verhalten auf den gleichen

Bauteil auf dem Defekt-Board an. Testergebnisse können als einfache PASS/FAIL-Antwort oder als Verbindungsschema und Logikdiagramm dargestellt werden, um auch subtilere Fehler untersuchen zu können.

Testen von Digital-IC's außerhalb der Schaltung

Beim Test von Bausteinen außerhalb der Schaltung muß der Anwender lediglich einen Testclip an den Bauteil ankleben und die Bauteiltype - sofern bekannt - spezifizieren.

Während eines ICT legt der TD8000 automatisch die Versorgungsspannung an den Bauteil an und vergleicht die logischen Funktionen des Bausteins mit dem korrespondierenden idealen Baustein aus der TD8000 Bauteilbibliothek. Jedes Bauteilprogramm in der Bibliothek besteht aus einer Sequenz von Testmustern die den Baustein initialisieren, die Eingänge treiben und die Ausgänge auf entsprechendes Verhalten überprüfen.

Nach dem Test können die logischen Operationen des Bauteils (z.B. die Zusammenhänge zwischen Eingängen, Clocksignalen, Steuersignalen und Ausgängen) in Diagrammform betrachtet und mit dem „idealen“ Baustein in der Bibliothek verglichen werden. Unterschiede zwischen dem Testobjekt und dem Bauteil in der Datenbank werden Rot markiert.

Ist die Bauteiltype nicht bekannt, kann der Benutzer die leistungsfähige Bauteil-erkennungsfunktion des TD8000 einsetzen, um Vergleichstypen aus der Bibliothek herauszufinden.

Testen von Digital-IC's in der Schaltung

In einigen Fällen verhält sich der IC im eingebauten Zustand gleich wie im ausgelöteten Zustand und der Benutzer muß nur den Testclip aufsetzen und die Bauteiltype angeben.

Generell muß der TD8000 jedoch zuerst *einlernen* wie sich der Baustein auf einem Gut-Board verhält. Während des Lern-Vorganges wird das Verhalten des im Gut-Board eingebauten IC's mit dem Standard-Verhalten verglichen und die Unterschiede in einer Testdatei aufgezeichnet.

Die Testdatei, welche den eingelernten Baustein beinhaltet, wird dann während des Testvorganges als Referenz verwendet, um suspekte Bauteile auf dem Defekt-Board zu überprüfen.

Backdriving

Um einen Digitalbaustein vollständig zu testen, muß ein Testprogramm das Verhalten des IC's bei allen möglichen Signalkombinationen an den Eingängen überprüfen.

Das TD8000 Testsystem beinhaltet zu diesem Zweck Schaltkreise, welche als Stromquelle und Stromsenke dienen und ausreichend Strom liefern bzw. aufnehmen um die logischen Zustände an jedem Pin des Bausteins zu überfahren und in einen definierten Zustand -

unabhängig von den logischen Zuständen vorgelagerter Gatter - zu erzwingen. Dieses Verfahren wird oft als *Backdriving* bezeichnet.

Backdriving ist die primäre Technik bei der Anwendung des Digital-In-Circuit-Tests. Um einen *vollständigen* logischen Test an digitalen integrierten Bausteinen durchzuführen, ist es erforderlich, die Eingänge eines Bauteils in *alle* möglichen Zustandskombinationen zu bringen. Das Treiben der *Eingänge* eines Bauteils bedeutet jedoch oft auch *Backdriving* der *Ausgänge* von (Einspeisen oder Aufnehmen von Strömen an den Ausgängen) Bauteilen welche mit dem zu testenden Bauteil verbunden sind.

Abbildung 5-1 zeigt eine typische Schaltungskonfiguration - der TD8000 treibt die Eingänge von U1 und testet die Ausgänge auf korrektes Verhalten (wie in der Wahrheitstabelle angezeigt). Der TD8000 muß nun ausreichend Strom einspeisen oder aufnehmen um die logischen Zustände an den Ausgängen von U2 zu überfahren und die Eingänge von U1 in alle möglichen Eingangskombinationen zu treiben.

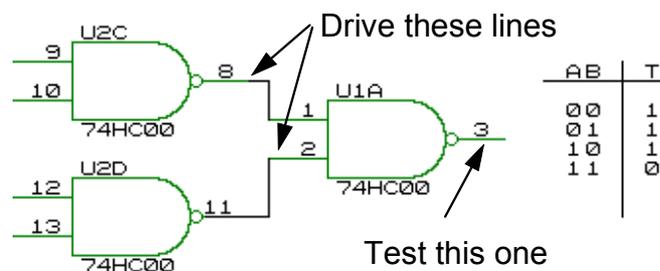


Abbildung 5-2, Backdriving von vorgelagerten Gattern

Der TD8000 ist in der Lage, Ströme bis zu 500mA durch die Testclips einzuspeisen oder aufzunehmen um an den Eingängen eine Logikbausteins definierte Zustände zu erzwingen. Der Backdriving-Strom zwingt die Ausgänge von vorgelagerten Gattern in den Logisch-HIGH oder LOW-Zustand, *unabhängig von ihrem Ruhezustand*.

Um die abgegebene Leistung an den vorgelagerten Gattern zu begrenzen, führt der TD8000 den kompletten Test innerhalb von 16 Millisekunden durch.

Damit entspricht der TD8000-ICT allen international anerkannten Backdriving-Spezifikationen.

5.2 Die TD8000 Bauteilbibliothek

Die TD8000 Software beinhaltet eine umfangreiche Datenbank von digitalen integrierten Schaltkreisen welche generell in der gesamten Elektronikindustrie Verwendung finden.

Die Bibliothek besteht aus Funktions- und Pinzuordnungen zu den meistverwendetsten Digital-IC's:

- TTL-Bausteine - 74 und 75 Serie
- 4000-Serie CMOS-Bausteine
- Mikroprozessoren und Mikrocontroller
- Mikroprozessor-Interfacebausteine
- Speicherbausteine
- Programmierbare Logikbausteine

Anwender, welche darüber hinaus spezielle kundenspezifische Bauteile testen möchten, können mittels der optionellen TD8000 Treiber-Entwicklungssoftware (POLAR-Bestellnummer ACC147) eigene Funktionsmodelle entwickeln.

TD8000 Treiber-Entwicklungssoftware

Die TD8000 Treiber-Entwicklungssoftware bietet eine interaktive Umgebung zur Erstellung von Bauteilmodellen und erfordert nur Basiswissen über allgemeine Programmier Techniken und Bauteilverhalten.

Durch die Verwendung der Treiber-Entwicklungssoftware kann der Programmierer rasch Programme zum Test einer Vielzahl von Bauteilen beginnend von einfachen Gattern bis zu komplexen Mikroprozessoren erstellen.

Eine einfaches Testprogramm kann z.B. prüfen, ob ein Gatter sich entsprechend seiner Wahrheitstabelle verhält; Programme für komplexere Bauteile können auch Taktsignale zum Test von Schieberegistern oder Zählern generieren oder Schreib- und Lesevorgänge auf mehrere Adressen von VLSI-Speicherbausteinen durchführen.

Innerhalb der Treiber-Entwicklungssoftware können Testprogramme für Bauteile einfach geschrieben, getestet, kompiliert und der TD8000-Bibliothek beigefügt werden.

Das Handbuch zur TD8000 Treiber-Entwicklungssoftware enthält die vollständige Programmierbeschreibung sowie Programmier tips und Beispiele.

TEST VON DIGITAL-IC's AUSSERHALB DER SCHALTUNG

Achtung: Es ist wichtig, daß das Instrument mit keinem Anschluß an Punkten mit Spannungen außerhalb des Bereichs von 0 bis +5V in Berührung kommt. Andernfalls ist eine Beschädigung der ICT Treiber-/Sensorschaltung äußerst wahrscheinlich !

Vor dem Bauteiltest- sowohl in der Schaltung als auch außerhalb - ist es notwendig, auf gute Kontaktierung zwischen den Testclips und dem Bauteil zu achten. Falls erforderlich den Bauteil von Verschmutzung, Flussmittelrückständen, Korrosion, etc. befreien.

Setzen Sie den Clip auf den zu testenden Bauteil auf - die braune Leitung des Flachbandkabels muß dabei auf Pin 1 des Bausteins zu liegen kommen.

Alternativ zu den Testclips können Sie auch den Nullkraft-Sockel-Adapter ACC145 verwenden.

Um einen Bauteil außerhalb der Schaltung zu prüfen, wählen Sie das Grundmenü wie folgt:

T est
P rogram
L ive
O ut of circuit test
F ile Management
U tilities
eX it to DOS

Abbildung 5-2, TD8000 Hauptmenü

Wählen Sie aus dem Hauptmenü die Funktion **Out of circuit test** - der ICT Out of Circuit Schirm erscheint mit dem Bauteiltyp 7400 geladen - siehe Abbildung 5-3.

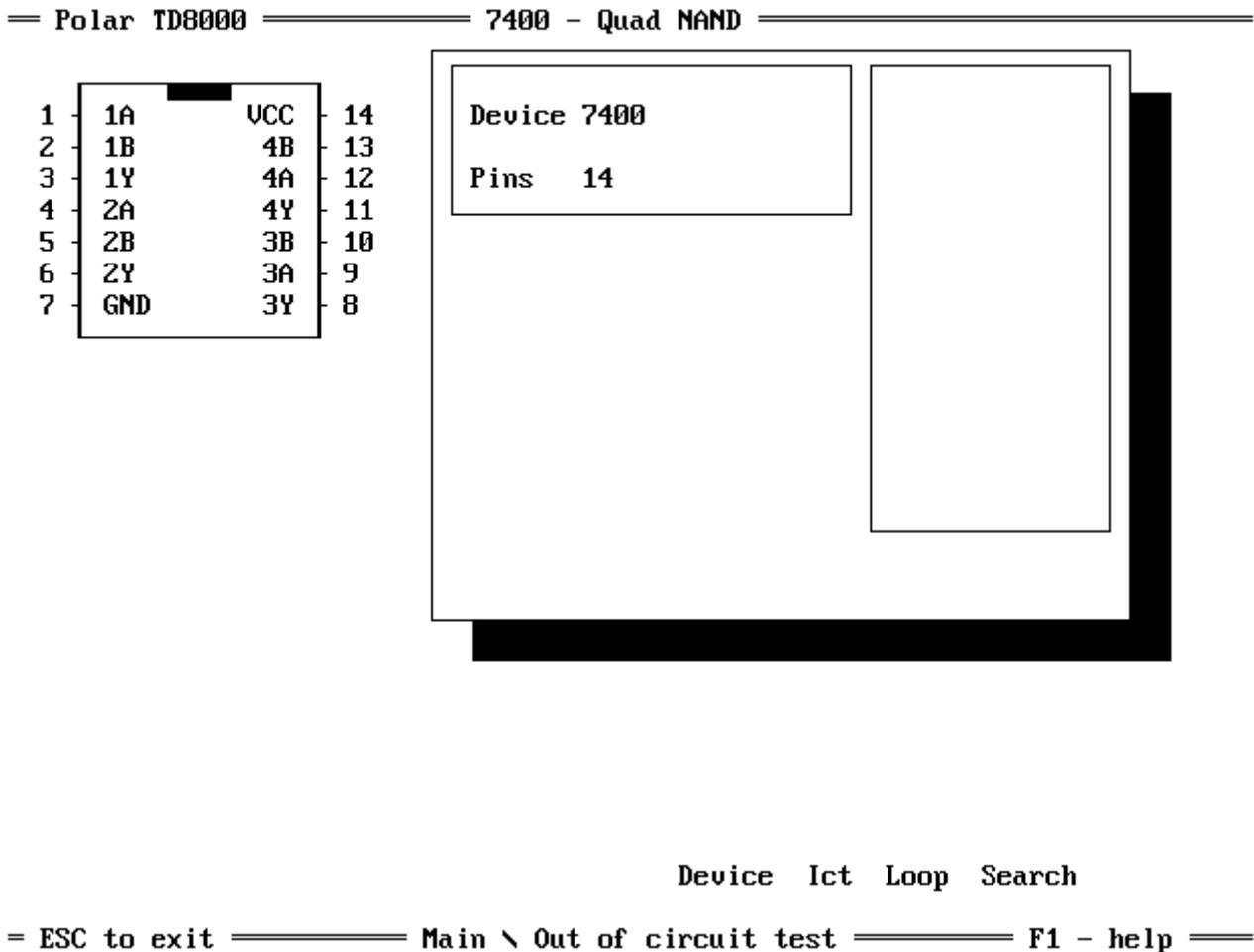


Abb. 5.3, Out of circuit test - Schirm

Ist die Bauteiltype bekannt, so wählen Sie **Device** und geben die Bauteilbezeichnung in das Device-Feld ein. (siehe Abb. 5-3) - Es ist nicht notwendig, die Bausteinfamilienbezeichnung (LS, AS, ALS, etc.) einzugeben.

== Polar TD8000 == 74S138 - 3 to 8 Decoder/Mux

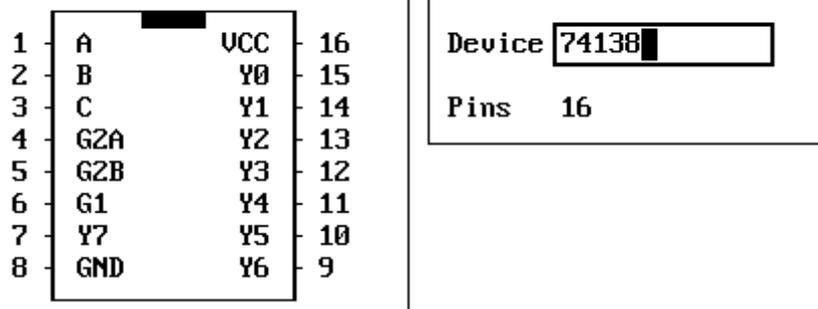


Abb. 5-4, Das Bauteiltyp-Eingabefeld und das Pindiagramm

Drücken Sie <ENTER> um die Bauteiltype zu bestätigen und den Bauteil zu testen - der TD8000 ruft das Prüfprogramm auf, legt für die Dauer des Tests die Versorgungsspannung an den Bauteil an und führt den Test durch. Der TD8000 zeigt das Testergebnis, PASS oder FAIL gemeinsam mit dem Pindiagramm.

5.3 Der zweistufige ICT-Test

Das Einlernen und Testen von Bauteilen im eingebauten Zustand erfolgt in zwei Stufen - der Verbindungstest und der logische Funktionstest.

Der TD8000 führt zuerst einen Verbindungstest durch, wobei der Status jedes einzelnen Pin's geprüft wird, d.h. welche Pin's permanent HIGH oder LOW-Zustände aufweisen bzw. ob Verbindungen zwischen Pin's des selben IC's bestehen. Dann stimuliert der TD8000 die Eingänge des Bauteils und überwacht die Ausgänge um deren logisches Verhalten zu prüfen.

Der Verbindungstest

Bauteiltests erfolgen in zwei Stufen.

Während der ersten Phase des Bauteiltests erfolgt der Verbindungstest, welcher den Status der Pin's prüft.

Der TD8000 notiert die Pin's welche permanent auf logisch HIGH oder LOW liegen (z.B. Spannungsversorgung und Masseanschlüsse). Der TD8000 zeichnet weiters Verbindungen zwischen Pin's auf. Das Ergebnis dieses Verbindungstests wird im Pin-Verbindungsdiagramm dargestellt.

Bauteile welche außerhalb der Schaltung getestet werden, haben üblicherweise keine verbundenen Anschlüsse und nur Vcc und Masse werden als „Stuck High“ bzw. „Stuck Low“ ausgewiesen.

Der Funktionstest

Die zweite Testphase besteht aus dem Funktionstest.

Während des Funktionstests prüft der TD8000 den Bauteil auf korrektes logisches Verhalten. Der TD8000 ladet das Testprogramm für den Bauteil aus der Bibliothek, treibt alle Eingänge und überwacht die Ausgänge des IC's.

Das Ergebnis dieses Funktionstests wird im Logikdiagramm dargestellt. Das Pin-Diagramm und das Logik-Diagramm wird mit dem **View**-Befehl angezeigt.

Ict

Wählen Sie **Ict** um den Test zu wiederholen.

View-Untersuchen der aufgenommenen ICT-Signaturen

Die **View**-Funktion zeigt das Verhalten des getesteten Bauteils.

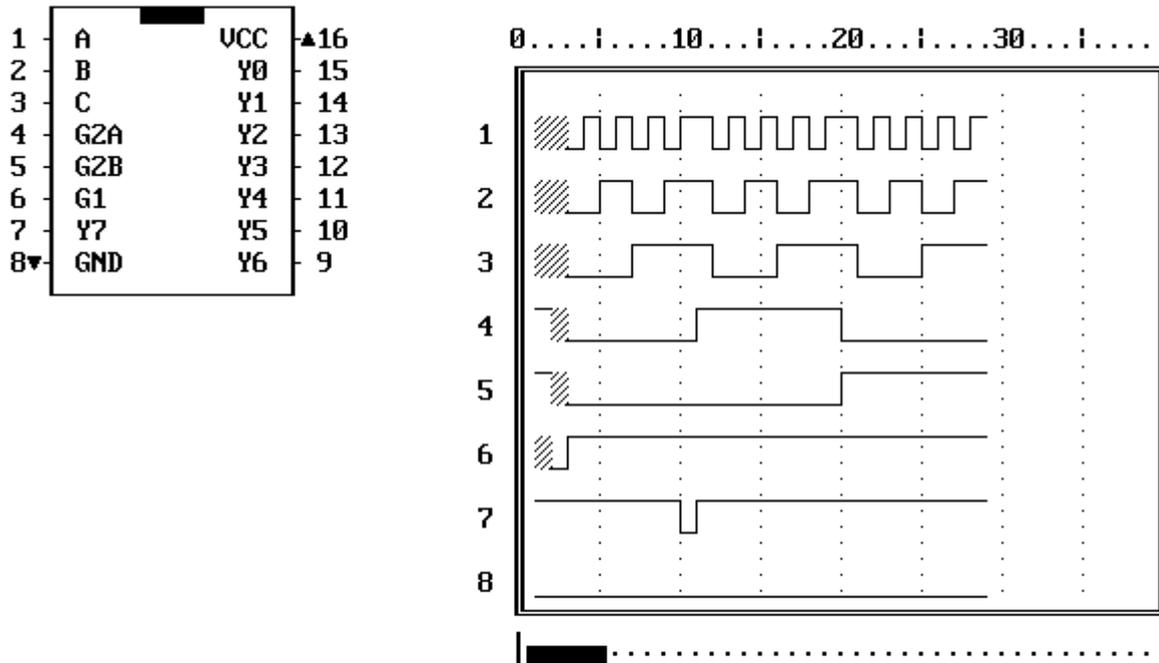
Die Wahl der **View**-Funktion zeigt das Pin-Verbindungsdiagramm des getesteten Bauteils zusammen mit seinem Logik-Diagramm bestehend aus Taktsignalen, Steuerleitungen, Eingängen, Ausgängen, Spannungsversorgung und Masse.

Abbildung 5-5 zeigt die View-Ansicht eines PASS-Ergebnisses.

Das Pin-Verbindungsdiagramm

Das Pin-Verbindungsdiagramm zeigt die Nummer und den Status jedes einzelnen Pin's mit seiner zugeordneten Signalfunktion, „Stuck Pin's“ (Vcc und Masse werden normalerweise als Stuck-High und Stuck-Low angezeigt), sowie Verbindungen zwischen Pin's.

== Polar TD8000 == Live - 3 to 8 Decoder/Mux - 74S138 ==



▲ Stuck High ▼ Stuck Low
Confirmed Links

Use cursor keys to scroll

Print

= ESC to exit == .. \ View == F1 - help ==

Abb. 5-5, Ansicht der Testergebnisse - Das Pin-Verbindungs- und Logik-Diagramm

Das Logikdiagramm

Das Logikdiagramm zeigt den Status jedes Pin's bei jedem Testschritt im Bauteil-Prüfprogramm.

Die Stimuli-Signale an den Bauteileingängen und die resultierenden logischen Pegel an den Ausgängen werden für jeden Schritt im Prüfprogramm angezeigt. Die Pegel werden als HIGH, LOW, TRISTATE (strichlierte Linie auf halber Höhe zwischen HIGH und LOW) oder DON'T CARE (die schraffierten Bereiche) dargestellt.

Die Pinnummern des Bauteils werden auf der linken Seite des Logik-Diagramms dargestellt. Verwenden Sie die ↑ und ↓ - Cursortasten um die Signalformen an den einzelnen Pin's anzusehen.

Die Prüfschritte des Bauteiltests werden über dem Logik-Diagramm dargestellt. Beinhaltet der Test eine große Anzahl von Testschritten, so können mit den ← und → - Cursortasten sämtliche Testschritte betrachtet werden.

Drücken Sie <ESC> um zum Hauptmenü zu gelangen.

Abbildung 5-6 zeigt die View-Ansicht eines FAIL-Ergebnisses.

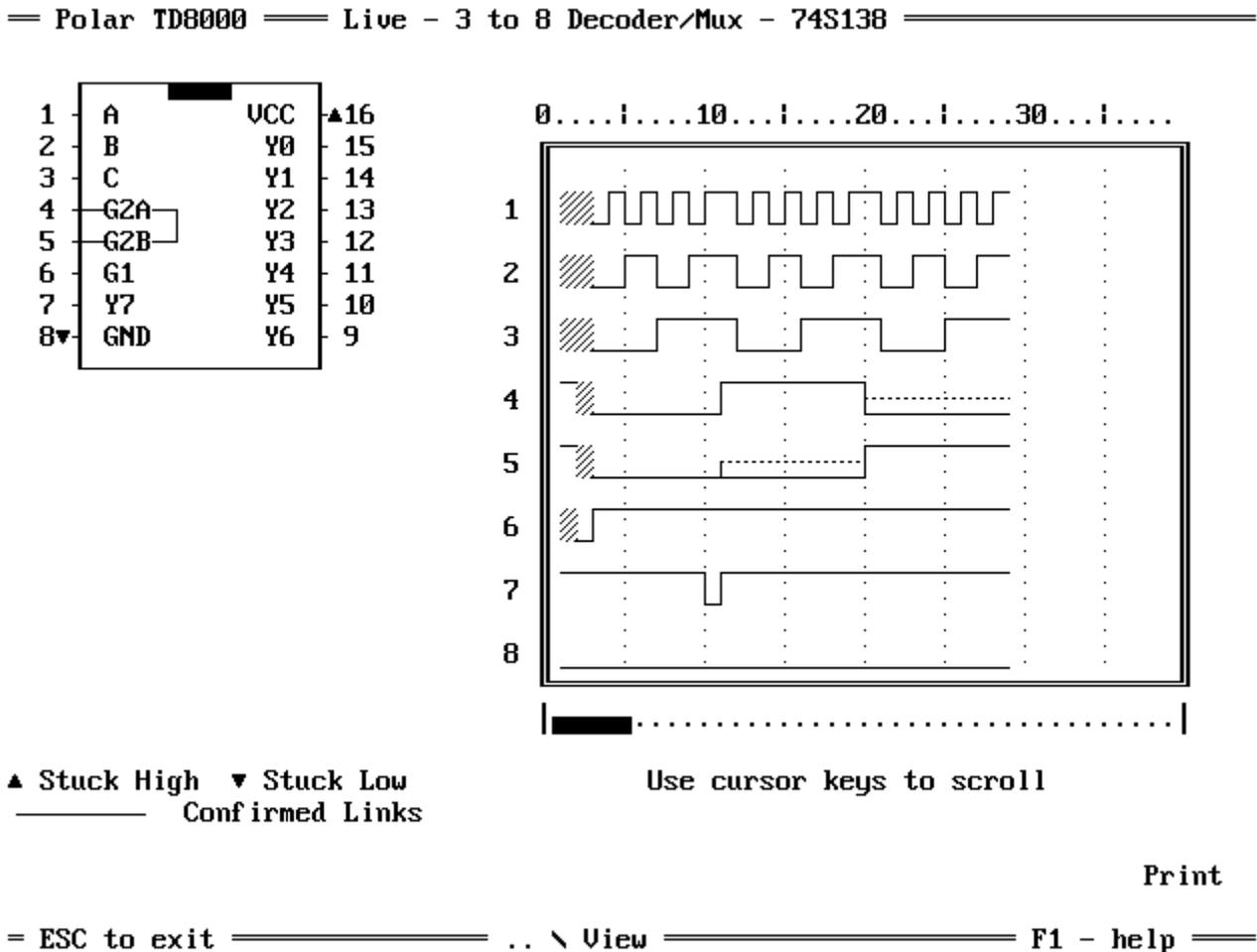


Abb. 5-6, FAIL-Ergebnis zeigt unerwartete Verbindung zwischen Pin 4 und 5.

Abbildung 5-6 zeigt die Testergebnisse eines fehlerhaften integrierten Bausteins mit einem internen Kurzschluß (in diesem Fall als unerwartete Verbindung) zwischen Pin 4 und 5. Der Kurzschluß wird als eine Verbindung im Pin-Verbindungsdiagramm angezeigt.

Der resultierende Fehler im logischen Bauteiltest wird im Logikdiagramm angezeigt. Die programmierten Referenzsignale werden dabei in Grün dargestellt. Fehler werden Rot angezeigt.

In Abb. 5-6 werden die getesteten Logik-Pegel an Pin 4 und 5 als strichlierte Linien angezeigt.

Loop

Mittels der **Loop**-Funktion läuft der ICT kontinuierlich ab. Der Loop-Test ist hilfreich um intermittierende logische Fehler oder Verbindungsfehler zu finden. Drücken Sie <ESC> um die Loop-Funktion zu beenden.

Search - Testen unbekannter Bausteine

Die Search-Funktion ermöglicht dem Anwender unbekannte Bauteile zu identifizieren.

Setzen Sie den Clip auf den Baustein auf und wählen Sie **Search**.

Geben Sie im **Pins**-Feld die Anzahl der Pin's des Bausteins (z.B. 16, 20, etc.) ein und drücken Sie <ENTER>. Der TD8000 testet die logischen Funktionen des Bauteils und vergleicht sie mit den Funktionsmustern aus der Datenbank. Dabei werden alle Bauteile mit gleichem Verhalten aufgelistet.

TEST VON DIGITAL-IC's IN DER SCHALTUNG

Achtung: Es ist wichtig, daß das Instrument mit keinem Anschluß an Punkten mit Spannungen außerhalb des Bereichs von 0 bis +5V in Berührung kommt. Andernfalls ist eine Beschädigung der ICT Treiber-/Sensorschaltung äußerst wahrscheinlich !

Sollen digitale ICs auf ihre Funktion hin getestet werden, so muß sichergestellt werden, daß:

- die zu testenden Bauteile initialisiert werden können, d.h. in einen bekannten Zustand gebracht werden können
- andere Bauteile auf das Testergebnis keinen Einfluß nehmen können
- andere Signale (z.B. Taktsignale) das Testergebnis nicht beeinflussen können

Achtung: Wenn mittel ICT ein Bauteil getestet wird, sollte die Kabellänge minimiert bzw. eventuell parallelgeschaltete Clips (z.B. mittels ACC137) entfernt werden.

5.4 SPEICHERN UND TESTEN DIGITALER IC´s

Wenn ein Baustein, außerhalb der Schaltung getestet wird, ladet der TD8000 das Prüfprogramm aus der TD8000 Bauteilbibliothek und vergleicht das Verhalten des Bauteils mit dem erwarteten Verhalten in der Bibliothek.

Wenn ein Bauteil im eingelöteten Zustand getestet werden soll, so wird zuerst mit dem TD8000 eingelernt, wie sich der Bauteil im eingebauten Zustand auf dem Gut-Board verhält.

Während dieses Lern-Prozesses wird das Verhaltensmuster des IC´s auf dem zu testenden Board geprüft und mit dem Standard-Bauteilverhalten verglichen, wobei eventuelle Unterschiede in einem Prüfprogramm gespeichert werden. Auf diese Weise können Bauteile auch dann erfolgreich getestet werden, wenn Pins nicht angeschlossen sind, Pins miteinander verbunden sind, Pins auf Masse oder Vcc gelegt sind etc.

Das Testprogramm wird dann während des Testvorganges auf defekten Boards als Referenz verwendet. Das Bauteilverhalten auf defekten Boards wird dann mit dem gespeicherten Verhalten verglichen und - wenn Übereinstimmung besteht - eine PASS-Meldung ausgegeben.

Der TD8000 ermöglicht somit selbst programmierbare Bauteile wie z.B. EPROM´s oder PAL´s in ihrer fertigen Konfiguration zu lernen und zu testen. Das Einlernen von Bauteilen ist Teil des Programmiervorgangs.

In diesem Abschnitt verwenden wir die TD8000 Programmierfunktion um ein einfaches Programm zum Einlernen und Testen eines Bauteils zu schreiben. Abschnitt 7 - Programmierung des TD8000 - beinhaltet eine komplette Beschreibung des Bauteil-programmierungsvorganges.

Wählen Sie **Program** aus dem Hauptmenü - der TD8000 öffnet das Fenster Bauteilliste.

Dieses Fenster enthält vier Sektionen:

- Die Box **Device** - eine Liste von Bauteilreferenzen und Bauteiltypen, welche im Testprogramm angegeben wurden.
- Die Box **Status** - sie zeigt die Position der Bauteile im Programm und die Anzahl der bereits eingelernten Gut-Signaturen (falls vorhanden).
- Die Box **Insert Template** - diese enthält die Standardeinstellungen für das Einfügen neuer Bauteile in ein Programm.
- Die Liste der Funktionen - nichtverfügbare Funktionen werden in Grau dargestellt.

Wird die Option **Program** gewählt, so lädt der TD8000 das zuletzt verwendete Programm (oder, wenn noch kein Programm erstellt wurde, ein leeres Programm mit dem Namen **UNTITLED**).

File - Erstellung eines Testprogramms

Um ein Programm zu erzeugen, wählen Sie die Option **File** - es erscheint die Liste der verfügbaren Programme im Programmverzeichnis.

Geben Sie den Programmnamen in das Eingabefeld Filename ein (siehe Abschnitt 7 für Details zu den Dateinamenkonventionen) und drücken Sie <ENTER> - es erscheint eine leere Bauteilliste.

InseRt - Eingabe eines neuen Bauteils

Nach Wahl von **InseRt** wird der Bauteil-Testparameterschirm angezeigt.

Der Bauteil-Testparameterschirm bietet eine Umgebung zur Definition der Betriebsbedingungen für den Bauteiltest. Der Bauteil-Testparameterschirm besteht aus drei Abschnitten:

- Die Bauteiltype, Bauteilreferenz und Testart
- ASA-Testparametereinstellungen (nicht in diesem Abschnitt behandelt)
- ICT-Einstellungen für Digitalbausteine

(Das ICT-Einstellungsfeld zeigt **ICT Not Available...** wenn kein Digitalbaustein zum Test gewählt ist oder der Baustein von der Bibliothek nicht unterstützt wird.)

Der Programmiervorgang beinhaltet:

- Die Eingabe der Bausteinreferenz und der Bauteilart für jeden zu testenden Bauteil
- Die Wahl der Testart - ICT in diesem Abschnitt
- Die Angabe der Testbedingungen für den zu testenden Baustein - Schwellwerte, Spannungen etc.
- Speichern der Bausteintype als Eintrag in die Bauteilliste.

Der Anwender kann zwischen den Feldern mit den Cursortasten oder mit <ENTER> wechseln.

Hinweis: Während der Anzeige des Parameterschirms speichert der Tastendruck <F7> den momentanen Zustand der Maske und bewirkt die Rückkehr zur Bauteilliste.

Drücken der <ESC>-Taste bricht die Eingabe ab.

Definition der Bauteiltype und der Testfunktion

Der Schirm erscheint, wobei das Feld **Type:** (Bauteiltype) markiert ist. Wird ein Feld markiert, so wechselt die Farbe des Feldnamens von grau auf gelb.

Type:- Bestimmung der Bauteiltype

Geben Sie die Bauteiltype im Feld **Type:** ein (z.B. 74LS00, 74138, etc.); die Bezeichnung kann bis zu 13 Zeichen lang sein.

Drücken Sie <Enter> oder gehen Sie zum nächsten Feld - der TD8000 untersucht Ihren Feldeintrag, ob sich dieser Bauteil in der ICT-Bibliothek befindet. Wurde ein entsprechender Bauteil gefunden, so erscheint eine Bauteilbeschreibung in der ICT-Einstellungsbox.

Verbindungstests an Bauteilen, die nicht in der Bibliothek beinhaltet sind

Um einen Verbindungstest auf einem Bauteil durchzuführen, der keinen Treiber in der ICT-Bibliothek besitzt, kann ein „Dummy“-Bauteil verwendet werden,.

Um einen Dummy-Bauteil zu spezifizieren, geben Sie im Feld **Type:** die Bezeichnung „DUMMYnn“ ein (nn ist die Anzahl der Pins), und ein Verbindungstest wird durchgeführt.

Hinweis: Bei einem Dummy-Bauteil wird angenommen, daß Vcc bei Pin nn und Gnd bei Pin nn/2 anliegt.

Ref: - Angabe der Bauteilreferenz

Geben Sie die Bauteilreferenz an der Cursorposition ein (z.B. U11, etc.). Bis zu sechs Zeichen können in das **Ref:** - Feld eingegeben werden.

Test: - Bestimmen der Testfunktion

Wenn kein passender Bauteil in der Bibliothek gefunden wurde, zeigt der TD8000 die Meldung **Ict Not Available...**

Wurde ein passender Bauteil gefunden, wählen Sie den **Ict**-Befehl um einen ICT-Test durchzuführen.

User Instructions - Bereitstellen von Benutzeranweisungen

Das Feld **Notes** erlaubt dem Anwender die Eingabe von erklärenden Hinweisen oder Kommentaren für das Testobjekt. Diese wird vor dem Test oder beim Einlernen einer Referenzsignatur angezeigt.

Wählen Sie **Edit** um das **Notes**-Feld zu aktivieren und geben Sie die Instruktionen und Informationen ein.

Verwenden Sie die Cursortasten und <CR> um sich im Feld zu bewegen, bzw. <Rück> und <Entf> um Tippfehler zu entfernen. Drücken Sie <F9> um das gesamte Feld zu löschen.

Mit <Esc> gelangen Sie zum Testparameterschirm zurück.

Angabe der ICT-Einstellungen

Durch Wahl der Option **Ict** aktivieren Sie das Feld **ICT Settings**; hier kann der Benutzer die ICT-Parameter wählen (Logikpegel und Testgeschwindigkeit).

Levels - Spezifizieren der logischen Schwellwerte

Der TD8000 erlaubt dem Anwender die Auswahl der logischen Schwellwerte, die beim ICT-Test verwendet werden.

Die Einstellungen **Ttl** und **Cmos** besitzen bereits vordefinierte Werte für die Felder **LOW** und **HIGH**. Wählen Sie je nach Bauteil **Ttl** oder **Cmos**. Die vordefinierten Werte sollten für die überwiegende Mehrzahl der Tests geeignet sein.

User - Ändern der logischen Schwellwerte

Der TD8000 ermöglicht dem Anwender die logischen Schwellwerte für HIGH und LOW zu spezifizieren.

Wählen Sie **User** um die logischen Pegel von den Standardwerten zu ändern.

Die **User**-Option ermöglicht dem Anwender die Einstellung der *Minimumspannung*, die als logisch HIGH und die *Maximumspannung*, die als logisch LOW erkannt wird.

Wählen sie die HIGH und LOW-Felder um die Pegel zu verändern. Mit den Cursortasten links/rechts können sie die angezeigte Spannung verändern (in 0,1V-Schritten).

Der TD8000 stellt sicher, daß der HIGH-Pegel immer größer als der LOW-Pegel ist.

Step Rate

Die Funktion **Step Rate** steuert die Verzögerung vor jedem Testschritt während des ICT-Tests.

Die Standardeinstellung ist 100% (d.h. größtmögliche Geschwindigkeit); diese Einstellung sollte für den Großteil aller Tests die geeignete Einstellung sein. Die Geschwindigkeit kann für Bauteile mit größerer Laufzeitverzögerung vermindert werden. Markieren Sie das Feld **Step Rate** und geben Sie einen Wert zwischen 1 und 100% ein. Die Optimale Einstellung kann experimentell ermittelt werden.

Achtung: Die garantierte ICT-Testzeit von < 16ms wird nur bei einer Einstellung von **Step Rate** = 100% erreicht !

Drücken Sie <F7> um das Testprogramm zu speichern - der TD8000 kehrt zum Bauteilparameterschirm zurück. Nachdem die Bauteilparameter gespeichert wurden, muß der Bauteil eingelernt werden.

5.5 Ict - Einlernen des Bauteils

Wählen Sie **Ict** - die logische Funktion des Bauteils wird mit Hilfe der angezeigten Logikpegel und Testgeschwindigkeiten durchgeführt und auf Stabilität geprüft.

Während der Lernphase des Bauteiltests führt der TD8000 einen Verbindungstest durch und zeichnet den Status der Bauteilpins und die Verbindungen zwischen Pins des Referenzboards auf. Der TD8000 speichert die Pins die permanent auf HIGH oder LOW liegen (z.B. Versorgung, Masse, Pins die fix mit HIGH oder LOW verbunden sind).

Während des Lernvorgangs wird der Baustein insgesamt sechsmal auf PASS getestet und die Stabilität des Bausteins zu prüfen. Wenn der Bauteil bei jedem Test korrekt PASS ergibt, so wird der Gesamtest als stabil ausgewiesen.

Der TD8000 zeigt die Meldung:

Learnt device stable.

Wenn ein logischer Test während des Überprüfungsvorganges fehlschlägt, zeigt der TD8000 die instabilen Pins und gibt eine Meldung aus:

***** Warning ***
Learnt device unstable.**

Wenn diese Meldung angezeigt wird, versuchen Sie den Bauteil mit einer anderen **Step-Rate**-Einstellung neu einzulernen.

Vermeidung von Problemen durch Unstabilitäten

Verwenden Sie die mitgelieferten Kabel um das zu testende Board vom TD8000 zu versorgen - Kabel mit geringerem Querschnitt können größeren Spannungsabfall verursachen (besonders bei größeren Strömen) und können instabile oder unzuverlässige Ergebnisse verursachen.

Halten Sie die Anschlußleitungen so kurz wie möglich - Sie vermeiden damit Unstabilitäten.

Auf manchen Baugruppen können schmale Leiterbahnen zur Stromversorgung Stabilitätsprobleme verursachen. Versuchen Sie in diesem Fall die Versorgung möglichst nahe an den zu testenden Bauteil zu legen.

Beachten Sie die Applikationshinweise am Ende dieses Abschnittes.

Wurden die Referenzsignaturen des Bauteils gespeichert, so erscheint die Bezeichnung und Referenznummer in der Bauteilliste in Weiß.

Verifizieren von ICT-Signaturen

Die Vorgangsweise zum Verifizieren von getesteten Bauteilen ist ähnlich wie der oben beschriebene Einlernvorgang.

Wählen Sie **veriFy** - die logische Funktion des Bauteils wird mit den angezeigten Logikpegeln und Step-Rate getestet und auf Stabilität überprüft.

Wenn der Bauteil sechsmal hintereinander ein „PASS“-Ergebnis bringt wird er als stabil erachtet. Wenn der Bauteil beim logischen Test Fehler erzeugt, speichert der TD8000 die instabilen Pins und gibt eine Warnung aus.

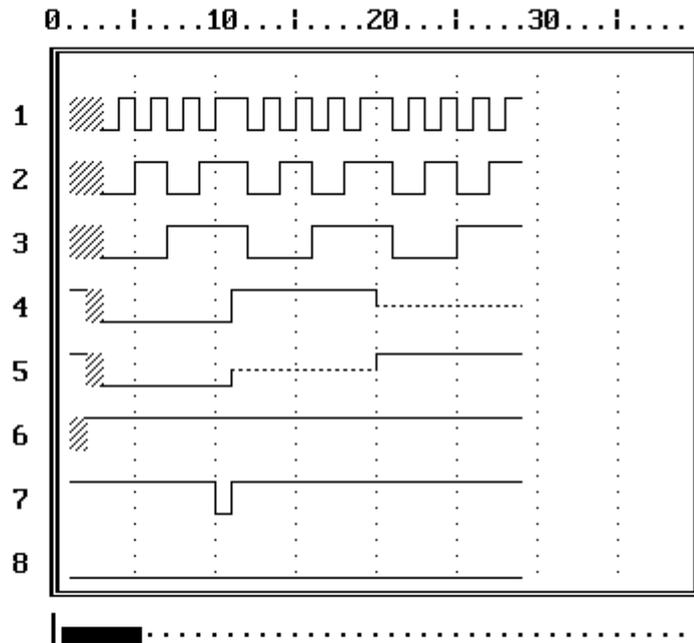
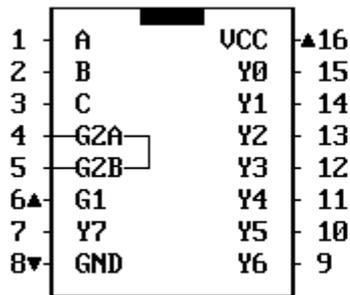
Anzeige von ICT-Daten

Nachdem ICT-Daten aufgenommen wurden, können sie mit dem Befehl **View** betrachtet werden. Alternativ können über die Tasten <ALT> + <V> die aufgenommen Daten mit dem „Freiluft-Modell“ des Bausteins verglichen werden. Dieser Modus ist hilfreich beim Debugging von ICT Tests.

Der ICT View-Schirm zeigt ein Pin-Verbindungsdiagramm des gewählten integrierten Bausteins zusammen mit seinem Timing-Diagramm mit dem Pin-Status während des Tests.

Abbildung 5-7 zeigt den ICT View-Schirm

= Polar TD8000 ===== U11 - 3 to 8 Decoder/Mux - 74138 =====



▲ Stuck High ▼ Stuck Low
Confirmed Links

Use cursor keys to scroll

Print

= ESC to exit ===== .. \ View ===== F1 - help =====

Abbildung 5-7, ICT View-Schirm

Das Pin-Verbindungsdiagramm

Das Pin-Verbindungsdiagramm zeigt die Signalleitungen und die zugehörigen Pinnummern des Referenzbauteils. Leitungen, die unbeweglich auf einem fixen Potential „stecken“, werden als *Stuck pins* dargestellt:

Stuck pins

Pins mit einem zyanfarbenem Δ - Symbol stecken auf logisch 1
 Pins mit einem purpurfarbenem ∇ - Symbol stecken auf logisch 0

Confirmed links

Diese Verbindungen zwischen einzelnen Pins existieren auf der Referenzplatine und werden als Vollinien in blau, gelb, zyan oder purpur dargestellt. Übersteigt die Anzahl der Verbindungen die Zahl 4, so werden die verbundenen Pins mit folgendem Symbol dargestellt:

◆ A (weiß) = Confirmed link

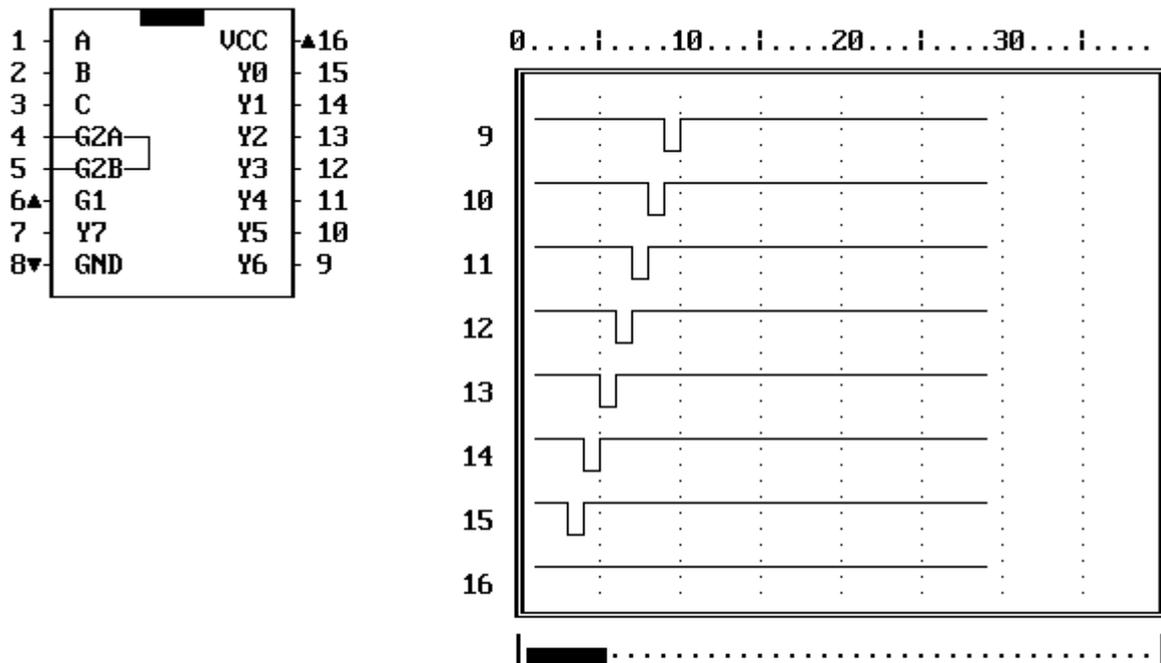
Logikdiagramm

Die Referenzdaten erscheinen grün. Die Pegelzustände High, Low, Tristate (strichlierte Linien zwischen Low und High) oder Don't care (schraffierte Flächen) werden angezeigt.

Mittels der Cursortasten auf/ab können die logischen Zustände der restlichen Pins angezeigt werden.

In Abbildung 5-8 werden die Pins 9 bis 16 dargestellt:

= Polar TD8000 ===== U11 - 3 to 8 Decoder/Mux - 74138 =====



▲ Stuck High ▼ Stuck Low
 _____ Confirmed Links
 - - - - - Missing Links
 _____ Unexpected Link

Use cursor keys to scroll

Print

= ESC to exit ===== .. \ View ===== F1 - help =====

Abbildung 5-8, Durchlaufen der Bauteil-Pins

5.6 Testen des Bausteins

ICT-Test

Klemmen Sie den Testclip von Kanal A des TD8000 auf den zu testenden Bauteil.

Um den Bauteil zu testen wählen Sie **Test** aus dem Hauptmenü. Der TD8000 zeigt den zuletzt gezeigten Bauteil-Parameterschirm.

Die Bauteilliste besteht aus vier Abschnitten:

- Die Box **Device** - eine Liste von Bauteilreferenzen und Bauteiltypen
- Die Box **Status** - sie zeigt die Position der Bauteile im Programm und die Anzahl der bereits eingelernten Gut-Signaturen (falls vorhanden).
- Die Box **Test Results** - in der die Bauteiltestergebnisse in Form von PASS oder FAIL angezeigt werden
- Die Liste der Funktionen - nichtverfügbare Funktionen werden in Grau dargestellt.

File - Laden des Testprogramms

Um den eingelernten Bauteil aufzurufen, wählen Sie **File** aus der Funktionsliste, markieren die gewünschte Datei und laden mit <ENTER> - es wird die Bauteilliste angezeigt.

Ict - Testen des Bausteins

Um den Bauteil zu testen, markieren Sie den Bauteil und wählen Sie **Ict** oder drücken Sie den Fußtaster.

Falls Kommentare oder Hinweise zum Bauteil mittels **Notes** eingegeben wurden, so werden diese vor Ausführung des Tests angezeigt. Drücken Sie <ENTER> oder das Fußpedal um mit dem Test fortzufahren - Der TD8000 testet den Bauteil und zeigt das Ergebnis in der **Status**-Box.

Nach dem der Bauteil getestet wurde, zeigt der TD8000 das Ergebnis als PASS/FAIL-Meldung zusammen mit der Pinzuordnung mit Stuck Pins, geprüften Verbindungen, unerwarteten Verbindungen und ein logisches Zustandsdiagramm mit den Anschlußzuständen zu jedem Testzeitpunkt im Programm.

Der TD8000 ladet das eingelernte Testprogramm und startet den Test. Die Ergebnisse des Tests, PASS oder FAIL werden gemeinsam mit den ICT-Testergebnissen (Ergebnisse des Verbindungstests, Anzahl der Pins welche beim Funktionstest Fehler aufwiesen) angezeigt.

View - Anzeige von ICT-Testergebnissen

Mittels der Funktion View aus dem Testergebnisschirm werden die Pin-Verbindungen und die logischen Funktionsdiagramme angezeigt.

Abbildung 5-9 illustriert die Ergebnisse eines PASS-Tests. Die Pin-Verbindungen und die logischen Funktionen stimmen mit den Diagrammen aus dem Einlernvorgang überein.

== Polar TD8000 == U11 - 3 to 8 Decoder/Mux - 74138 ==

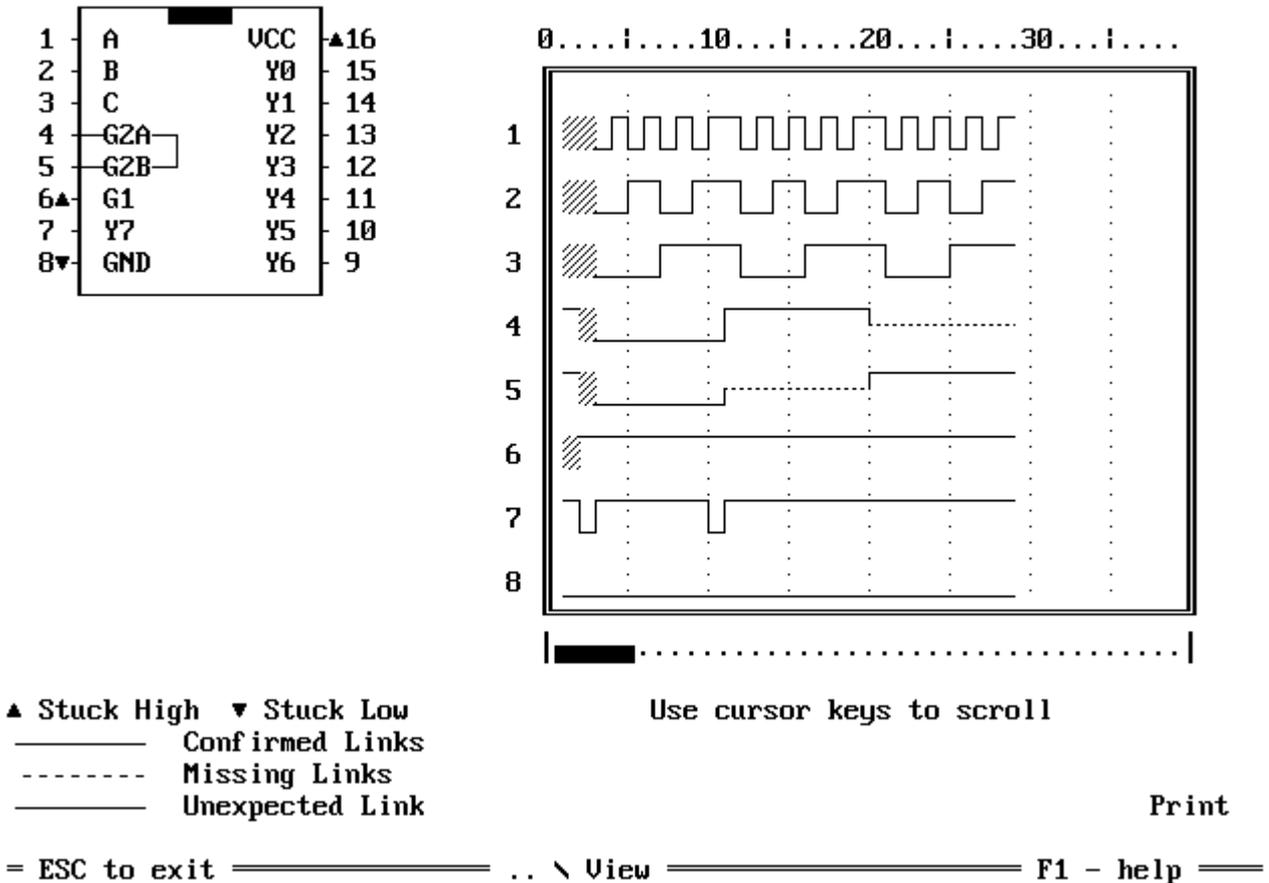


Abbildung 5-9 PASS-Ergebnis mit Pin-Status und korrekten logischen Funktionen

Das Pin-Verbindungsschema

Das Pin-Verbindungsschema zeigt die Nummer jedes Pins mit seiner zugeordneten Funktion (z.B. CLK, VCC, GND, etc.) Stuck Pins und verbundene Pins.

Verbundene Pins (Links)

Es werden drei Verbindungstypen durch den ICT-Test erkannt und angezeigt:

Confirmed links - Diese Verbindungen sind sowohl auf der Referenzplatine, als auch auf der Testplatine vorhanden; sie werden als Vollinie blau, gelb, zyan oder purpur dargestellt.

Missing links - Diese Verbindungen sind auf der Referenzplatine vorhanden, auf der Testplatine *jedoch nicht*; die Darstellung erfolgt als strichlierte Linie blau, gelb, zyan oder purpur.

Unexpected links - Verbindungen, die unerwartet auf der Testplatine vorhanden sind, auf der Referenzplatine allerdings nicht, werden rot dargestellt. In Abbildung 8-2 sind unerwartete Verbindungen zwischen Pin 5 und 9 bzw. 12 und 15 abgebildet.

Überschreitet die Anzahl der Verbindungen vier, so werden die verbundenen Anschlüsse mittels Symbolen dargestellt:

◆A (weiß) = Confirmed link

↑ = Missing link

◆A (rot) = Unexpected link

Steckende Pins

Anschlüsse, die während des Tests auf einem fixen Logikpegel verharren, werden als *Stuck pins* mit Hilfe der folgenden Symbole dargestellt:

△ (zyan) = Confirmed pin stuck high

▽ (purpur) = Confirmed pin stuck low

↑ (rot) = Missing pin stuck high

↓ (rot) = Missing pin stuck low

△ (rot) = Unexpected pin stuck high

▽ (rot) = Unexpected pin stuck low

Confirmed stuck pins - Diese Pins liegen sowohl auf der Referenzplatine als auch auf der Testplatine auf einem fixen Logikpegel und werden zyan oder purpur dargestellt.

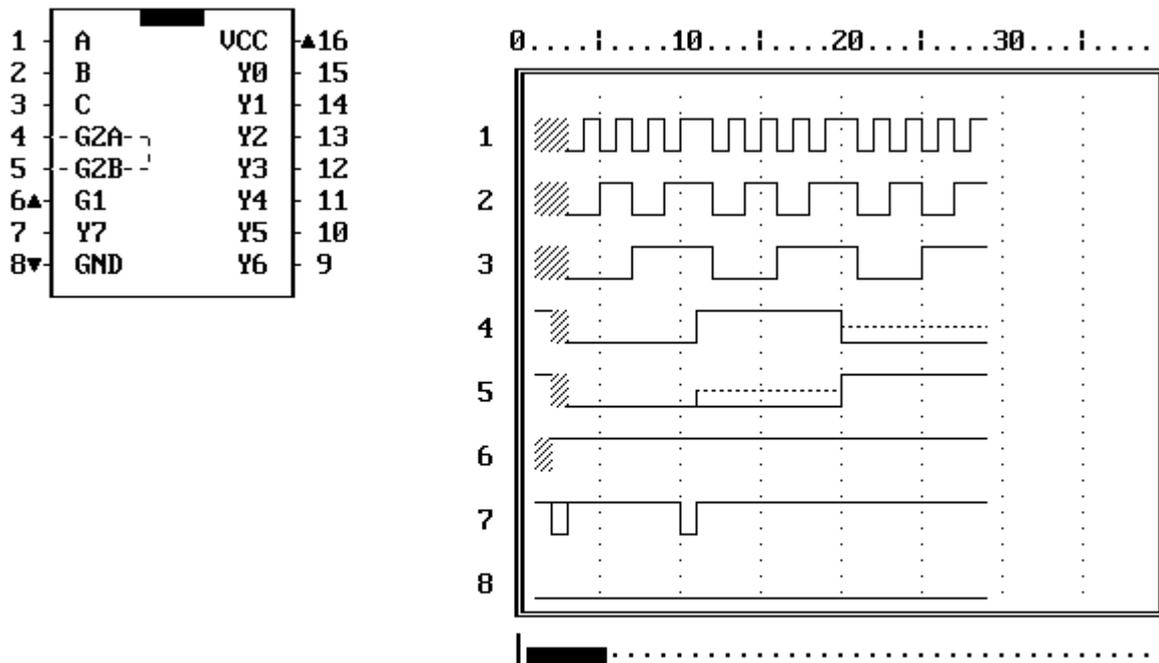
Missing stuck pins - Diese Anschlüsse sind auf der Referenzplatine fix auf Low oder High verharret, können auf der Testplatine aber in ihrem logischen Zustand verändert werden. Die Darstellung erfolgt in rot.

Unexpected stuck pins - Pins, die auf der Testplatine auf einem fixen Logikpegel verharren, obwohl sie auf der Referenzplatine nicht gesteckt sind.

Das Logikdiagramm

Das Logikdiagramm ist die graphische Darstellung der logischen Pegel and jedem Bauteilpin während der einzelnen Testschritte des Bauteiltestprogramms. Das TD8000 Logikdiagramm zeigt logische Pegel in Form von High, Low, Tristate oder Don't Care. Der Benutzer kann auf einen Blick die Stimulussignale an den Bauteileingängen und die resultierenden Signale an den Bauteilaußgängen bei jedem Schritt im Bauteiltestprogramm erkennen. Die Referenzdaten und die Daten des Meßobjekts werden zur leichten Unterscheidbarkeit in verschiedenen Farben dargestellt.

== Polar TD8000 == U11 - 3 to 8 Decoder/Mux - 74138 ==



▲ Stuck High ▼ Stuck Low
 _____ Confirmed Links
 - - - - - Missing Links
 _____ Unexpected Link

Use cursor keys to scroll

Print

= ESC to exit == .. \ View == F1 - help ==

Abbildung 5-10, FAIL-Ergebnis, fehlende Verbindung und Fehler im Logikdiagramm

Abbildung 5-10 zeigt die Pin-Verbindungen und das Logikdiagramm im Fehlerfall.

Der TD8000 hat eine fehlende Verbindung zwischen Pin 4 und 5 des Bauteils erkannt. Pins mit korrektem Verhalten werden in Grün dargestellt, fehlerhafte Pins zur leichteren Unterscheidung in Rot.

Das Logikdiagramm zeigt die logischen Pegel an jedem Pin (Numerierung an linker Seite) bei jedem Testzeitpunkt (die Schritte werden an der Oberseite angezeigt).

Die eingelernten Referenzkurvenformen werden als grüne Kurvenzüge dargestellt. Die aktuellen Bauteilkurvenformen werden als rote Linien auf der TD8000-Anzeige dargestellt.

Siehe auch die Kurvenformen an Pin 4, 5 und 7 in Abbildung 5-10.

Logikpegel im Logikdiagramm

Logikpegel im Logikdiagramm werden als LOW (0V) und HIGH (+5V) dargestellt. Der schraffierte Bereich repräsentiert den „Don't care“-Zustand; die horizontalen strichlierten Linien auf dem Pegel von 2.5V stehen für einen Tristate-Zustand (offen).

Hinweis: Der 2.5V „Mitten-Pegel“ kann sowohl an Eingängen als auch an Ausgängen auftreten. Ein Mitten-Pegel an einem BauteilAusgang kann korrekt sein, wenn der Ausgang absichtlich offen (Tristate) ist.

Ein Mitten-Pegel am Eingang weist auf ein Problem am Bauteil oder auf ein Problem beim Test hin.

5.7 APPLIKATIONSHINWEISE

Wenn ein eigenartiger Fehler auf einem IC auftritt, prüfen Sie auch andere IC's - der Fehler kann auch durch umliegende IC's verursacht werden.

Die Software des TD8000 legt ein Eingangssignal an alle Eingänge des zu testenden Bauteils an und vergleicht die Ergebnisse an den Ausgängen mit der Wahrheitstabelle in der Bibliothek.

In einigen Schaltungskonfigurationen sind Bauteileingänge miteinander verbunden (z.B. bei Verwendung eines NAND-Gatters als Inverter) - Siehe Abbildung 5-11.

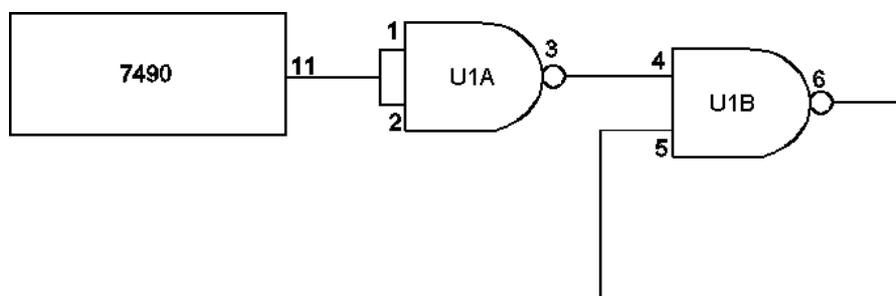


Abbildung 5-11, NAND-Gatter mit Pins 1 und 2 verbunden als Inverter

In Abbildung 5-11 sind die Pins 1 und 2 von U1A miteinander verbunden - während eines Tests versucht der TD8000 den Bauteil nach der Wahrheitstabelle eines NAND-Gatters zu testen. Während des Tests wird versucht Pin 1 auf HIGH und Pin 2 auf LOW und umgekehrt zu legen. Tests an Bauteilen deren Eingänge mit entgegengesetzten Pegeln beaufschlagt werden, können unvorhersagbare Ergebnisse liefern.

Das Pin-Verbindungsdiagramm zeigt die Nummer jedes Pins mit seiner zugeordneten Funktion, Stück Pins und Verbindungen zwischen Pins welche beim ICT Test erkannt wurden.

Kontinuierlicher Test von Bauteilen

Bauteilfehler welche nur gelegentlich auftreten, können besonders schwierig zu lokalisieren sein. Der TD8000 ermöglicht dem Anwender einen Test kontinuierlich laufen zu lassen bis der Fehler auftritt.

Am Ende jedes Tests hat der Anwender die Wahl den Test zu wiederholen, die aufgenommenen Signaturen anzusehen oder den Test in einer Schleife zu starten. Wenn der Schleifenbetrieb gewählt wurde, läuft der Test kontinuierlich bis mit <ESC> abgebrochen wird.

Initialisierung von Bauteilen

Um einen zuverlässigen Test an einem Bauteil durchzuführen, muß das System in der Lage sein, den Baustein zu initialisieren- ihn in einen bekannten Zustand zu versetzen.

Wenn ein Bauteil nicht initialisiert werden kann, so ist auch das Testergebnis nicht vorhersagbar:

- Wenn z.B. die RESET-Leitung eines Zählers auf ein fixes Potential gelegt wurde, ist der TD8000 nicht in der Lage den Baustein korrekt zu initialisieren.
- Einige Mikroprozessoren beinhalten interne freilaufende Oszillatoren, welche nicht beeinflußt werden können.

Isolieren von Bauteilen in der Schaltung

Busverbundene (tristate) Bausteine

In vielen Schaltungen (z.B. prozessorbasierenden Schaltungen) übertragen Bauteile Daten oder Steuersignale über gemeinsame Busleitungen (Gruppen von Adress-, Daten- oder Steuerleitungen). Normalerweise bestimmt der Mikroprozessor, welche Bausteine Senden und welche Bausteine empfangen indem er deren Adress- und Steuerleitungen bedient.

In einem Bussystem ist die Gruppe von Verbindungsleitungen an allen Bausteinen auf dem Bus zugänglich. Die Busschaltungen sind daher so aufgebaut, daß jeweils nur ein Baustein Daten auf den Bus schreibt.

Alle Bausteine auf einem Bussystem welche Daten auf den Bus schreiben können, müssen daher zu den normalen High und Low-Pegeln noch einen zusätzlichen „Open“-Zustand annehmen können. Bausteine auf einem Bussystem beinhalten daher die Möglichkeit, Ihre Ausgänge sowohl in einen „Open Circuit“-Zustand als auch in die normalen High und Low-Zustände zu versetzen.

Diese *Tristate*-Bauteile verwenden einen Enable-Eingang, welcher steuert, ob sich der Bauteil auf dem Bus wie ein normaler Logikbaustein oder als Leerlauf verhält.

Der Enable-Eingang ist oft (auch indirekt) mit einer der Steuerleitungen des Mikroprozessors verbunden. Dieses Enable-Signal ist üblicherweise *Aktiv-Low*, d.h. ein logisches Low am Enable-Eingang ermöglicht dem Baustein einen logischen High oder Low Zustand an den Ausgängen herzustellen.

Hinweis: Das Entfernen der CPU aus einem Prozessorsystem erlaubt, daß die Device-Enable-Pins einen Logisch-High-Zustand annehmen was zur Folge hat daß die Bausteine voneinander isoliert sind und Buskonflikte vermieden werden.

Wenn ein Busbaustein deaktiviert (disabled) wird, so stellen die Ausgänge dieses Bausteins Unterbrechungen dar - der Baustein ist daher vom Bus getrennt. Selektives Bauteil-Deaktivieren ermöglicht daher, daß nur der zu testende Baustein den Bus treibt.

Deaktivieren von Busbausteinen

In einer typischen prozessorbasierenden Schaltung können die Bus-Ausgangsleitungen des Prozessors nur begrenzte Ströme liefern. Dies bedeutet, daß der Prozessor direkt nur eine kleine Anzahl von Bauteilen treiben kann, da ansonsten die Ausgänge überlastet werden.

Entwickler isolieren daher normalerweise den Prozessor vom Rest der Schaltung durch *Puffer*. Puffer nehmen Daten vom Prozessor auf und können die erforderlichen höheren Ströme zum Treiben der Buskapazitäten und der Bauteile liefern.

Hinweis: Deaktivieren von Pufferbausteinen erweist sich oft als effektives Mittel um Bausteine vom Bus zu isolieren.

Anwendung von Guard-Spannungen

In vielen Fällen ist es nicht möglich, Bausteine zu entfernen oder zu deaktivieren.

Der TD8000 stellt daher logische High und Low *Guard-Spannungen* (+5V und 0V) an der Frontplatte zur Verfügung, damit der Anwender Bauteile in der Umgebung des zu testenden Bausteins deaktivieren kann. Der Baustein kann dann isoliert getestet werden, ohne ihn aus der Schaltung zu entfernen.

Wenn es nicht z.B. nicht praktikabel ist, den Prozessor zu entfernen oder die Buspuffer zu deaktivieren, ist es vielleicht möglich, Busbausteine zu deaktivieren indem eine Guard-Spannung an RESET-, HOLD- oder DMS Request- (oder äquivalente) Leitungen der CPU gelegt wird.

Viele Bauteilarten verwenden Aktiv-Low $\overline{\text{CHIP ENABLE}}$ oder $\overline{\text{OUTPUT ENABLE}}$ - Leitungen - ein Logisch-High an diesen Leitungen versetzt die Ausgänge in einen hochohmigen Zustand was faktisch einem Leerlauf entspricht. Wenn viele Bauteile an einem Bus liegen, ist es eventuell notwendig, Guard-Spannungen an mehrere Bauteile anzulegen um sicherzustellen, daß der zu testende Bauteil effektiv vom Bus isoliert ist. Wenn ein Busbaustein getestet werden soll, kann eine vollständige Isolation dadurch erreicht werden, indem ein Guard-Spannung an die Enable-Eingänge aller Busbausteine angelegt wird (und so die Ausgänge in einen hochohmigen Zustand versetzt).

Wenn Guard-Spannungen an undokumentierte Boards angelegt werden, sind eventuell einige Versuche nötig, bis stabile Ergebnisse erreicht werden.

Beachten Sie, daß die Guard-Spannungen während der gesamten Testzeit auf Low und High bleiben.

In Abbildung 5-12 ist U2 der zu testende Baustein, an den CHIP-ENABLE -Eingang von U1 wird die Guard-Spannung angelegt. Die Ausgänge von U1 sind hochohmig.

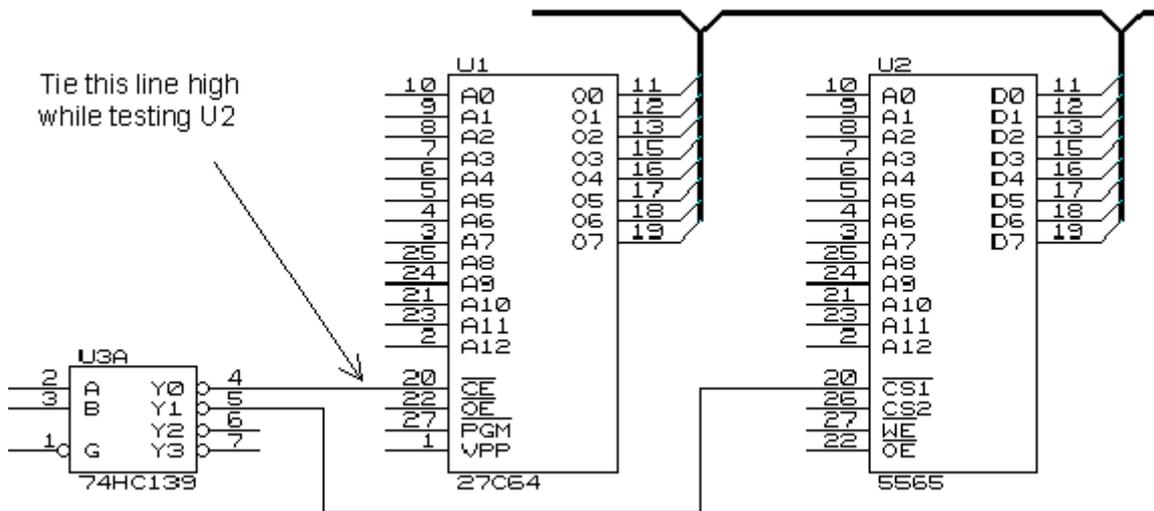


Abbildung 5-12, Isolieren eines Bauteils mittels Guard-Spannungen

Deaktivieren von Speicherbausteinen

Speicherbausteine (RAM oder ROM) können deaktiviert werden, indem Guard-Spannungen an die Chip-Enable-Leitungen in der Adreßdekodierung angelegt werden (meist werden größere Speicherbereiche mittels einer einzelnen Leitung deaktiviert).

Der TD8000 legt Guard-Spannungen an ausgewählte Bauteile während des Tests an um die Ausgänge zu deaktivieren und Bus-Kollisionen zu vermeiden. Bus-Kollisionen entstehen, wenn mehr als ein Bauteil versucht, gleichzeitig Daten auf den Bus zu legen.

Wenn Sie Guard-Spannungen anlegen, stellen Sie sicher daß diese nicht (auch nicht indirekt) mit dem zu testenden Baustein verbunden sind.

Deaktivieren von Taktsignalen

Taktschaltungen und Oszillatoren erzeugen Signale, die an einzelnen Eingängen der zu testenden ICs anliegen können; diese müssen während des Tests abgeschaltet werden. Ein wechselndes Signal am Eingang des Prüflings kann das Testergebnis störend beeinflussen.

Taktsignale werden oft mittels Flip-Flops in der Frequenz geteilt oder einfach gepuffert. Meist kann das Signal am Durchlauf der Flip-Flops gehindert werden, indem eine Guard-Spannung am Clock Enable-Eingang oder an die SET/RESET-Eingänge gelegt wird. Deaktivieren Sie, sofern möglich, **alle** Taktschaltungen und Oszillatoren auf der Platine.

Hinweis: Meist bewirkt das Entfernen der CPU aus einer Prozessorplatine das Entfernen vieler Taktsignale.

Ein übliche Anwendung von Guard-Spannungen wird in Abbildung 5-13 gezeigt.

Die Schaltung in Abbildung 5-13 ist typisch für viele Mikroprozessor-Taktschaltungen.

Das Anlegen von LOW Guard-Spannungen am Quarz deaktiviert den Oszillatorschaltkreis und damit auch den Mikroprozessor.

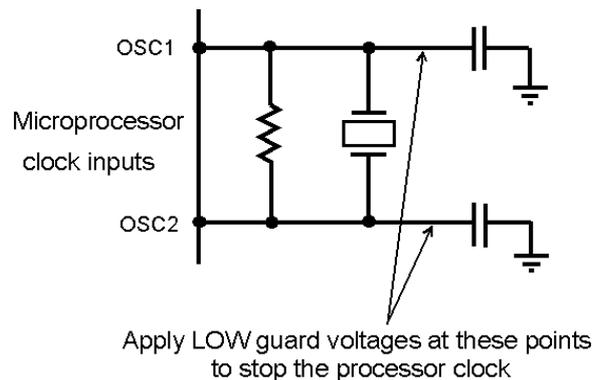


Abbildung 5-13, Anwendung von Guard-Spannungen zum Deaktivieren einer typischen Mikroprozessor-Taktschaltung.

Ansicht von ICT-Daten

Nachdem ICT-Daten aufgenommen wurden, können sie mit dem Befehl **View** betrachtet werden. Alternativ können über die Tasten <ALT> + <V> die aufgenommenen Daten mit dem „Freiluft-Modell“ des Bausteins verglichen werden. Dieser Modus ist hilfreich beim Debugging von ICT Tests.

Der ICT View-Schirm zeigt ein Pin-Verbindungsdiagramm des gewählten integrierten Bausteins zusammen mit seinem Timing-Diagramm mit dem Pin-Status während des Tests.

Hinweis: Verwenden Sie die mitgelieferten Kabel um das zu testende Board vom TD8000 zu versorgen - Kabel mit geringerem Querschnitt können größeren Spannungsabfall verursachen (besonders bei größeren Strömen) und können instabile oder unzuverlässige Ergebnisse verursachen.

Halten Sie die Anschlußleitungen so kurz wie möglich - Sie vermeiden damit Unstabilitäten.

Auf manchen Baugruppen können schmale Leiterbahnen zur Stromversorgung Stabilitätsprobleme verursachen. Versuchen Sie in diesem Fall die Versorgung möglichst nahe an den zu testenden Bauteil zu legen.

Ändern der Step Rate

Die **Step Rate**-Funktion steuert die Verzögerung vor jedem Testschritt während des IST Tests.

Die Standardeinstellung ist 100% und ist für die meisten Anwendungen passend.

Hinweis: Die Step Rate kann reduziert werden um Laufzeitunterschiede auszugleichen und die Stabilität bei sehr schnellen Schaltkreisen zu verbessern. Möglicherweise sind einige Versuche nötig um den optimalen Wert zu finden. Beachten Sie, daß die ICT Testzeit nur dann garantiert unter 16mS liegt, wenn die Step Rate auf 100% gesetzt ist.

Bauteilsignaturen werden am Bildschirm des Steuerrechners angezeigt. Die Signatur von Kanal A wird grün, die von Kanal B in rot dargestellt.

6.2 TD8000 Testmöglichkeiten

Der TD8000 bietet Möglichkeiten für das Testen einer Vielzahl von verschiedenen Bauelementen, von einfachen Bauteilen mit zwei Anschlüssen bis hin zu Bauteilen mit großer Pinanzahl.

Der TD8000 Pulsgenerator

Der TD8000 enthält einen Pulsgenerator, welcher es erlaubt, Bauteile wie Transistoren, SCRs, Triacs oder andere Bauteile mit 3 Anschlüssen zum Durchschalten zu bringen, indem der Pegel, die Breite, die Polarität und die Verzögerungszeit des Pulsausganges eingestellt werden kann.

Die Ausgangssignale an beiden blauen Ausgangsbuchsen (intern parallel verbunden) gegenüber Masse (schwarze Buchsen) sind identisch.

Der Pulsgenerator wird über das Fenster **Options** gesteuert; er erlaubt dem Anwender eine Reihe von Funktionstests auf einer Vielzahl von Bauteilen mit drei Anschlüssen. Der Pegel kann im Live-Schirm mit den +/- Tasten oder den Bild auf / ab-Tasten eingestellt werden.

Der TD8000 Scanner

Der Scanner ermöglicht das rasche und komfortable Testen einer Vielzahl an verschiedenen ICs innerhalb oder außerhalb der Schaltung. Die Signatur jedes Pins kann automatisch mit guten Signaturen verglichen und am Bildschirm angezeigt werden.

Der TD8000 kann hintereinander jeden Anschluß eines zu testenden ICs abtasten und darauf das durch Einstellungen wie **Voltage** oder **Frequency** bestimmte Testsignal einspeisen, und die entstehenden Signaturen mit einem guten Bauteil vergleichen.

Die Vergleichssignatur kann beispielsweise von einem zweiten guten Bauteil in Echtzeit stammen.

Der TD8000 verwendet dazu die Signatur an Kanal A als Referenz.

Bauteiltest mittels ASA

In diesem Abschnitt wird gezeigt, wie der TD8000 für die Untersuchung von Bauteilen mit zwei, drei oder vielen Anschlüssen verwendet wird. Eine detaillierte Beschreibung von Testtechniken befindet sich in Abschnitt 4 - Bauteiltests.

6.3 Tests an Bauteilen mit zwei Anschlüssen

Anschluß der Testkabel

Der TD8000 besitzt ein Paar Testspitzen, ähnlich denen eines Multimeters, bzw. anklemmbare Strippen für die Masseverbindung; diese Strippen werden mit den Buchsen A, B und COM verbunden.

Verbinden Sie die rote Meßspitze mit der Buchse A, die schwarze Spitze mit der Buchse B, bzw. die schwarze Klemme mit der Buchse COM.

Schließen Sie die Testklemme COM an die Masse des Testobjekts. Werden zwei getrennte Leiterplatten miteinander verglichen, so müssen beide mit COM des Meßgeräts verbunden werden.

Die Testspitzen von Kanal A und B werden auf Punkten am Meßobjekt aufgesetzt - verwenden Sie Kanal A als Referenzkanal, d.h. überprüfen Sie mit der roten Spitze die gute Leiterplatte.

6.4 Optionen - Auswahl der Testparameter

Wählen Sie aus dem Hauptmenü **Live**, anschließend **Options**, um die Testart und die Toleranz einzugeben - am Schirm erscheint das Fenster **Options**:

Test Ranges	Junction	Logic	Low	Medium	High
Tolerance	5%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Step Rate	100%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Format	Dip	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pins	Automatic	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pulser Mode	Off	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Level	50%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Width	50%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				CR on/off	Use Cursor Keys

Abb. 6-2 Das Optionsfenster

Die Einstellungen Format, Voltage und Frequency werden gespeichert, d.h. die angezeigten Einstellungen sind die des vorherigen Meßdurchganges.

Bestimmung der Testbedingungen

Um die Testbedingungen zu bestimmen, erhellen Sie die gewünschte Option (Format, Tolerance, etc.) mittels der Cursorstasten auf und ab; die Cursorstasten rechts und links ändern die Einstellung.

6.5 Die Option Format - Angabe der Gehäusetype

Für den Test von Bauteilen mit zwei Anschlüssen ist es notwendig, die Einstellung **Probe** zu wählen. Erhellen Sie die Option **Format** und rollen Sie mit den Rechts-Linkstasten des Cursorblockes durch das Menü. Wählen Sie **Probe** aus.

ASA Testformate

Der TD8000 besitzt im wesentlichen drei Testformate:

Probes	für Bauteile mit zwei Anschlüssen (z.B. Widerstände, Kondensatoren, Spulen und Dioden)
Sip	für einreihige Gehäuseformen (Single in-line packages) oder SMD-Prüfspitzen
Dip	Für zweireihige Gehäuse (Dual in-line packages)

In den Betriebsarten **Sip** und **Dip** können mit dem eingebauten Scanner rasch die Signaturen der Anschlüsse zweier ICs miteinander verglichen werden. Die Pinanzahl wird automatisch erkannt, die Testergebnisse und Signaturen jedes Pins werden am Bildschirm des Steuerrechners in der Reihenfolge des Fehlers oder der Pinnummer dargestellt.

Die Einstellung **Sip** oder **Dip** ist außerdem sehr hilfreich, wenn andere Gehäuseformen getestet werden sollen.

6.6 Die Option Tolerance - Setzen des Vergleichsschwellwertes

Die Option **Tolerance** erlaubt es dem Anwender, die Empfindlichkeit des Signaturvergleiches zu ändern. **Tolerance** ist als Prozentwert spezifiziert.

Die Einstellung **Tolerance** erlaubt einen Prozentwert zwischen 1 und 99%. Niedrige Werte entsprechen einen exakteren Vergleich, höhere Werte erlauben einen größeren Unterschied der verglichenen Signaturen.

Verwenden Sie die Cursortasten links / rechts, um eine Toleranz von 5% einzustellen. Der beste Wert wird experimentell ermittelt; 5% ist ein guter Anfangswert, um normale Bauteiltoleranzen zu ignorieren, jedoch echte Fehler auszuweisen.

(Anwender werden einen Toleranzwert von 5% beim Beginn eines Tests als passend feststellen. Später kann die Toleranz enger oder weiter verändert werden, um übliche Bauteiltoleranzen verschiedener Hersteller zu erlauben.)

Drücken Sie <Esc>, um die Einstellung zu speichern und zum Live-Schirm zurückzukehren.

Beide Bauteilsignaturen sollten am Schirm erscheinen, die Referenzsignatur in grün, die Signatur des Testobjekts in rot.

Testbereichsauswahl

Das Schirmmenü **Live** erlaubt die manuelle oder automatische Auswahl der Testspannung, Testfrequenz, und automatisches Testen. Dies ermöglicht dem Bediener, den günstigsten Spannungs- und Frequenzbereich für einen zu testenden Bauteil auszuwählen (s. Abb. 6-3).

Abb. 6-3 Testbereichs-Auswahlmenü

6.7 Auswahl des Spannungsbereiches (Voltage)

Die Testspannung und Testfrequenz kann manuell oder automatisch definiert werden.

Manuelle Auswahl

Drücken Sie die Taste **M** (für **Mode**), bis die Betriebsart **Manual** eingestellt ist.

Der TD8000 besitzt eine Reihe von strombegrenzten Testspannungen:

Einstellung	Spannung	Anwendung
Junction	1V AC Spitze 500µA Strombegrenzung	Halbleiterbauteile und Schaltungen, empfohlen für IC-Tests
Logic	10V AC Spitze 5mA Strombegrenzung	Sichere Betriebsart für die meisten Schaltungen. Niedriger Strom und Spannung verringern die Möglichkeit des Stressens von Bauteilen
Low	10V AC Spitze 150mA Strombegrenzung	Niederohmige Schaltungen und Leistungshalbleiter. Nicht für leistungsarme Bauteile geeignet.
Med	20V AC Spitze 1mA Strombegrenzung	Mittelohmige Schaltungen und Bauteile, Zenerdioden und andere Halbleiter mit Durchbruchspannungen bis 20V. Nützlich für Leckstromtests.
High	50V AC Spitze 1mA Strombegrenzung	Hochohmige Bauteile. Dioden mit Durchbruchspannungen zwischen 20 u. 50V, Diodenleckströme.

Zu einem Zeitpunkt kann nur eine Testspannung gewählt werden.

Mit der Taste **D** oder den Cursorstasten kann die Spannung ausgewählt werden, um aussagekräftige Signaturen zu erzeugen (dies bedeutet gewöhnlich den Bereich, der die größte Ablenkung bewirkt).

Durch die Auswahl höherer Testspannungen fließt mehr Strom, Signaturen mit besser erkennbaren Flanken werden angezeigt.

6.8 Auswahl des Frequenzbereiches (Frequency)

Der Anwender kann die passende Frequenz mit der Taste **F** auswählen (**Low**, **Med** oder **High**).

Signaturformen

Die von einem reinen Widerstand erzeugte Signatur ist eine geneigt gerade Linie, deren Anstieg vom Widerstandswert abhängt.

Für einen reinen Widerstand ist die gewählte Frequenz für die angezeigte Signatur unerheblich.

Infolge der Energiespeichercharakteristik bewirken reaktive Bauteile eine Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung. Diese drückt sich als Kreis oder Ellipse, ausgerichtet mit dem Achsenkreuz, aus. Ist eine Widerstandskomponente in einer Schaltung gegenüber der Reaktanz dominierend, so wird die elliptische Signatur geneigt. Durch die Wahl verschiedener Testfrequenzen kann dieser Effekt minimiert oder maximiert werden. In einem Kondensator fließt bei höherer Frequenz mehr Strom; dies bewirkt eine größere Auslenkung in vertikaler Richtung. In einer Spule steigt der Stromfluß bei niedrigerer Frequenz.

Siehe ABSCHNITT 4 - *BAUTEILTESTS* für eine Beschreibung von Halbleitersignaturen.

Die folgende Tabelle ist als Anleitung zur Frequenzwahl gedacht.

Einstellung	Anwendung
Low	90Hz Signal für die meisten Anwendungen der Fehlersuche.
Med	500Hz Signal für die Erzeugung von Signaturen von Schaltungen mit größeren Induktivitäten und Kapazitäten, z.B. Bauteile in Netzteilen.
High	2KHz Signal für Bauteile und Schaltungen mit kleinen Kapazitäten und Induktivitäten.

Nur eine Frequenz kann zu einem Zeitpunkt gewählt werden.

Hinweis: Manche Schleifen auf Signaturen (infolge Streukapazitäten) können sogar auftreten, wenn die Prüfspitzen nicht mit dem Testobjekt verbunden sind, speziell in der Frequenzeinstellung **High**.

6.9 Automatische Testeinrichtungen

Die Einstellung **Mode** bietet dem Anwender außerdem eine Alternative zur Auswahl der besten Signatur.

Die Betriebsart **Auto** wählt automatisch den besten Spannungsbereich; der Modus **Cycle** wechselt zyklisch durch die erlaubten Spannungsbereiche und zeigt die Signaturen in jedem Bereich.

Die beiden automatischen Testarten **Auto** und **Cycle** werden zusammen mit den Optionen **Test Ranges** und **Step Rate** verwendet.

Auto-Modus

Wählen Sie die Betriebsart **Auto** durch Drücken der Taste **M**, bis **Auto** hell erscheint - der TD8000 setzt automatisch einen der möglichen Spannungsbereiche, um eine aussagekräftige Anzeige zu bewirken.

Testbereiche - *Angabe des Testspannungsbereiches*

Die Testspannungen, die in den Betriebsarten **Auto** und **Cycle** verfügbar sind, werden mit der Option **Test Ranges** definiert.

Aktivieren Sie das Fenster **Options** mit der Taste **O** - stellen Sie sicher, daß die Option **Test Ranges** erhellt ist.

Zumindest ein Spannungsbereich ist immer verfügbar.

Um einen Spannungsbereich auszuwählen, müssen Sie mit den Cursortasten links und rechts den Bereich erhellen und <Enter> drücken, um den Bereich zu aktivieren (aktivierte Bereiche werden blau dargestellt).

Durch Drücken von <Enter> wechselt der Spannungsbereich zwischen ein und aus. Bis zu vier der fünf verfügbaren Bereiche können ausgewählt werden.

Drücken Sie <Enter> zur Speicherung der Einstellung und kehren Sie zum Schirm **Live** zurück. **Auto** wählt automatisch einen der spezifizierten Testbereiche.

Werden zwei Kanäle dargestellt, wird der Kanal A für die Bereichsauswahl verwendet.

Um die Betriebsart **Auto** zu verlassen, drücken Sie **M**, oder wählen Sie einen **Display** - Bereich (Taste **D**). Die Auswahl eines **Display**-Bereichs bringt den **Live**-Modus automatisch zu **Manual**.

Der Cycle-Modus

Wählen Sie den Modus **Cycle** - der TD8000 schaltet zyklisch durch die angegebenen Testspannungsbereiche.

6.10 Die Option Step Rate

In bestimmten Schaltungskonfigurationen können große Kapazitäten zu langen Ladezeiten führen, die größer sind als die Akquisitionszeit der Signatur. Dies kann zu Änderungen der Signaturform während dieser Zeit führen. Durch Verwenden der Option **Step Rate** kann der Anwender die Signaturaufnahmerate verändern.

Die Verweilzeit bei jedem Bereich ist somit durch die Einstellung der Option **Step Rate** vorgegeben.

Step Rate wird als Prozentwert angegeben; hohe Werte bewirken eine kurze Verweilzeit und eine hohe Umschaltrate - reduzieren Sie den Prozentwert von **Step Rate**, um den Einfluß von Schaltungskapazität zu verringern. Die optimale Einstellung kann experimentell ermittelt werden.

Um den Cycle-Vorgang zu stoppen, drücken Sie die Taste **M** oder wählen Sie einen **Display**-Bereich.

6.11 Testen von Bauteilen mit drei Anschlüssen

Anwendungen des Pulsgenerators

Verbinden Sie die Pulsgeneratorkabel mit den beiden blauen Buchsen mit der Bezeichnung PULSE OUT auf der Frontplatte.

Beachten Sie, daß die Signale aus diesen Buchsen zwar identisch, jedoch extra verstärkt sind. Die Belastung eines der beiden Ausgänge hat auf den anderen keinen Einfluß.

Der Pulsgenerator erzeugt zwei identische Ausgangssignale zwischen den beiden blauen Buchsen PULSE OUT und den schwarzen Buchsen COM.

Die Optionen **Pulser Mode** im Fenster **Optionen** steuert die Funktion des TD8000-Pulsgenerators und erlaubt dem Anwender die Ausführung von verschiedensten Test an Bauteilen mit drei Anschlüssen. Der Pegel des Pulsers kann im Live-Schirm mit den Tasten + / - oder mit den Tasten Bild auf / ab eingestellt werden.

Die Optionen **Pulser Mode** sind in unterer Tabelle aufgelistet:

Modus	Funktion
DC+	Wählt eine positive Gleichspannung. Der Pegel kann mit Level eingestellt werden.
DC-	Wählt eine negative Gleichspannung. Der Pegel kann mit Level eingestellt werden.
PULSE 1 + (P1+)	Wählt ein Pulssignal mit positiver Polarität (siehe Abb. 6-4a).
PULSE 1 - (P1-)	Wählt ein Pulssignal mit negativer Polarität (siehe Abb. 6-4a).
	Das Pulssignal P1 startet <i>beim Nulldurchgang</i> des Testsignals. Die Pulsbreite wird mit Width eingestellt, der Pegel mit Level .
PULSE 2 + (P2+)	Wählt ein Pulssignal mit positiver Polarität (siehe Abb. 6-4b).
PULSE 2 - (P2-)	Wählt ein Pulssignal mit negativer Polarität (siehe Abb. 6-4b).
	Das Pulssignal P2 startet <i>nach dem Nulldurchgang</i> bei einem Punkt des Testsignals, der mit Width eingestellt wird. Es endet beim nächsten Nulldurchgang des Testsignals. Der Pegel wird mit Level eingestellt.
P1+/-	Wählt ein Pulssignal mit beiden Polaritäten (s. Abb. 6a). Die Pulsbreite wird mit Width eingestellt, der Pegel mit Level .
P2+/-	Wählt ein Pulssignal mit beiden Polaritäten (s. Abb. 6b). Die Pulsbreite wird mit Width eingestellt, der Pegel mit Level .
Off	Schaltet die Pulsgeneratorausgänge aus (hochohmig).
Width	Ändert die Pulsbreite bis zu einem Maximum von 1:1.
Level	Ändert den Pulspegel zwischen 0 und 5V.

Nur eine Betriebsart kann zu einem Zeitpunkt ausgewählt werden. Siehe ABSCHNITT 4 - BAUTEILTESTS für weitere Erklärung von Funktionstests an Bauteilen mit drei Anschlüssen .

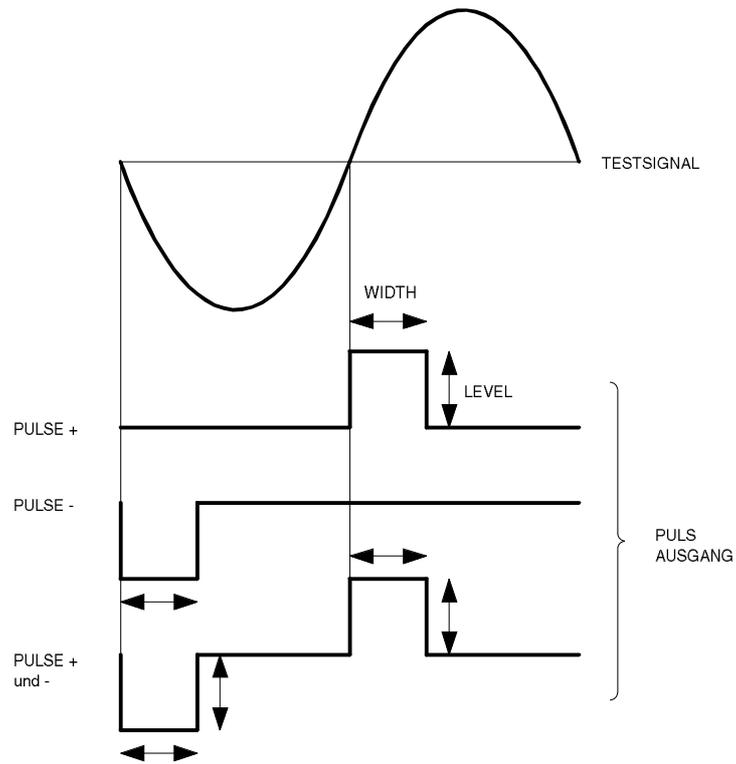


Abb. 6-4a Ausgangssignal Pulser 1

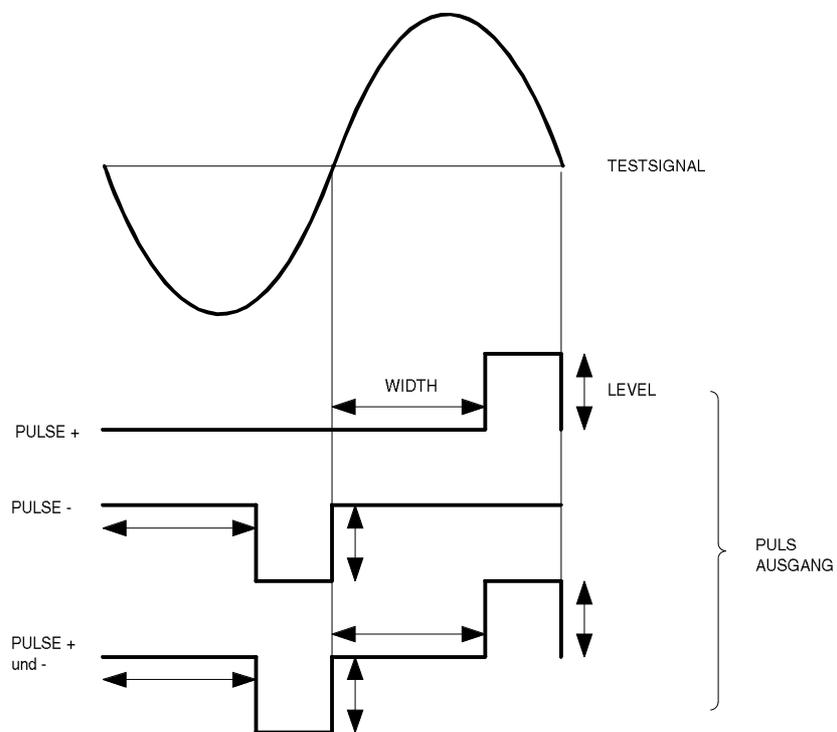


Abb. 6-4b Ausgangssignal Pulser 2

TESTS VON INTEGRIERTEN SCHALTKREISEN

Alle integrierten Schaltkreise können durch paarweises Abtasten der Anschlüsse getestet werden. Die meisten ICs zeigen eine Signatur ähnlich von Zenerdioden.

Bitte beachten Sie, daß ICs durch unterschiedliche Herstellertechnologie deutlich abweichende Signaturen zeigen können. Diese Tatsache muß berücksichtigt werden, bevor ein Bauteil als schlecht diagnostiziert wird.

Siehe ABSCHNITT 4 - BAUTEILTESTS für die Besprechung von IC-Tests - dieses Kapitel enthält typische IC-Signaturen.

6.12 Der TD8000-Scanner

Der Scanner bietet eine Möglichkeit, die Signaturen von allen Anschlüssen eines ICs sehr schnell aufzunehmen.

Der Scanner ist automatisch ausgewählt, wenn die Option **Sip** oder **Dip** vom Menü **Format** gewählt wurde. Diese Auswahl verbindet die Vielfachsteckverbinder mit den Kanälen A und B, die Signalführung erfolgt nach wie vor über COM.

Die Prüfspitzen an Kanal A und B sind mit den Scannereingängen parallelgeschaltet, um Verbindungsunterbrechungen der Clips überprüfen zu können.

Ist die Option **Probe** im Menü **Format** gewählt, so sind die Vielfachstecker isoliert; nur die Prüfspitzen sind mit den Meßeingängen verbunden.

Dies erzeugt genauere Signaturen, wenn Tests an Schaltungen mit geringen Kapazitäten durchgeführt werden sollen, und die Streukapazität des Scanners einen Einfluß haben könnte.

Der Anschluß von IC-Testclips

Das Standardzubehör umfaßt 16 und 40-polige IC-Testclips, um die Kanäle A und B des Scanners mit den Testobjekten zu verbinden.

Verbinden Sie die Testclips mit den verpolungsgeschützten Steckern A und B. Die Vielfachstecker müssen in Zusammenhang mit den Signalführleitungen COM verwendet werden.

Die COM-Strippe muß auf jedem Testobjekt mit einem gemeinsamen Punkt, normalerweise 0V, verbunden werden. Es kann auch nützlich sein, für die Signaturanalyse den Pin Vcc als gemeinsamen Punkt zu verwenden.

Ist die Signatur instabil, so kann eine zusätzliche Verbindung zwischen Vcc und GND zu COM das Problem lösen.

Wenn Signaturen verglichen werden, müssen die IC-Clips auf die gleichen ICs auf jeder Platine gesteckt werden.

Pin 1 des Testclips (braune Ader des Flachbandkabels) muß mit dem Pin 1 jedes ICs verbunden werden (richtige Pinzuordnung).

6.13 Testen von ICs

Der Scanner kann automatisch die Pinanzahl des ICs am gewählten Kanal erkennen. Werden beide Kanäle verwendet, so wird die Pinanzahl vom Kanal A bestimmt.

Das Ergebnis wird im Fenster **Live** angezeigt.

Um einen IC zu testen und den Scanner zu aktivieren, muß zuerst die Einstellung im Fenster **Options** getroffen werden, d.h.:

- Auswahl des Formates **Sip** oder **Dip**
- Angabe der Toleranz (**Tolerance**)
- Angabe der Umschaltrate (**Step Rate**)
- Auswahl des Testbereiches (**Junction** oder **Logic**)
- Stellen Sie sicher, daß der **Pulser** ausgeschaltet ist (**Off**).
- Stellen Sie den Modus **Pins** auf **Automatic** (der Scanner überprüft dann selbständig die Pinanzahl)

Drücken Sie <Esc>, um die gewählten Einstellungen zu speichern.

Wählen Sie **Test** - der TD8000 startet den Test mit den eingestellten Parametern im Fenster **Options**.

Der Scanner überprüft zuerst die Pinanzahl des Bauteils und, sofern ausgewählt, Kurzschlüsse zwischen Pins und COM, und nimmt anschließend die Signaturen jedes IC-Pins, sequentiell bei 1 beginnend, auf.

Ist die Funktion **Test** abgeschlossen, so wird das Ergebnis des Tests im Fenster **Test Results** angezeigt.

Aus diesem Fenster kann der Anwender auswählen, ob er den Test wiederholen will (Option **Test**), ob der Test kontinuierlich ablaufen soll (Option **Loop**), oder ob er die Signaturen anzeigen will (**View**).

(Ist der Test erfolgreich verlaufen, wird der Anwender wahrscheinlich nicht die Anzeige wünschen, sondern zum nächsten Bauteil übergehen.)

Ist der Test fehlgeschlagen, so zeigt das Fenster **Test Results** die Anzahl der fehlerhaften Pins zusammen mit der Pinnummer des Pins mit der größten Abweichung. Zeigt der Test einen Fehler, so kann der Anwender mit der Option **View** die Signatur jedes Pins des IC untersuchen.

Die Option **View** wird in ABSCHNITT 7 - PROGRAMMIERUNG DES TD8000 erläutert.

Drücken Sie <Esc>, um zum Schirm **Live** zurückzukehren.

Der Schirm **Live** zeigt die gewählte Signatur, die Abweichung und die Testparameter.

Manuelles Rollen (scrolling) durch die IC-Pins

Im Live-Schirm kann mit den Cursortasten auf / ab jeder einzelne IC-Pin angewählt werden.

(Bevor Sie manuell die IC-Pins durchblättern, stellen Sie sicher, daß zuvor der **Test** durchgeführt wurde, damit die richtige Pinnummer am Schirm dargestellt wird.) Durch Drücken der Tasten rechts / links können Sie die Signaturen des Pins in verschiedenen Bereichen angesehen werden.

Automatisches Scannen

Der TD8000 kann die vorher besprochenen Testtechniken anwenden:

Die Funktion **Test** zeigt schrittweise die Signatur jedes Pins des IC, und zwar mit der Rate, die mit **Step Rate** eingestellt wurde.

Ist der Bereich **Auto** eingestellt, so führt der TD8000 bei jedem Schritt eine automatische Bereichswahl durch, um das aussagekräftigste Ergebnis zu erhalten, und zeigt die resultierende Signatur an.

Werden beide Kanäle verwendet, so wird für die Bereichswahl Kanal A verwendet.

Ist **Cycle** eingestellt, so verwendet der TD8000 alle mit **Test Ranges** festgelegten Spannungsbereiche bei jedem Pin.

6.14 Manuelle Auswahl der Pins - Manuelle Einstellung der Anschlußanzahl

Der TD8000 kann für eine weite Palette von Schaltungstypen verwendet werden.

In manchen Situationen ist der automatische Pinalgorithmus nicht fähig, die richtige Anzahl der Anschlüsse von einem Testobjekt herauszufinden (beispielsweise, wenn Pin 1 eines ICs nicht verbunden ist, etc.).

Der TD8000 kann keine Verbindung auf Pin 1 erkennen, und das Programm zeigt die Meldung:

ABORT - No device found

In diesem Fall ist es notwendig, die Pinanzahl manuell einzustellen, bevor mit dem Test begonnen wird. Das Fenster **Live** zeigt die derzeit in Verwendung befindliche Methode an.

Ist es notwendig, unter diesen Umständen einen Test durchzuführen, ist es nötig, die Pinanzahl manuell einzustellen.

Der TD8000 besitzt die Möglichkeit, die Pinanzahl direkt vor jedem Scandurchlauf einzustellen.

Aktivieren Sie vom Fenster **Options** die Option **Pins**, und wählen Sie **Manual**.

Verwenden des Fußpedals

Das TD8000-System enthält als Standardzubehör einen Fußschalter.

Diese Einrichtung erlaubt es dem Anwender, bestimmte Funktionen auszuführen, während beide Hände durch das Halten der Prüfspitzen beschäftigt sind.

Die Funktion des Fußpedals ist gleichzusetzen der Funktion der <Enter> Taste.

BEEP-Modus

Der TD8000 kann einen Warnton erzeugen, wenn die Abweichung zwischen den beiden Signaturen im Vergleichsmodus einen bestimmten Schwellwert überschreitet.

Diese Einrichtung ermöglicht es dem Benutzer, das Testobjekt abzutasten, ohne den Blick davon abzuwenden.

ABSCHNITT 7 - DIE PROGRAMMIERUNG DES TD8000

7.1 Program - Erstellen und Ändern von Testprogrammen

Die Option **Program** bietet die Funktionen und die Umgebung für das Erstellen, Modifizieren und Löschen von Programmen, um eine große Palette an Bauteilen zu testen.

Der Programmierer wird mittels einem strukturierten System von Menüs durch die Programmerstellung geführt.

(Ein funktionierendes Programm/Testbeispiel finden Sie in Anhang F - Programmierer können es als hilfreich empfinden, das Beispiel vor dem Lesen dieses Abschnitts durch zuarbeiten.)

Das TD8000-Programm bietet Einrichtungen, mit denen gute Signaturen als Referenz abgespeichert und angesehen werden können, ebenso können Signaturen des Testobjekts gespeichert und in der absteigenden Reihenfolge der Abweichung dargestellt werden.

Organisation des Testprogrammspeichers

Testprogramme werden in Unterverzeichnissen gespeichert. Ein Standardverzeichnis (mit dem Namen **TESTPROG**) wird vom System erstellt. Dieses wird vom TD8000 dazu verwendet, Testprogramme zu speichern.

Anwender können andere Verzeichnisse erstellen, um die Programme zu unterteilen. Existiert mehr als ein Verzeichnis, so kann nur eines zu einem Zeitpunkt aktiv sein ("Arbeitsverzeichnis").

Technischer Hinweis für MS-DOS-Anwender

1. Testprogramme werden als Gruppe von Dateien auf der Festplatte des Steuerrechners gespeichert (der TD8000 erzeugt Dateien *Dateiname.P*, *Dateiname.S*, *Dateiname.DOC*, etc., wobei *Dateiname* der Name des Programms ist, den der Anwender angegeben hat). Werden diese Dateien in der DOS-Ebene manipuliert, müssen sie immer als Dateigruppe behandelt werden.

2. Alle Testprogrammverzeichnisse sind Unterverzeichnisse von **TD8000 \ PROGRAMS** . Alle Unterverzeichnisse von Testprogrammen müssen sich innerhalb des Verzeichnisses **PROGRAMS** befinden. Das Standardverzeichnis **TD8000\PROGRAMS\TESTPROG** darf **nicht** gelöscht werden !

Wählen Sie **Program** - der TD8000 öffnet das Fenster Bauteilliste.

Dieses Fenster enthält vier Sektionen:

Die Box **Device** - eine Liste von Bauteilreferenzen und Bauteiltypen, welche im Testprogramm angegeben wurden.

Die Box **Status** - sie zeigt die Position der erhellten Bauteile im Programm, die Anzahl der bereits eingelernten Gut-Signaturen und den belegten Speicherplatz.

Die Box **Insert Template** - diese enthält die Standardeinstellungen für das Einfügen neuer Bauteile in ein Programm.

Die Liste der Funktionen

Wird die Option **Program** gewählt, so lädt der TD8000 das zuletzt verwendete Programm (oder, wenn noch kein Programm erstellt wurde, ein leeres Programm mit dem Namen **UNTITLED**).

7.2 File - Laden oder Erstellen neuer Testprogramme

Ein Testprogramm besteht aus einer Liste von Bauteilen und zugeordneten Testbedingungen, wobei jedes Programm üblicherweise die Bauteile einer kompletten Platine oder Moduls enthält.

Bis zu 1000 Bauteile können in einem Programm enthalten sein, wobei jedoch aus Gründen der Übersichtlichkeit die Anzahl der Bauteile limitiert werden sollte.

Um ein Programm zu laden oder zu erzeugen, wählen Sie die Option **File**, um die Liste der verfügbaren Programme im Programmverzeichnis anzuzeigen.

Um ein bestehendes Programm auszuwählen, erhellen Sie den Programmnamen mit den Cursortasten und drücken Sie <Enter>.

Um ein neues Programm zu erstellen, schreiben Sie den Namen in die Box Filename und drücken Sie <Enter>.

Benennen von Testprogrammen

Programmnamen müssen einzigartig sein und können bis zu acht Zeichen beinhalten. Das Rechnerbetriebssystem erlaubt die Verwendung der folgenden Zeichen für Dateinamen:

A - Z in Groß- und Kleinschreibung
Ziffern von 0 - 9

sowie die folgenden Sonderzeichen:

! " £ \$ % ^ & * () @ ~ # { } '

Leerzeichen, Beistriche, Strichpunkte und Backslashes (\) sind nicht erlaubt. Für weitere Informationen über die Dateinamenkonventionen lesen Sie bitte im Referenzhandbuch des Betriebssystems nach.

Wenn ein neuer Dateiname eingegeben wurde, so fragt das System ob die neue Datei erzeugt werden soll. Drücken Sie eine Taste, um die Datei zu erzeugen. Die neue Datei wird zum Programmverzeichnis hinzugefügt und die Bauteilliste wird angezeigt (bei einer neuen Datei ist die Liste bis auf das ***END***-Zeichen leer).

7.3 Name - *Angabe eines erweiterten Programmdateinamens*

Die TD8000-Software erlaubt es, Testprogrammen einen weiteren erklärenden Namen zusätzlich zu dem mit **File** spezifizierten Namen einzugeben.

Wähle Sie Name und geben Sie die Programmbeschreibung (z.B. Hauptplatine, etc.) im Feld **Extended File Name** ein. Bis zu 25 Zeichen können für den erweiterten Dateinamen verwendet werden.

Der erweiterte Name erscheint danach neben dem Dateinamen und der Dateigröße in der Programmliste am oberen Rand der Bauteilliste.

7.4 Insert - *Einfügen eines Bauteils*

Insert fügt einen Bauteil vor der Markierung in die Bauteilliste ein.

Wählen Sie **Insert**, um den Testparameterschirm anzuzeigen.

Der Bauteil-Testparameterschirm besteht aus drei Teilen:

- Bauteiltype, Schaltungsreferenz und Testart
- ASA-Testparametereinstellungen
- ICT-Einstellungen (für Digitalbausteine)

In der ICT-Einstellungsbox erscheint die Meldung **ICT Not Available...** wenn kein Digitalbaustein für den Test ausgewählt wurde oder der Baustein nicht in der ICT-Bibliothek enthalten ist.

Insert beginnt mit dem Inhalt des Insert Template als Parametereinstellung.
Siehe auch **7.8 Template - Kopieren von Bauteilparametern**.

Die Einstellungen für den neuen Bauteil werden durch Drücken von <F7> gespeichert. Der Eintrag wird mit <ESC> abgebrochen.

7.5 Spezifizieren der Testparameter - Der Bauteilparameterschirm

Der Testparameterschirm des TD8000 zeigt eine logisch strukturierte Eingabemaske, in welcher die Prüfbedingungen für jeden zu testenden Bauteil eingegeben werden.

Um ein Testprogramm zusammenzustellen, müssen die Testparameter für jeden Bauteil definiert werden.

Der Programmierer muß:

- Die Bauteilreferenznummer und Bauteiltype für jeden zu testenden Bauteil eingeben

- Die Testart wählen - **Asa**, **Ict** (wenn anwendbar) oder **Both** (beide Testarten)

- Die Testbedingungen für den Bauteil eingeben

- Jeden neuen Bauteil als Eintrag in die Liste speichern.

Der Programmierer kann auch allgemeine Informationen zum Meßobjekt (siehe **Notebook**) und kurze Benutzerhinweise für einen spezifischen Bauteil im Feld **Notes** eingeben.

Der Testparameterschirm wird bei der Wahl von **Insert** oder **Edit** angezeigt.

Der Anwender kann zwischen den Feldern mit den Cursortasten oder mit <ENTER> wechseln.

Hinweis: Während der Anzeige des Parameterschirms speichert der Tastendruck <F7> den momentanen Zustand der Maske und bewirkt die Rückkehr zur Bauteilliste.

Drücken der <ESC>-Taste bricht die Eingabe ab.

Definition der Bauteiltype und der Testfunktion

Der Schirm erscheint, wobei das Feld **Type:** (Bauteiltype) markiert ist. Wird ein Feld markiert, so wechselt die Farbe des Feldnamens von grau auf gelb.

Type:- Bestimmung der Bauteiltype

Geben Sie die Bauteiltype im Feld **Type:** ein (z.B. 74LS00, Tantalelko, etc.); die Bezeichnung kann bis zu 13 Zeichen lang sein. Drücken Sie <Enter> oder gehen Sie zum nächsten Feld - der TD8000 untersucht Ihren Feldeintrag, ob sich dieser Bauteil in der ICT-Bibliothek befindet. Wurde ein entsprechender Bauteil gefunden, so erscheint eine Bauteilbeschreibung in der ICT-Einstellungsbox.

Dummy-Bauteile

Ein „Dummy“-Bauteil kann dazu verwendet werden, um einen Verbindungstest auf einem Bauteil durchzuführen, der keinen Treiber in ICT-Bibliothek besitzt.

Um einen Dummy-Bauteil zu spezifizieren, geben Sie im Feld **Type:** die Bezeichnung „DUMMYnn“ ein (nn ist die Anzahl der Pins), und ein Verbindungstest wird durchgeführt.

Hinweis: Bei einem Dummy-Bauteil wird angenommen, daß Vcc bei Pin nn und Gnd bei Pin nn/2 anliegt.

Ref: - Angabe der Bauteilreferenz

Geben Sie die Bauteilreferenz an der Cursorposition ein (z.B. U11, C12, etc.). Bis zu sechs Zeichen können in das **Ref:** - Feld eingegeben werden.

Test: - Bestimmen der Testfunktion

Die Auswahlmöglichkeiten im Feld **Test:** hängen von der angegebenen Bauteiltype im Feld **Type:** ab. Ist kein passender Bauteil in der Datenbank vorhanden, so ist nur die Option **Asa** auswählbar. Gibt es einen passenden Bauteil, so kann der Benutzer zwischen ASA, ICT oder beiden Testarten (Both) wählen.

User Instructions - Bereitstellen von Benutzeranweisungen

Das Feld **Notes** erlaubt dem Anwender die Eingabe von erklärenden Hinweisen oder Kommentaren für das Testobjekt. Diese wird vor dem Test oder beim Einlernen einer Referenzsignatur angezeigt.

Markieren sie das Feld **Notes** und geben Sie die Instruktionen und Informationen ein.

Verwenden Sie die Cursortasten und <CR> um sich im Feld zu bewegen, bzw. <Rück> und <Entf> um Tippfehler zu entfernen.

Drücken Sie <F9> um das gesamte Feld zu löschen.

Ist im Feld **Notes** zu wenig Platz, so können weitere Informationen in der Datei **Notebook** abgelegt werden - siehe unten.

Mit <Esc> gelangen Sie zum Testparameterschirm zurück.

Angabe der ICT-Einstellungen

Durch Wahl der Option **Ict** aktivieren Sie das Feld **ICT Settings**; hier kann der Benutzer die ICT-Parameter wählen (Logikpegel und Testgeschwindigkeit).

Levels - Spezifizieren der logischen Schwellwerte

Das Feld Levels erlaubt dem Anwender die Auswahl der logischen Schwellwerte, die beim ICT-Test verwendet werden.

Das Feld **HIGH** gibt die Minimalspannung an, die als logisch 1 erkannt wird; das Feld **LOW** spezifiziert die Maximalspannung für logisch 0.

Die Einstellungen **Ttl** und **Cmos** besitzen bereits vordefinierte Werte für die Felder **LOW** und **HIGH**. Wählen Sie je nach Bauteil **Ttl** oder **Cmos**. Die vordefinierten Werte sollten für die überwiegende Mehrzahl der Tests geeignet sein.

Die logischen Schwellwerte können mit der Option **User** geändert werden.

Wählen Sie **User** - die Felder **LOW** und **HIGH** sind nun aktiv. Bewegen Sie sich auf das einzustellende Feld; mit den Cursortasten links/rechts können sie die Logikpegel verändern (in 0,1V-Schritten). Der HIGH-Pegel ist immer größer als der LOW-Pegel.

Step Rate

Die Funktion **Step Rate** steuert die Verzögerung vor jedem Testschritt während des ICT-Tests.

Die Standardeinstellung ist 100% (d.h. größtmögliche Geschwindigkeit); diese Einstellung sollte für den Großteil aller Tests die geeignete Einstellung sein. Die Geschwindigkeit kann für Bauteile mit größerer Laufzeitverzögerung vermindert werden. Markieren Sie das Feld **Step Rate** und geben Sie einen Wert zwischen 1 und 100% ein. Die Optimale Einstellung kann experimentell ermittelt werden.

Achtung: Die garantierte ICT-Testzeit von < 16ms wird nur bei einer Einstellung von **Step Rate** = 100% erreicht !

Angabe der ASA-Einstellungen

Die Testbedingungen für das Testobjekt (Spannungsbereiche, Frequenz, etc.) werden im Feld **ASA Settings** definiert.

Package - Definition der Bauteilkonfiguration

Der TD8000 unterstützt eine breite Palette von Bauteiltypen, von einfachen Bauteilen mit zwei Anschlüssen bis zu IC-Gehäusen mit vielen Pins; markieren Sie das **Package** - Feld, um die Bauform des zu testenden Bauteil einzugeben - die Auswahl wird durch Drücken der fetten Großbuchstaben getroffen:

Pins [14]
Dip
Sip
pro**B**e

Die momentan gewählte Einstellung ist markiert.

Wählen Sie die neue Bauteilkonfiguration durch Drücken der zugeordneten Taste:

- D** für Dual-In-Line Gehäuse
- S** für Single-In-Line Gehäuse oder SMD Probes
- B** für Bauteile, welche mit den Meßspitzen getestet werden

Für andere Bauformen (z. B. Steckerleisten) wählen Sie **SIP** oder **DIP**.

Siehe Anhang D für weitere Details über die SIP- und DIP-Formate.

Angabe der Pinanzahl

Die Gehäusebauform des Bauteils bestimmt den Wertebereich, welcher im Feld **Pins** eingegeben werden muß.

Gehäusetype	Pinanzahl
DIP (Dual In-Line)	2 - 128
SIP (Single In-Line)	1 - 128
Probes	1

Hinweis: Für DIP-Gehäuse akzeptiert der TD8000 nur gerade Pinanzahlen.

Wählen Sie **Pins** (drücken Sie die Taste **P**) und geben Sie die Pinanzahl des Bauteils ein. Ungültige Eingaben werden ignoriert.

Range - Angabe der Spannungsbereiche

Wählen sie das RANGE-Feld; die momentan gewählten Spannungsbereiche werden markiert. Die Bereichswahltasten werden fett dargestellt, **High**, **Medium**, **Low**, **loGic** und **Junction**). Jeder Bereich wird durch die zugeordnete Taste ein- und ausgeschaltet.

Das System schaltet mindestens einen Bereich automatisch ein. Für jeden Test können bis zu vier Bereiche gewählt werden. Die notwendige Testzeit und der Speicherbedarf erhöht sich mit der Anzahl der gewählten Bereiche.

Tolerance - Einstellung des Toleranzschwellwertes

Die Wahl des **TOLERANCE**-Feldes erlaubt es dem Anwender, die Empfindlichkeit des Signaturvergleichs als Prozentwert einzugeben.

Prozentwerte von 1 - 99% können eingegeben werden.

Niedrigere Werte ergeben einen exakteren Vergleich, höhere Werte erlauben größere Unterschiede in den Signaturen.

(Die beste Einstellung wird experimentell ermittelt; beginnen sie mit einem Wert zwischen 10 - 20% und regeln Sie auf eine Empfindlichkeit, bei der normale Bauteiltoleranzen ignoriert und fehlerhafte Bauteile noch erkannt werden.)

Details über das Verändern von Toleranzwerten für *alle* Bauteile im Testprogramm finden Sie unter **Global**.

Frequency - Einstellen der Testfrequenz

Markieren Sie das **FREQUENCY**-Feld und wählen Sie **Low**, **Medium** oder **High**, je nach Anwendung - der aktive Frequenzbereich wird markiert.
Die Testzeit hängt von der Testfrequenz ab - der Test erfolgt in der Einstellung **Medium** schneller als in der Einstellung **Low**.

Shorts - Kurzschlußtest zwischen Pins und Masse

Mit dieser Option prüft der TD8000 nach Kurzschlüssen zwischen Pins und Masse.
Markieren Sie das **SHORTS** - Feld; drücken Sie <O>, um zwischen **On** und **Off** zu wählen.

Step Rate - Steuerung der Bereichs- und Pinumschaltrate

In einigen Schaltungskonfigurationen können die Signaturen abhängig von der Akquisitionszeit sein. (Schaltkreise mit ausgeprägtem kapazitiven Verhalten können sehr lange Ladezeitkonstanten aufweisen, welche größer als die Akquisitionszeit sind).

Die Funktion **Step Rate** erlaubt es dem Programm, die Geschwindigkeit der Signaturaufnahme zu verändern.

Markieren Sie die Funktion **Step Rate** und spezifizieren Sie einen Wert von 1 - 100%. Der optimale Wert sollte experimentell herausgefunden werden. Die Standardeinstellung ist 100% (d.h. schnellste Akquisition.)

Pin für Pin-Tests

Mit der Einstellung **Step Rate** = 0% ist es möglich, Bauteile mit Sonderbauformen (z.B. Rund-ICs) als einzelne Testzeile in einem Programm zu definieren. Der Benutzer wird aufgefordert, mit der Prüfspitze die einzelnen Pins abzutasten und mit dem Fußtaster zum nächsten Pin weiterzuschalten. Wurden alle Pins abgetastet, so beginnt der Vergleich.

Pulser - Einstellung des Pulsgenerators

Der im TD8000 eingebaute Pulsgenerator ist für den Test von Bauteilen mit drei Anschlüssen (z.B. SCRs, Triacs, Optokoppler, etc.) oftmals sehr nützlich.
Siehe ABSCHNITT 4 - BAUTEILTESTS für die Erörterung von Pulsgeneratoranwendungen.

Um dem Pulsgenerator in einem Test einzubinden, ändern Sie die Pulserbetriebsarten mit der **Mode**-Taste, bis die gewünschte Pulstypen angezeigt wird.
Wählen Sie das Feld **Width**, um die gewünschte Pulsbreite einzustellen - geben Sie eine Zahl zwischen 1 und 100 im Feld **Width** ein. <Enter> speichert den eingestellten Wert. Die Amplitude des Pulses wird ähnlich mit dem Feld **Level** eingestellt. Aktivieren Sie das Feld und geben Sie einen Wert zwischen 1 und 100% ein - drücken Sie <Enter>, um den Pegelwert zu speichern. Die Grundeinstellung ist 50%.

Signalverarbeitung

Die Signalverarbeitungsfunktionen (Signal Processing) sind vorgesehen, um zu verhindern, daß in einigen Situationen Fehlmessungen aufgenommen oder angezeigt werden.

Filter - Mathematische Verarbeitung von Signaturen

Einige Kombinationen von Bauteiltypen und TD8000-Bereichseinstellungen können gelegentlich zu unerwarteten Effekten und unvorhersehbaren Resultaten führen. So können zum Beispiel einige CMOS-Bausteine störende Schwingungen zeigen, wenn sie mit höheren Spannungen beaufschlagt werden. Der Anwender ist normalerweise in der Lage, Bedingungen die zu fehlerhaften Ergebnissen führen, durch sorgsame Auswahl des Testbereiches zu vermeiden.

Es kann der Fall eintreten, in dem es unmöglich ist, diese störenden Oszillationen und Instabilitäten vollständig zu eliminieren.

Die Funktion **Filter** erlaubt das mathematische Verarbeiten von gespeicherten Signaturen, um diese störenden Effekte zu verhindern.

Markieren Sie das Feld **FILTER** und schalten Sie das Filter mit der Taste <O> auf **On** oder **Off**.

Hinweis: Das Filter sollte generell abgeschaltet und nur dann verwendet werden, wenn keine stabile Signatur erreicht werden kann.

Die Notizblock-Datei

Jedes Testprogramm besitzt eine zugehörige Befehlsdatei, welche während eines Tests angesehen werden kann.

Diese Datei kann allgemeine Information enthalten (z.B. Anschlußdetails, eine Liste der erforderlichen Clips, das Programmstellungsdatum, etc.), oder Zusatzinformation für einen Test, wenn im Feld **Notes** zu wenig Platz ist.

Zusätzlich können in diesem Feld, wenn es nicht gegen Zugriff geschützt ist, während eines Tests "on-line" Tips zur Fehlersuche eingetragen werden.

Drücken Sie <F3>, um diese Datei für eine Änderung oder einen Eintrag zu öffnen. Die Cursorposition ist am Beginn des Fensters. Die maximale Länge dieser Datei beträgt 200 Zeilen.

Geben Sie den gewünschten Text ein, mit den Tasten <Tab>, <CR> und den Cursortasten können Sie sich innerhalb der Datei bewegen. Zeilen können mit den Tasten <F8> und <F9> eingefügt oder gelöscht werden.

Wenn die Änderung abgeschlossen ist, drücken Sie die Taste <Esc>. Das System fordert nun den Anwender auf, die Änderungen zu speichern oder die Datei unangetastet zu verlassen.

7.6 Edit - Verändern von Bauteilparametern

Um die Parameter eines Bauteils zu verändern, markieren Sie den Bauteil mit den Cursortasten und wählen Sie die Option **Edit**. Der Bauteilparameter-Schirm wird angezeigt.

Verschieben Sie die Markierung zu den Feldern, welche editiert werden sollen, und nehmen Sie die notwendigen Änderungen vor; drücken Sie <F7>, um die Änderungen zu speichern, und verlassen Sie den Testparameter-Schirm oder drücken Sie <ESC>, um die Änderungen zu stornieren.

7.7 Delete - Entfernen von Bauteilen aus einem Programm

Verwenden Sie die Funktion **Delete**, um einen Bauteil aus der Liste zu löschen. Markieren Sie den zu löschenden Bauteil und wählen Sie **Delete** - das System antwortet mit einer Warnung, um irrtümliches Löschen zu vermeiden; drücken Sie <Y>, um die Funktion **Delete** auszuführen.

7.8 Template - Kopieren von Bauteilparametern

Oft erweist es sich als wünschenswert, neu einzufügende Bauteile auf den gleichen Parametern wie ein existierender Bauteil zu basieren. Markieren Sie den zu kopierenden Bauteil und wählen Sie die Option **Template** - die Bauteilreferenz und -type werden in das Feld **Template** kopiert.

Mit der Funktion **Insert** kann dann der Bauteil mit den übernommenen Parametern in das Programm eingefügt werden.

Global - Ändern der Toleranz

Global bietet eine komfortable Möglichkeit, die Toleranzwerte in einem Testprogramm abzuändern.

Wählen Sie die Option **Global - Global** verlangt nach einem Toleranzwert:

Change all test tolerance
values to %

Geben Sie einen Wert zwischen 1 und 99% ein und drücken Sie <Enter> - bestätigen Sie mit Y, wenn die Änderung erfolgen soll, oder drücken Sie <Esc>, um die vorige Einstellung unverändert zu lassen.

Achtung: Der Toleranzwert *jedes* Bauteils im Programm wird mit dem neuen Wert ersetzt. Die vorigen Einstellungen werden ersetzt.

7.9 Search - Auffinden von Bauteilen in der Bauteilliste

In umfangreichen Programmen ist die Bauteilliste auf mehrere Bildschirmhalte verteilt. Auf einem Schirm können bis zu 18 Bauteile gelistet werden.

Die Funktion **Search** erlaubt dem Bediener das rasche Auffinden von Bauteilen durch Eingabe der Bauteilreferenz (auch wenn nicht auf dem Schirm sichtbar).

Wählen sie die Option **Search**; geben Sie die Referenznummer in das Feld **Circuit Reference** ein und drücken Sie <ENTER>; wenn die Referenznummer gültig war, erscheint der gesuchte Bauteil in der oberen linken Ecke der Bauteilliste.

7.10 Move - Neuarrangieren der Bauteilliste

Die Option **Move** erlaubt dem Programmierer das Neuordnen der Komponenten in der Bauteilliste.

Um die Position eines Bauteils im Programm zu verändern, markieren Sie den Bauteil und wählen Sie Move; anschließend wird das Feld **Select Destination** angezeigt.

Verwenden Sie die Cursortasten oder **Search**, um die Markierung auf die gewünschte Position zu bewegen. Wenn die Markierung verschoben wird, prüft das Programm, ob die Zielposition gültig ist (ein Bauteil kann nicht auf sich selbst verschoben werden).

Es wird die Meldung **CR to insert** im Feld **Select Destination** angezeigt; drücken Sie <ENTER>, um die Neuordnung zu bestätigen. Der Bauteil wird vor der Markierung eingefügt.

7.11 Print - Ausdruck eines Testprogramms

Wählen Sie die Option **Print**, um einen Ausdruck des Testprogramms zu erhalten - eine Liste der Bauteile mit den zugeordneten Testparameter für das gewählte Testprogramm.

Einen Beispielausdruck liegt bei.

7.12 Asa - Aufzeichnung von ASA-Referenzsignaturen

Die Funktion **Asa** ermöglicht dem Anwender die Aufzeichnung der Referenzsignaturen aller Pins des gewählten Bauteils.

Der Programmierer wird normalerweise die Signaturen von allen Bauteilen einer guten Baugruppe aufnehmen und diese als Referenz speichern. Die Sequenz zum Aufnehmen der Signaturen ist wie folgt:

- Verwenden Sie **Asa**, um einen Satz von Signaturen zu akquirieren (dieser Vorgang speichert die Signaturen automatisch auf der Festplatte des Steuerrechners)
- Wählen sie **View**, um zu überprüfen, ob sie korrekt aufgenommen wurden
- Wählen Sie **Verify**, um Stabilität und Wiederholbarkeit der Signaturen zu prüfen.

Die Testtype (ASA oder ICT) wird neben jedem gelisteten Bauteil angezeigt.

Aufnahme von ASA-Referenzsignaturen

Wenn alle Testparameter für den Bauteil definiert wurden, verbinden Sie die Testkabel des TD8000 mit dem einzulernenden Bauteil, markieren Sie den Bauteil in der Bauteilliste und wählen Sie **Asa** für die ASA-Funktion.

Der TD8000 nimmt die Signaturen mit den angegebenen Testparametern auf und speichert diese auf der Festplatte des Steuerrechners.

Alle Pins, die als offen erkannt wurden, werden auf dem **Program\Learn**-Schirm aufgelistet. Diese können gewollte Leerläufe sein, oder auch schlechte Kontakte zwischen dem Testclip und dem zu testenden Bauteil. Wird eine schlechte Kontaktierung vermutet (d.h. der Testclip sitzt möglicherweise nicht richtig), versuchen Sie, den Clip nochmals korrekt aufzusetzen, und wiederholen Sie den Einlernvorgang.

Alternativ dazu können Sie mit der Funktion **Verify** den Clip auf dem IC etwas hin- und herbewegen, bis die Anzeige der offenen Pins verschwindet. Erscheint ein Pin trotzdem noch immer als offen, verwenden Sie zusätzlich die Prüfspitze, um sicherzustellen, daß dieser Leerlauf korrekt ist (denken Sie daran, daß Sie für Kanäle ab Nummer 64 die Prüfspitze von Kanal B verwenden müssen).

Wählen Sie **Asa**, um den Lernvorgang zu wiederholen.

Verify - Überprüfung von Signaturen

Nachdem ein Satz von Signaturen als Referenzen gespeichert wurde, wird empfohlen, die Signaturstabilität mit **Verify** zu überprüfen.

Verify akquiriert kontinuierlich die Signaturen und vergleicht sie mit den gespeicherten Referenzdaten.

Überprüfen von ASA-Signaturen

Im ASA-Modus wird die Abweichung zwischen jedem Referenzpaar in vier Kategorien unterteilt und im Fenster **Verify Deviation** angezeigt. Wenn die akquirierten Signaturen stabil sind, so tritt nur eine sehr geringe Abweichung zur gespeicherten Signatur auf.

Sind die Signaturen stabil, fallen die Abweichungen in die Kategorie 0 - 5%. Sollten die Signaturen jedoch instabil sein, so treten Abweichungen größer als 5% auf.

Verify kann auch dazu verwendet werden, um sicherzustellen, daß die Testtoleranz auf einen angemessenen Wert eingestellt wurde, indem an verschiedenen guten Platinen getestet wird.

Wenn die auftretenden Abweichungen die Testtoleranz überschreiten, so deutet dies darauf hin, daß der Schwellwert zu klein angesetzt wurde und zu fehlerhaften Ergebnissen im Test führt.

Verify bewirkt auch das Update der Liste mit den Leerlauf-Pins nach jeder Akquisition.

View - Anzeigen von ASA-Signaturen

Siehe Sektion 7.14 **View - Anzeigen von Bauteilsignaturen** für eine detaillierte Beschreibung der Funktion View.

7.13 Ict - Aufzeichnen von ICT-Referenzdaten

Der Vorgang des Einlernens von Bauteilen mittels ICT ist ähnlich dem des Einlernens von ASA-Tests.

Wählen Sie **Ict** - die logische Funktion des Bauteils wird mit Hilfe der angezeigten Logikpegel und Testgeschwindigkeit durchgeführt und auf Stabilität überprüft. Verläuft der Test dabei immer korrekt, so wird der Bauteil als stabil angenommen. Der TD8000 zeigt dabei die Meldung:

Learnt device stable

Schlägt ein Testschritt während der Verifizierung fehl, so zeichnet der TD8000 die Anzahl der instabilen Pins auf und gibt folgende Warnmeldung aus:

*** * * Warning * * ***
Learnt device unstable

Versuchen Sie nochmals, den Bauteil einzulernen, oder verändern Sie die Step Rate - nähere Hinweise in Abschnitt 4.13 *Testen digitaler ICs*

Bauteile mit aufgenommenen Referenzsignaturen werden in der Liste fett dargestellt.

Überprüfen von ICT-Signaturen

Der Ablauf des Überprüfens von mittels ICT getesteten Bauteilen ist ähnlich dem oben beschriebenen Lernprozess.

Wählen Sie **Ict** - die logische Funktion wird unter Berücksichtigung der eingestellten Logikpegel und der Testgeschwindigkeit verifiziert und auf Stabilität überprüft.

Wie vorhin, verläuft jeder Prüfschritt positiv, so wird der Bauteil als stabil angenommen.

Der TD8000 zeigt die Meldung:

Learnt device stable

Schlägt ein Logiktest während der Überprüfung fehl, so zeichnet der TD8000 die Anzahl der instabilen Pins auf und gibt folgende Warnmeldung aus:

*** * * Warning * * ***
Learnt device unstable

Versuchen Sie nochmals, den Bauteil einzulernen, oder verändern Sie die Step Rate - nähere Hinweise in Abschnitt 4.13 *Testen digitaler ICs*

View - Anzeigen von ICT-Daten

Siehe Sektion **7.14 View - Anzeigen von Bauteilsignaturen** für eine detaillierte Beschreibung der Funktion View.

7.14 View - Anzeigen von Bauteilsignaturen

Die Funktion **View** erlaubt es dem Anwender, die Signaturen der bereits eingelernten Bauteile zu inspizieren.

Ansicht der ASA-Signaturen

Jeder Bildschirminhalt zeigt bis zu acht Signaturen eines Bauteils. Bei der Ansicht der Signaturen eines Bauteils mit mehr als acht Anschlüssen können die restlichen Signaturen mit den Cursortasten zur Anzeige gebracht werden:

- <Pos 1> - bewegt die erste Signatur an die linke obere Bildschirmecke
- <Ende> - bewegt die letzte Signatur an die linke obere Bildschirmecke
- <Bild ↑> - zeigt die Signaturen der vorigen Seite
- <Bild ↓> - zeigt die Signaturen der nächsten Seite

Die Cursortasten auf und ab verschieben die Signatur um eine Position auf oder ab.

Range

Die gespeicherten Referenzsignaturen werden im Modus **View by Range** (Anzeige nach Bereich) dargestellt - siehe ABSCHNITT 8 - TEST für die Sortierreihenfolge.

Die Auswahl der Option **Range** wechselt zyklisch durch die verschiedenen Bereiche, die für die Signatur verfügbar sind.

Goto - Auswahl einer anzuzeigenden Signatur

Der Schirm **View** kann bis zu acht Signaturen gleichzeitig darstellen; die meisten integrierten Bausteine haben weit mehr Anschlüsse, die auf einem einzelnen Schirm dargestellt werden können.

Um eine Signatur auszuwählen, die nicht angezeigt wird, wählen Sie **Goto**, und geben Sie eine Pinnummer bei **Goto Pin** an. Bestätigen Sie mit <Enter>; die gewünschte Signatur erscheint links oben am Schirm.

Zoom - Vergrößerte Anzeige von Signaturen

In manchen Fällen ist es hilfreich, die Signaturen zur genauen Inspektion größer als in der normalen Ansicht **View** darzustellen.

Das TD8000-Steuerprogramm bietet dem Anwender die Möglichkeit, einzelne Signaturen mittels der Funktion **Zoom** vergrößert zu zeigen.

Die zu vergrößernde Signatur muß dazu am Schirm sichtbar sein.

Wählen Sie **Zoom** - die obere linke Signatur wird mit einer Umrahmung dargestellt; wählen Sie anschließend mit den Editiertasten eine der Signaturen:

- <Pos 1> - wählt die obere linke Signatur
- <Ende> - wählt die untere rechte Signatur

Die vier Cursortasten bewegen die Auswahl nach oben, unten, links oder rechts

Ist eine Signatur ausgewählt, so drücken Sie <Enter> oder **Zoom**, um die Signatur im spezifizierten Testspannungsbereich vergrößert anzuzeigen.

Drücken Sie eine Taste, um die Funktion **Zoom** abubrechen. Wählen Sie **Print**, um einen Ausdruck der vergrößerten Signatur zu erhalten.

Print - Erstellen eines Ausdrucks von Signaturen

Die Option **Print** erlaubt es dem Anwender, einen Ausdruck der gespeicherten Signaturen des gewählten Bauteils zu erzeugen. Wählen Sie **Print** - das System zeigt das **Print** - Optionsfeld:



Wählen Sie **Page**, um nur die momentan am Bildschirm dargestellten Signaturen auszudrucken, oder **All**, um alle Signaturen des Bauteils zu drucken.

Ist **All** gewählt, so kann der Ausdruck am Ende der Seite mit <ESC> gestoppt werden.

Siehe beigelegter Beispielausdruck.

Achtung: Brechen Sie den Ausdruck nicht durch Ausschalten des Druckers ab, da ansonsten ein Fehler im Programm auftreten könnte !

Shorts

Die Auswahl von **Shorts** zeigt die aufgetretenen Kurzschlüsse zu COM. Wenn die Daten eines ICs angezeigt werden, dann werden die nicht als Kurzschluß erkannten Pins mit einem Stern (*) angezeigt, die Kurzgeschlossenen Anschlüsse erscheinen gelb.

Mit den Cursortasten und den Tasten <Pos 1> und <Ende> wird die gesamte Information im Fenster **Shorts** angezeigt.

Drücken Sie <ESC>, um das Fenster Shorts zu schließen.

Anzeigen von ICT-Daten

Der ICT-View-Schirm zeigt eine Skizze der Pinverbindungen, zusammen mit dem Timing-Diagramm, welches die logischen Zustände der einzelnen Testschritte enthält (s. Abb. 7-1).

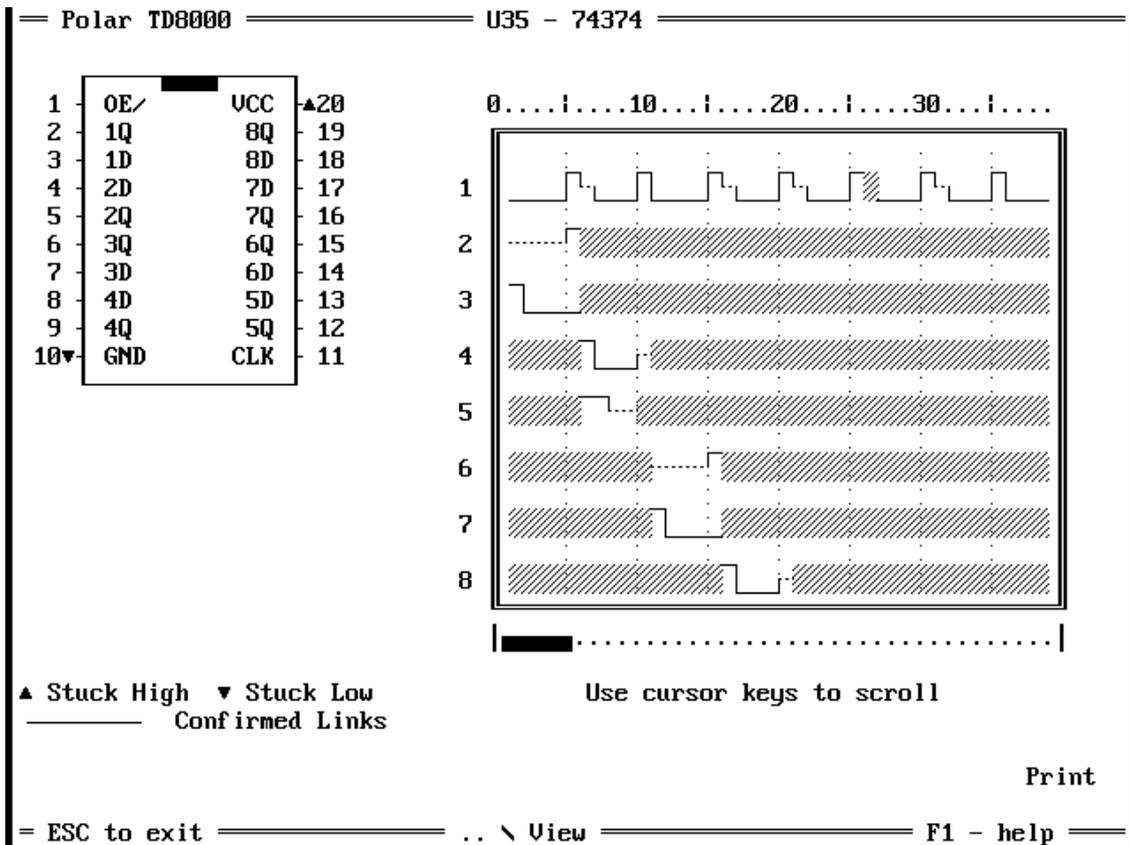


Abb. 7-1 ICT View-Schirm

Pin-Verbindungsschema

Das Pin-Verbindungsschema (links oben) zeigt die Signalleitungen und die zugehörigen Pinnummern des Referenzbauteils. Leitungen, die unbeweglich auf einem fixen Potential „stecken“, werden als *Stuck pins* dargestellt:

Stuck pins

Pins mit einem zyanfarbenem Δ - Symbol stecken auf logisch 1
 Pins mit einem purpurfarbenem ∇ - Symbol stecken auf logisch 0

Confirmed links

Diese Verbindungen zwischen einzelnen Pins existieren auf der Referenzplatine und werden als Vollinien in blau, gelb, zyan oder purpur dargestellt.

Übersteigt die Anzahl der Verbindungen die Zahl 4, so werden die verbundenen Pins mit folgendem Symbol dargestellt:

◆ A (weiß) = Confirmed link

Logikdiagramm

Das Logikdiagramm zeigt den Zustand jedes Pins bei jedem Testschritt innerhalb des gewählten Bauteiltestprogramms (über dem Diagramm wird die Nummer des jeweiligen Testschritts angezeigt).

Achtung: Zwischen den Schritten können Ereignisse auftreten (z.B. eine Serie von Taktpulsen beim Testen eines Zählers). Diese Zustände werden im Diagramm *nicht* dargestellt.

Die Referenzdaten erscheinen grün. Die Pegelzustände High, Low, Tristate (strichlierte Linien zwischen Low und High) oder Don't care (schraffierte Flächen) werden angezeigt. Mittels der Cursortasten auf/ab können die logischen Zustände der restlichen Pins angezeigt werden.

ABSCHNITT 8 - TEST

ABLAUF VON TESTPROGRAMMEN

Die Funktion **Test** bietet die Möglichkeit, die mit **Program** erstellten Programme ablaufen zu lassen.

Wählen Sie **Test** aus dem Hauptmenü - die Bauteilliste des zuletzt geladenen Testprogramms wird angezeigt.

Der Schirm besteht aus vier Unterteilungen:

- Die Bauteilliste zeigt das zuletzt verwendete Programm
- Das Fenster Test Results
- Das Fenster Status
- Das Bauteiltestmenü

Um einen Test auf einer Schaltung laufen zu lassen, ist es nötig, das Programm zu laden, welches mit der Option **Program** erstellt wurde.

8.1 File - Laden eines Programms

Wählen Sie **File** - das TD8000-Programm zeigt die Testprogrammdateien im momentanen Programmverzeichnis. Markieren Sie das gewünschte Programm und drücken Sie <ENTER> - die Bauteilliste wird angezeigt.

8.2 Notebook - Anzeigen der Notizblock-Datei

Die Wahl von **Notebook** zeigt die Notizblock-Datei für das gegenwärtige Testprogramm.

Wenn das System gesperrt ist, so ist die Datei im "Nur-Lese" - Zustand. Wenn das System unversperrt ist, kann der Benutzer die Datei verändern, um z.B. Fehlersuchhinweise hinzuzufügen.

8.3 Search - Auffinden von Bauteilen in der Bauteilliste

Die Option **Search** ermöglicht es dem Benutzer, einen Bauteil innerhalb des Programms (selbst wenn nicht angezeigt) durch Eingabe der Referenzbezeichnung zu lokalisieren.

Wählen Sie die Option **Search**, geben Sie die Bauteilreferenz in das Circuit Reference - Feld ein und drücken Sie <ENTER>; der gewählte Bauteil wird markiert und an der linken oberen Ecke der Bauteilliste plziert.

8.4 Testen eines Bauteils

Verwenden Sie die Editiertasten um einen Bauteiltest zu wählen:

- <Pos 1> - wählt den ersten Bauteiltest in der Liste
- <Ende> - wählt den letzten Bauteiltest in der Liste
- <Bild ↑> - wählt die vorhergehende Seite der Bauteiltests
- <Bild ↓> - wählt die folgende Seite der Bauteiltests
- Cursortasten - wählen den nächsten oder vorigen Bauteiltest in der Liste

Die Wahl der Funktionen **Asa** oder **Ict** (oder Drücken des Fußpedals) testet den markierten Bauteil in der Liste.

Achtung: Bauteile, welche in Grau dargestellt werden, besitzen keine gespeicherten Signaturen und können daher nicht getestet werden.

Stellen Sie sicher, daß der angeschlossene Drucker eingeschaltet und On-Line ist, wenn Ausdrücke gewünscht werden.

ASA-Tests

Verbinden Sie die Meßspitzen mit Kanal A des TD8000 und dem Meßobjekt (überprüfen Sie, ob die Masseverbindung COM korrekt zwischen dem Bauteil und dem TD8000 hergestellt ist) und wählen Sie **Asa** durch Drücken der Taste <A> oder <ENTER> oder Fußpedalbetätigung.

Wenn für den Bauteil Benutzerinstruktionen eingegeben wurden, werden diese vor dem Test angezeigt; drücken Sie <ENTER> oder das Fußpedal, um mit dem Test fortzufahren - der TD8000 führt dann den Test an dem Bauteil durch und zeigt das Ergebnis über das Status-Feld und den angeschlossenen Drucker, falls so spezifiziert (siehe **Printmode**).

Hinweis: Benutzerinstruktionen werden nicht angezeigt, bevor **Test** gewählt wurde.

Eine kurze Zusammenfassung des Bauteiltests (d.h. die Anzahl der fehlerhaften Pins, die größte Abweichung und Toleranz sowie das Ergebnis des **Shorts**-Test) wird im Feld **Asa Test Results** angezeigt.

Bauteile, welche den Test bestehen (**PASS**), werden in grün dargestellt. Bauteile, welche sich als fehlerhaft erweisen (**FAIL**), in rot. Am Ende jedes Tests hat der Benutzer die Wahl, den Test zu wiederholen (durch nochmaliges Wählen von **Asa**), die aufgenommenen Signaturen mit **View** anzusehen, oder den Test mit **Loop** kontinuierlich ablaufen zu lassen.

Analyse

Nachdem der TD8000 einen Bauteil getestet hat, wechselt die Statusbox den Namen auf **Analysis**. Schlägt der Test fehl, so versucht der TD8000, die Effekte von Signaturabweichungen verschiedener Hersteller herauszufiltern.

Der gleiche Bauteil von verschiedenen Herstellern könnte unterschiedliche analoge Signaturen aufweisen (z.B. könnte ein Hersteller an den Ausgängen Schutzdioden verwenden, ein anderer nicht).

Der TD8000 analysiert die Signaturen von fehlgeschlagenen Tests, um festzustellen, ob der Bauteil wirklich defekt ist, oder ob die Abweichungen durch unterschiedliche Hersteller zustande gekommen sind.

Ist das negative Testergebnis wahrscheinlich auf einen anderen Bauteilhersteller zurückzuführen, so gibt das Instrument folgende Meldung aus:

Vendor difference ?

Ansonsten wird der Pin vorgeschlagen, der zuallererst angesehen werden sollte.

Auch wenn Herstellerunterschiede entdeckt wurden, die möglicherweise nicht wirklich ausschließlich Herstellerunterschiede sind, so wird die als erste zu untersuchende Signatur vorgeschlagen.

Hinweis: Im Falle von Herstellerunterschieden muß die zur Ansicht vorgeschlagene Signatur nicht die mit der größten Abweichung sein, da die Herstellerunterschiede unter Umständen eine größere Abweichung als echte Fehler bewirken. In diesem Fall schlägt der TD8000 die Signatur vor, die neben den erkannten Herstellerunterschieden die größte Abweichung hat.

Wurde **Loop** gewählt, so läuft der Test kontinuierlich, bis er mittels <Esc> abgebrochen wird.

Wählen Sie **Notebook**, um den Inhalt des Notizblocks anzusehen oder zu verändern.

ICT-Tests

Klemmen Sie den Testclip von Kanal A des TD8000 auf den zu testenden Bauteil und wählen Sie **Ict** durch Drücken der Taste <I> oder <Enter> oder durch einen Druck auf das Fußpedal.

Wurden mittels **Notes** Kommentare oder Anweisungen eingegeben, so werden diese angezeigt, bevor der Test startet; <Enter> oder ein Druck auf das Fußpedal fährt mit der Durchführung fort - der TD8000 testet den Baustein und zeigt das Ergebnis in der **Status-Box** an (falls angeschlossen und spezifiziert wird das Ergebnis ausgedruckt).

Das Erbegebnisfenster **Ict Test Results** zeigt die Pins an, die gut bzw. defekt sind.

Am Ende jedes Tests hat der Anwender die Möglichkeit, den Test zu wiederholen (Auswahl von **Ict**), die Signaturen anzusehen (**View**), oder den Test kontinuierlich ablaufen zu lassen. Wurde Loop gewählt, so bricht <Esc> diesen Vorgang ab.

Wählen Sie **Notebook**, um die Informationen anzusehen oder zu ändern.

8.5 Tolerance - Ändern der Vergleichsempfindlichkeit

Tolerance erlaubt dem Anwender, den Toleranzwert für *alle* Tests zu verändern. Die Toleranzwerte, die im Programm gespeichert sind, werden ignoriert (sie werden aber auch nicht verändert).

Wenn ein neuer Toleranzwert eingegeben wird, so werden die gespeicherten Abweichungen der bereits getesteten Bauteile mit dem neuen Wert verglichen und die PASS/FAIL - Bewertung in der Bauteilliste entsprechend neu angezeigt. Es ist nicht notwendig, das Board neu zu testen, um die Auswirkungen einer Toleranzänderung zu überprüfen.

Drücken von <ESC> bei der Aufforderung zur Eingabe der Toleranz stellt die ursprünglich im Programm gespeicherten Werte wieder her.

Hinweis: Die Funktion Tolerance ist nicht verfügbar, wenn das System gesperrt ist.

8.6 View - Untersuchen der aufgezeichneten Signaturen

Untersuchen der aufgenommenen ASA-Signaturen

Wählen Sie **View**, um die aufgenommenen Signaturen zu inspizieren. Akquirierte Signaturen werden als rote Kurvenformen zusammen mit den ursprünglich gespeicherten Referenzsignaturen (grüne Kurven) für den Vergleich dargestellt.

Wenn der **Shorts**-Test einen Fehler gezeigt hat, so wird automatisch das Fenster mit den Kurzschlußdaten zu Beginn der Funktion **View** gezeigt.

View-by - Einstellen der Anzeigereihenfolge

Wenn sowohl die Referenzsignaturen als auch die aufgenommenen Signaturen angezeigt werden, können sie folgendermaßen gereiht werden:

View by Error zeigt die Signaturen in der Reihenfolge der Abweichung (d.h. der Unterschied zwischen Referenz- und Testsignatur)

View by Range zeigt die Signaturen in der Reihenfolge der Anschlüsse in einem Testbereich.

Wird nur ein Satz an Signaturen angezeigt (z.B. nur die Referenzsignaturen oder nur die gerade aufgenommenen), dann ist nur die Reihenfolge **View by Range** verfügbar.

Sind beide Reihungsoptionen verfügbar, so kann mit der Option **View-by** zwischen beiden Einstellungen gewechselt werden.

Range - Anzeige von Signaturen in anderen Bereichen

Durch die Auswahl der Option **View by Range** wechselt der Spannungsbereich, in dem die Signaturen aufgenommen wurden.

Goto - Auswahl einer anzuzeigenden Signatur

Nur acht Signaturen eines Bauteils können gleichzeitig angezeigt werden.

Um eine Signatur zu wählen, die nicht angezeigt wird, wählen Sie **Goto**, und geben Sie die Pinnummer in das Feld **Goto Pin**: ein und drücken Sie <ENTER>; die gewählte Pin-Signatur wird in der linken oberen Bildschirmecke angezeigt.

Zoom - Vergrößerte Anzeige von Signaturen

In manchen Fällen ist es hilfreich, die Signaturen zur genauen Inspektion größer als in der normalen Ansicht **View** darzustellen. Das TD8000-Steuerprogramm bietet dem Anwender die Möglichkeit, einzelne Signaturen mittels der **Zoom** - Funktion vergrößert zu zeigen.

Die zu vergrößernde Signatur muß dazu am Schirm sichtbar sein.

Wählen Sie **Zoom** - die obere linke Signatur wird mit einer Umrahmung dargestellt; wählen Sie dann mit den Editiertasten eine der Signaturen:

<Pos 1> - wählt die obere linke Signatur

<Ende> - wählt die untere rechte Signatur

Die vier Cursortasten bewegen die Auswahl nach oben, unten, links oder rechts

Ist eine Signatur ausgewählt, so drücken Sie <Enter> oder **Zoom**, um die Signatur im spezifizierten Testspannungsbereich vergrößert anzuzeigen.

Wählen Sie **Print**, um einen Ausdruck der vergrößerten Signatur zu erhalten.

Drücken Sie eine Taste, um die Funktion **Zoom** abzubrechen.

Live - Anzeige einer Signatur in Echtzeit

Live zeigt eine Signatur in Echtzeit durch kontinuierliches Aufnehmen und Anzeigen der Signatur am PC-Bildschirm.

Die zu wählende Signatur muß dazu am Bildschirm sichtbar sein.

Wählen Sie **Live** - die obere linke Signatur wird mit einer Umrahmung dargestellt; wählen Sie dann mit den Editiertasten eine der Signaturen:

<Pos 1> - wählt die obere linke Signatur

<Ende> - wählt die untere rechte Signatur

Die vier Cursortasten bewegen die Auswahl nach oben, unten, links oder rechts

Ist eine Signatur ausgewählt, so drücken Sie <Enter> oder **Live**, um die Signatur kontinuierlich aufzunehmen und in Echtzeit (in rot, die Referenzsignatur ist grün) anzuzeigen.

Drücken Sie <ESC>, um **Live** zu verlassen.

Print - Erstellen eines Ausdrucks von Signaturen

Die Option **Print** erlaubt es dem Anwender, einen Ausdruck der gespeicherten Signaturen des gewählten Bauteils zu erzeugen. Wählen Sie **Print** - das System zeigt das Optionsfeld **Print** :



Wählen Sie **Page**, um nur die momentan am Bildschirm dargestellten Signaturen auszudrucken, oder **All**, um alle Signaturen des Bauteils zu drucken.

Wird **All** gewählt, so kann der Ausdruck am Ende der Seite mit <ESC> gestoppt werden. Siehe beigelegter Beispielausdruck.

Hinweis: Brechen Sie den Ausdruck nicht durch Ausschalten des Druckers ab, da ansonsten ein Fehler im Programm auftreten könnte.

Shorts - Anzeige der Kurzschlußdaten eines Bauteils

Die Wahl von **Shorts** zeigt die aufgetretenen Kurzschlüsse Zwischen Pins und COM.

View zeigt sowohl die aufgenommenen, als auch die zum Vergleich herangezogenen Signaturen. Die **Shorts**-Daten zeigen die Unterschiede zwischen den gespeicherten Referenzdaten und den akquirierten Daten.

Bauteilanschlüsse, die gleich sind, werden als gut in weiß dargestellt. Pins, die einen Kurzschluß zeigen, werden als Fehler in rot ausgewiesen; leerlaufende Anschlüsse werden ebenfalls als fehlerhaft in gelb dargestellt.

Verwenden Sie, falls nötig, die Cursortasten sowie die Tasten <Pos1> und <Ende>, um alle Einträge im Fenster **Shorts** sehen zu können.

Drücken Sie <ESC> um das Fenster **Shorts** zu schließen. Wählen Sie **Print** um die Daten zu drucken.

Untersuchen von aufgezeichneten ICT-Daten

Die Auswahl von **View** zeigt das Pinverbindungsschema des Bauteils bzw. das Logikdiagramm der Ein-/Ausgänge, Steuerleitungen, Takt, bzw. die Versorgungsanschlüsse (s. Abb. 8-1).

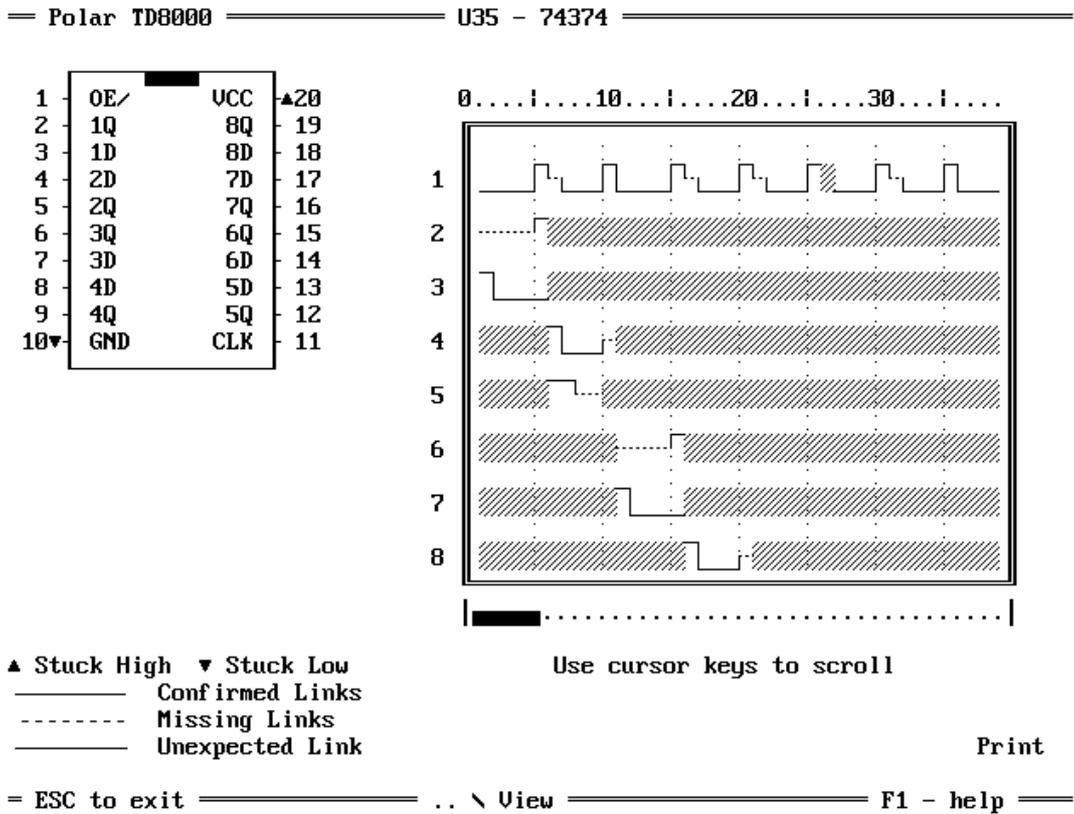


Abb. 8-1 Test View Schirm

Das Logikdiagramm zeigt den Zustand jedes Pins bei jedem Testschritt im Testprogramm des Bauteils. Die Referenzdaten werden grün dargestellt. Die logischen Zustände Low, High, Tristate und Don't care sind ersichtlich. Unterschiede zwischen den Referenzdaten und den aufgezeichneten Daten werden rot dargestellt.

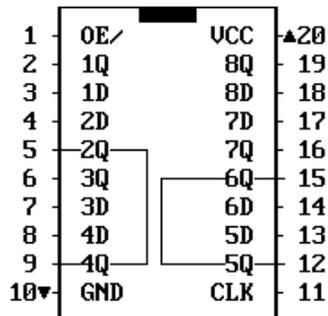


Abb. 8-2 Der Bauteil zeigt unerwartete Verbindungen

Das Pinverbindungsschema zeigt den Anschluß jedes Pins mit der zugehörigen Signalbezeichnung, steckende Pins und Verbindungen zwischen Pins, die durch den ICT-Test gefunden wurden.

Verbundene Pins (Links)

Es werden drei Verbindungstypen durch den ICT-Test erkannt und angezeigt:

Confirmed links - Diese Verbindungen sind sowohl auf der Referenzplatine, als auch auf der Testplatine vorhanden; sie werden als Vollinie blau, gelb, zyan oder purpur dargestellt.

Missing links - Diese Verbindungen sind auf der Referenzplatine vorhanden, auf der Testplatine *jedoch nicht*; die Darstellung erfolgt als strichlierte Linie blau, gelb, zyan oder purpur.

Unexpected links - Verbindungen, die unerwartet auf der Testplatine vorhanden sind, auf der Referenzplatine allerdings nicht, werden rot dargestellt. In Abbildung 8-2 sind unerwartete Verbindungen zwischen Pin 5 und 9 bzw. 12 und 15 abgebildet.

Überschreitet die Anzahl der Verbindungen vier, so werden die verbundenen Anschlüsse mittels Symbolen dargestellt:

- ◆A (weiß) = Confirmed link
- ↑ = Missing link
- ◆A (rot) = Unexpected link

Steckende Pins

Anschlüsse, die während des Tests auf einem fixen Logikpegel verharren, werden als *Stuck pins* mit Hilfe der folgenden Symbole dargestellt:

- △ (zyan) = Confirmed pin stuck high
- ▽ (purpur) = Confirmed pin stuck low
- ↑ (rot) = Missing pin stuck high
- ↓ (rot) = Missing pin stuck low
- △ (rot) = Unexpected pin stuck high
- ▽ (rot) = Unexpected pin stuck low

Confirmed stuck pins - Diese Pins liegen sowohl auf der Referenzplatine als auch auf der Testplatine auf einem fixen Logikpegel und werden zyan oder purpur dargestellt.

Missing stuck pins - Diese Anschlüsse sind auf der Referenzplatine fix auf Low oder High verharnt, können auf der Testplatine aber in ihrem logischen Zustand verändert werden. Die Darstellung erfolgt in rot.

Unexpected stuck pins - Pins, die auf der Testplatine auf einem fixen Logikpegel verharren, obwohl sie auf der Referenzplatine nicht gesteckt sind.

8.8 Report - *Ausdruck von Testergebnissen*

Die Option **Report** erlaubt das Erstellen eines Ausdrucks von den Testergebnissen.

Wurde **Report** ausgewählt, so erscheint die **Comments**-Box; alle Eingaben in diese Box werden im Kopfteil des Reports mitgedruckt.

Drücken Sie <Enter>, um mit dem Ausdruck zu beginnen.

Der Anwender kann auswählen, ob alle Testergebnisse, oder nur die fehlgeschlagenen Tests gedruckt werden sollen. Die Ergebnisse sind in der Reihenfolge der größten Abweichung gereiht. Kurzschlußtest-Fehler werden am Anfang der Liste gezeigt.

Ein Auszug eines Reports ist unten abgebildet:

Beispielreport

```

*****
Polar TD8000 - Test Report

DMS Circuit Boards

Date : Mon Apr 04 1994          Time : 10:00
BOARDNAME - Interface Board

Total Devices on Board - 4

    3 Device(s) Pass [ASA]
    0 Device(s) Fail [ASA]
    1 Device(s) Not Tested [ASA]
Ref   Type           Pins Pass      Pins Fail     Shorts      Worst Pin    Dev
U3    ULN2803n        18           0             Pass         10           1%
U1    74HC04           14           0             Pass         1            1%
U2    74HC373         20           0             Pass         18           1%
U4    4511             Not Tested

    3 Device(s) Pass [ICT]
    0 Device(s) Fail [ICT]
    1 Device(s) Not Tested [ICT]
U1    74HC04           ICT          **PASS**
U2    74HC373         ICT          **PASS**
U3    ULN2803n        ICT          **PASS**
U4    4511             ICT          Not Tested
*****

```

8.9 Printmode

Das TD8000-Steuerprogramm besitzt die Möglichkeit des On-Line-Ausdrucks der Ergebnisse eines Bauteiltests.

Die Option **Printmode** erlaubt dem Anwender die Auswahl der Bedingungen, unter denen gedruckt werden soll. Die Auswahl von **Printmode** wechselt zyklisch durch die alternativen Druckarten:

PRINT Off	-	Kein Ausdruck
PRINT on FAIL	-	Ausdruck, falls Testergebnis negativ
PRINT All Results	-	Ausdruck unabhängig vom Testergebnis

Beispiel eines On-Line-Ausdrucks

Ref	Type	Shorts	Worst Pin	Tol	Pins Pass	Pins Fail	
U1	SN75189	Pass	10 [1%]	10%	14	0	PASS
U2	SN75189	Pass	8 [6%]	10%	14	0	PASS
U3	SN75189	Pass	1 [1%]	10%	14	0	PASS
U4	MC1488	Pass	9 [2%]	10%	14	0	PASS
U6	MC1488	Pass	1 [0%]	10%	14	0	PASS
U8	SN75189	Pass	1 [0%]	10%	14	0	PASS
U9	74LS245	Pass	10 [77%]	10%	10	10	**FAIL**

8.10 Clear

Die Auswahl der Option Clear löscht alle Testergebnisse des angezeigten Programms. Diese Option wird normalerweise am Beginn eines Testdurchlaufs einer Platine gewählt.

8.11 Datalog - Ergebnisse der Datenaufzeichnung

Die Funktion Datalog speichert die Testergebnisse von Bauteilen auf einer Platine.

Bei Drücken von **Clear** am Testbeginn einer neuen Platine hat der Benutzer die Wahl, die Testergebnisse aufzuzeichnen (sofern Datalogging aktiviert ist).

Um die Aufzeichnung von inkorrekten Daten zu vermeiden, besteht die Möglichkeit, die Ergebnisse vor der Aufzeichnung zu editieren (Drücken der Taste F2 setzt alle Ergebnisse auf **PASS**, mit der Taste F3 können manuell die gewünschten Bauteile auf **FAIL** gesetzt werden).

Die Auswahl von **Datalog** zeigt die angesammelten Testergebnisse jedes Bauteils der Testplatine in der Reihenfolge der höchsten Ausfallsrate.

Initialise

Initialise setzt die Werte für Pass, Fail und Samples auf Null. Dateien, die mit Export erzeugt wurden, werden nicht einbezogen.

Initialise ist nur verfügbar, wenn der Systemstatus unverschlossen ist.

Off

Schaltet die Datenaufzeichnung aus. Der momentane Inhalt der Aufzeichnung bleibt unverändert.

Print - Ausdruck der Datenaufzeichnung

Print kann gewählt werden, um die aufgezeichneten Daten zu drucken.
Anbei finden Sie einen Beispieldruck:

Beispielausdruck

```

*****
Polar TD8000 - Datalog Report

Date : Mon Apr 04 1994Time : 10:23
BOARDNAME - MAIN INTERFACE

Rank      Ref      Type      Pass      Fail      Samples
  1        U4      4511      25%      75%       20
  2        U2      74HC373   50%      50%       10
  3        U3      ULN2803N  75%      25%       20
  4        U1      74HC04   100%     0%        5
*****

```

Export - Kopieren der Datenaufzeichnung auf eine Datei

Export kopiert den Inhalt der Datenaufzeichnung auf eine Datei, um diese z.B. in einer Datenbank weiterzuverarbeiten, etc. Die Datei erhält den Namen *<Dateiname.LOG>* im Verzeichnis *\TD8000\DATALOG*, wobei *Dateiname* die Bezeichnung des Testprogramms ist. Der momentane Inhalt der Datei wird überschrieben.

Jeder Bauteil in der Datei besitzt vier Datenfelder. Jedes Feld wird mit Leerzeichen getrennt, jeder Bauteil mit einem *<CR>* :

```

<Ref> <Type> <Fehleranzahl> <Anzahl der Tests> <CR>
<Ref> <Type> <Fehleranzahl> <Anzahl der Tests> <CR>

```

etc.

ABSCHNITT 9 - DATEIVERWALTUNG

Dateiverwaltung

Die Wahl des TD8000 **File Management**-Menüs erlaubt dem Anwender, Testprogramme zu kopieren und löschen, auf Diskette zu sichern, von Diskette wiederherstellen, sowie Verzeichnisse für die Speicherung von Testprogrammen zu erstellen.

Das Menü **File Management** sieht wie folgt aus:

Delete test program
Copy test program
Backup test programs
Restore test programs
Program directory
backUp destination
Erase directory

Copy test program - Kopieren von Testdateien

Die Option **Copy test program** ist sehr hilfreich beim raschen Erstellen von neuen Programmen, welche auf existierenden Programmen basieren.

Wählen Sie die Option **Copy test program** - Die Liste der Testprogramme in momentan aktiven Verzeichnis wird angezeigt.

(Wenn das gewünschte zu kopierende Programm nicht angezeigt wird, so ist es notwendig, in das gewünschte Verzeichnis mit **Program directory** zu verzweigen.)

Wählen Sie das zu kopierende Programm durch Verschieben der Markierung mit den Cursor-tasten oder durch Eingabe des Dateinamens im Dateinamensfeld.
Drücken Sie <ENTER>.

Das System verlangt danach die Eingabe des Zieldateinamens, d.h. den Namen der neuen Datei; geben Sie den Namen an der Cursorposition ein.

Beispiel:

Die Wahl einer Datei mit dem Namen MAINBRD1 und Eingabe von MAINBRD2 an der Cursorposition erzeugt eine neue Datei mit dem Namen MAINBRD2, welche mit MAINBRD1 identisch ist.

Wenn die Zieldatei bereits existiert, so überschreibt die Funktion **Copy** die Zieldatei (der Inhalt der alten Datei geht dabei verloren).

Achtung: Copy test program kann nur zum Kopieren von Dateien innerhalb des selben Verzeichnisses verwendet werden.

Wenn es erforderlich ist, eine Datei in ein anderes Verzeichnis zu kopieren, gehen Sie wie folgt vor:

Verwenden Sie **backUp destination**, um das gewünschte Verzeichnis als das Backup-Medium zu spezifizieren. Kopieren Sie die Datei mit **Backup test program** in das Zielverzeichnis (stellen Sie nach dem Kopieren das Backup-Medium wieder auf die ursprüngliche Einstellung).

9.2 Delete test program - Löschen von Testprogrammen

Die Wahl der Option **Delete test program** zeigt die Liste der Programmdateien im aktiven Programmverzeichnis (siehe **Program directory** für Details über das Wechseln von Programmverzeichnissen).

Zu löschende Programme können auf zwei Arten gewählt werden:

Markieren Sie den Programmnamen mit den Cursortasten - der markierte Name erscheint im Dateinamenfeld.

Geben Sie den Namen des Programms ein. Der Name erscheint im Dateinamenfeld, wobei automatisch der ursprüngliche Name ersetzt wird.

Drücken Sie <Enter>, um die gewählte Datei zu löschen.

Umbenennen von Testprogrammen

Ein Testprogramm kann umbenannt werden, indem es zuerst auf eine Datei mit dem neuen Namen kopiert wird (**Copy test program**), und anschließend das Originalprogramm mit der Funktion **Delete test program** gelöscht wird.

9.3 Backup test program - Sichern von Programmen und Daten

Dem Anwender wird dringend empfohlen, die Testprogramme regelmäßig auf einer Diskette zu sichern.

Archivieren auf einer Diskette

Das Dateimanagement des TD8000 bietet dem Anwender die Möglichkeit, Testprogramme auf Diskette zu sichern und zu archivieren.

Stellen Sie sicher, daß eine formatierte Diskette in das Laufwerk eingelegt wurde, bevor ein Programm zum Sichern gewählt wurde.

Beachten Sie, daß große Programme mit gespeicherten Signaturen mehrere hundert Kilobyte an Speicher benötigen. Prüfen Sie daher, ob genügend Speicherplatz auf der Diskette vorhanden ist.

Wählen Sie **Backup test program** - die Programmliste wird angezeigt. Wählen Sie das zu sichernde Programm und drücken Sie <ENTER>. Das Programm wird auf die Diskette kopiert.

Eine Warnung erscheint, wenn der selbe Name auf der Diskette bereits existiert. Bei Fortsetzen mit dem Sichern wird das Programm auf der Diskette überschreiben.

Sichern von Programmgruppen

Es kann manchmal wünschenswert sein, ganze Programmgruppen zu sichern. Programme können in Gruppen gesichert werden, indem man "Wildcard - Zeichen" des Betriebssystems verwendet. Diese dienen als Ersatz für Namen und für einzelne Zeichen.

Es gibt zwei Wildcard-Zeichen:

Das Fragezeichen (?) repräsentiert ein einzelnes Zeichen
Der Stern (*) repräsentiert eine Gruppe von Zeichen

Beispiel: Spezifizieren

Test????

Im Dateinamensfeld **Backup** bewirkt dies das Kopieren jedes Programms, welches mit den Buchstaben **Test** beginnt.

Die Eingabe von

T*

in das Dateinamensfeld bewirkt das Kopieren jedes Programms, welches mit dem Buchstaben **T** beginnt. Die Eingabe eines Sternchens wählt jedes Programm in der Liste zum Sichern.

9.4 Backup destination - Zielangabe der Archivierung

Nach der Installation ist das TD8000-Steuerprogramm so konfiguriert, daß das Laufwerk A: als Sicherungslaufwerk dient. Dies kann durch **backUp destination** z.B. auf B: geändert werden. Die Wahl dieser Option zeigt das momentane Sicherungsmedium und fordert zur Eingabe auf.

Hinweis: Wenn eine neue Destination angegeben wird, so prüft das Programm die Gültigkeit durch Schreiben auf das gewählte Ziel, bevor die Änderung im Pfad akzeptiert wird. Stellen Sie sicher, daß eine Diskette vor Verwendung dieser Funktion in das Ziellaufwerk eingelegt wurde.

Geben sie das neue Ziel ein und drücken Sie <ENTER>; der neue Pfad ersetzt den alten und bleibt gesetzt, bis er wiederum mit der Option **backUp destination** geändert wird.

9.5 Restore test program - Wiederherstellen von archivierten Programmen

Programme, die auf Diskette gesichert wurden, können durch die Funktion **Restore test program** im Testprogrammverzeichnis wiederhergestellt werden.

Die Wahl dieser Option zeigt eine Liste von Programmen, welche sich auf der Diskette im Laufwerk spezifiziert mit **backUp destination** befinden. Wählen Sie das Programm mit den Cursortasten oder durch Eingabe seines Namens im Dateinamensfeld und drücken Sie <ENTER>.

Gruppen von Programmen können durch Verwendung von "Wildcards" wiederhergestellt werden.

Angabe des Programmverzeichnisses

Das Arbeitsverzeichnis ist das Verzeichnis auf der Festplatte, in dem Testprogramme normalerweise gespeichert werden (das Verzeichnis TESTPROG wird zu diesem Zweck bei der Installation angelegt). Wenn ein Programm geladen wird, so erfolgt dies vom Arbeitsverzeichnis.

Anwender, die mit dem Betriebssystem vertraut sind, können weitere Verzeichnisse zum Speichern von Programmen anlegen. (Siehe **Organising program storage**).

Das TD8000-Programm erkennt Unterverzeichnisse, welche sich innerhalb der Struktur **\TD8000\programs** befinden.

9.6 Program directory - Wechseln / Erzeugen von Verzeichnissen

Programme können auch in andere Verzeichnisse als **TESTPROG** gespeichert und geladen werden, indem die Programmquelle geändert wird. Die Programmquelle ist ein Parameter, welcher dem System mitteilt, wo es Testprogramme speichern und suchen soll.

Die Wahl von **Program directory** zeigt die verfügbaren Verzeichnisse und das derzeitige Arbeitsverzeichnis (welches bei der Installation als **TESTPROG** definiert wurde), und verlangt nach der Eingabe eines neuen Verzeichnisses:

Working Directory:- TESTPROG
New Directory:-

Wählen Sie das neue Verzeichnis mit den Cursortasten oder durch Eingabe des Namens, und drücken Sie <ENTER> - die neue Quelle ersetzt die alte. Wenn das neue Quellverzeichnis nicht existiert, zeigt das System die Meldung:

Create new directory?

Drücken Sie <Y> um das neue Verzeichnis zu bestätigen und als Arbeitsverzeichnis zu bestimmen.

9.7 Erase directory - Löschen von Programmverzeichnissen

Programmverzeichnisse (z.B. Verzeichnisse innerhalb des es TD8000\PROGRAMS) können mit der Funktion **Erase directory** gelöscht werden.

Die TD8000-Software erlaubt nur das Löschen von leeren Verzeichnissen (d.h. Verzeichnisse, die keine Dateien beinhalten). Alle Dateien müssen zuerst aus dem Verzeichnis gelöscht werden, bevor das Verzeichnis entfernt werden kann. Das System gibt eine Fehlermeldung, falls der Anwender versucht, ein Verzeichnis mit Dateien zu löschen.

Wählen sie **Erase directory**, um die Programmliste und das Feld **Erase directory** anzuzeigen.

Wählen Sie das Verzeichnis mit den Cursortasten oder durch Eingabe des Namens und drücken Sie <ENTER> - das Verzeichnis wird aus der Liste entfernt.

Hinweis: Das Programmverzeichnis **TESTPROG**, welches bei der Installation der Software erstellt wurde, kann nicht gelöscht werden.

ABSCHNITT 10 - WARTUNG UND FEHLERSUCHE

Dieses Testinstrument sollte nur von qualifizierten Technikern gewartet werden !

Warnung: Ist das Gerät an das Netz angeschlossen, so liegen im Inneren gefährliche Spannungen an. Schließen Sie das Gerät immer von Netz ab, bevor Sie das Gehäuse öffnen. Beachten Sie, daß hohe Spannungen bis zu zwei Minuten nach dem Abstecken vom Netz aufgrund geladener Kondensatoren anliegen können.

10.1 Netzspannungseinstellung

Sollte es nötig sein, die Netzspannungseinstellung des TD8000 zu ändern, kontaktieren Sie bitte Ihren lokalen Polar-Vertreter.

10.2 Sicherungen

Netzsicherungen

Wenn ein Netzsicherungsausfall vermutet wird, schließen Sie das Netzkabel ab. Entnehmen Sie die Netzsicherung aus dem Halter auf der Geräterückseite und prüfen Sie die Funktion.

Wenn die Sicherung defekt ist, dann überprüfen Sie, ob sich der Spannungswahlschalter in der richtigen Einstellung befindet und der Spannungsbereich an der Geräterückseite korrekt angegeben ist.

Verwenden Sie beim Ersetzen der Sicherungen nur die Type, die im Abschnitt SPEZIFIKATIONEN angegeben ist.

Schließen Sie das Netzkabel wieder an.

Eingangsschutzsicherungen

Kanal A und B sind durch flinke Sicherungen geschützt. Wenn die Prüfspitzen mit einem spannungsführenden Teil oder mit einem geladenen Kondensator verbunden werden, so fallen die Eingangssicherungen aus, um eine Beschädigung am Gerät zu vermeiden.

Um die Meßkanalsicherungen zu wechseln:

Schließen Sie das Gerät vom Netz ab.

Entnehmen Sie die Sicherungen aus den Haltern an der Geräterückseite.

Prüfen Sie die Sicherungen und ersetzen Sie diese gegebenenfalls mit neuen (160mA flink).

Schließen Sie das Netzkabel wieder an.

10.3 Troubleshooting

Die häufigste Fehlerursache ist eine ausgefallene Meßeingangssicherung.

Kanal A und B sind mit flinken Sicherungen geschützt. Wenn die Meßspitzen an ein stromführendes Board oder an einen geladenen Kondensator angelegt werden, so fallen die Eingangssicherungen aus, um eine Beschädigung am TD8000 zu vermeiden. Wenn ein Kanal nicht verbunden ist, so ist dessen Signatur eine horizontale Linie. Wenn die Schutzsicherung ausgefallen ist, so zeigt dieser Kanal eine vertikale Linie (Kurzschluß). Siehe Abschnitt 10.2 für den Ersatz der Sicherungen.

Die folgenden Symptome können vom Anwender überprüft werden. Ernsthaftere Fehler sollten nur vom Lieferanten bzw. dessen Vertreter überprüft werden.

Symptom	Test
Der TD8000 zeigt einen Schutzsicherungsfehler, die Sicherung ist aber OK	Stellen Sie sicher, daß das zu testende Board von jeder Stromversorgung oder externer Masseverbindung abgeschlossen ist.
Die LEDs leuchten nicht	Prüfen Sie, ob der Netzschalter eingeschaltet ist. Prüfen Sie die Netzsicherungen, bzw. ob Netzausfall.
Die Kurve ist instabil	Prüfen Sie, ob die COM Leitung angeschlossen ist. Beim Test von ICs verbinden Sie Vcc und Masse.
Der Scanner zeigt einen Fehler immer am selben Pin	Prüfen Sie die IC-Clips durch Vertauschen von Kanal A und B.
Die Kanäleingänge scheinen nicht aktiv zu sein.	Prüfen Sie ob der TD8000 im Probes only Mode ist.
Kommunikationsfehler, vom Steuerrechner gemeldet	Überprüfen Sie, ob die serielle Schnittstelle korrekt eingestellt ist. Überprüfen Sie weiters, ob der TD8000 am Computer angeschlossen ist. Ist die Verbindung vorhanden, dann kontrollieren Sie, ob das Verbindungskabel das mitgelieferte serielle Kabel ist.

ANHANG B

Der Signatur-Vergleichsalgorithmus

Für den Vergleich werden die Signaturen an n Punkten abgetastet.

Beim TD8000 ist die Anzahl der Abtastpunkte n auf 100 fixiert.

Die Abweichung D ist definiert als:

$$D = 1 / n \sum_{1}^n |Va_n - Vb_n| \cdot k \%$$

wobei Va_1, Va_2, \dots, Va_n die Amplituden von Kanal A repräsentieren, d.h. die Referenzsignatur bei den Vergleichspunkten 1, 2, ..., n

und Vb_1, Vb_2, \dots, Vb_n die Amplituden von Kanal B repräsentieren, d.h. die Referenzsignatur bei den Vergleichspunkten 1, 2, ..., n

k ist ein Skalierungsfaktor.

ANHANG C

Der Datei-Übersetzer

Polar T6000 zu T4XXX Datei-Übersetzer (TRAN.EXE) V1.0

Dieses kleine Kommandozeilenprogramm übersetzt existierende T6000-Dateien in das vom T4XXX verwendete Dateiformat.

Das Übersetzungsprogramm **ÄNDERT NICHT** die originalen Dateien des T6000.

Wir empfehlen jedoch sehr, jederzeit eine Sicherheitskopie aller Testdateien zu besitzen bzw. anzufertigen.

Der Aufruf des Übersetzers aus der DOS-Kommandozeile muß folgendes Format besitzen:

TRAN <Quelldateipfad> <Zielfeldateipfad> <Dateiname>

Als Beispiel: Das T6000-Programm „NCL_DISK“ soll auf das neue T4XXX-Format kopiert werden; die Befehlszeile lautet daher:

TRAN \T6000\PROGRAMS\TESTPROG \T4000\PROGRAMS\TESTPROG\ NCL_DISK

Polar T4XXX auf TD8000 Datei-Übersetzer (TD8TRAN.EXE) V1.0

Dieses kleine Kommandozeilenprogramm übersetzt existierende T4XXX-Dateien in das vom TD8000 verwendete Dateiformat.

Das Übersetzungsprogramm **ÄNDERT NICHT** die originalen Dateien des T4XXX.

Wir empfehlen jedoch sehr, jederzeit eine Sicherheitskopie aller Testdateien zu besitzen bzw. anzufertigen.

Der Aufruf des Übersetzers aus der DOS-Kommandozeile muß folgendes Format besitzen:

TD8TRAN <Quelldateipfad> <Zieldateipfad> <Dateiname>

Als Beispiel: Das T4000-Programm „NCL_DISK“ soll auf das neue TD8000-Format kopiert werden; die Befehlszeile lautet daher:

```
TD8TRAN \T4XXX\PROGRAMS\TESTPROG \TD8000\PROGRAMS\TESTPROG\  
NCL_DISK
```

Bitte beachten Sie:

Wenn Sie ein T6000-Testprogramm in das Format des TD8000 umwandeln, so müssen Sie dieses Programm zuerst mit TRAN in das T4XXX-Format umwandeln, bevor Sie mit TD8TRAN eine weitere Übersetzung vornehmen können !

Polar TD8000 auf T4XXX Datei-Übersetzer (TD4TRAN.EXE) V1.0

Dieses kleine Kommandozeilenprogramm übersetzt existierende TD8000-Dateien in das vom T4XXX verwendete Dateiformat.

Das Übersetzungsprogramm **ÄNDERT NICHT** die originalen Dateien des TD8000.

Wir empfehlen jedoch sehr, jederzeit eine Sicherheitskopie aller Testdateien zu besitzen bzw. anzufertigen.

Der Aufruf des Übersetzers aus der DOS-Kommandozeile muß folgendes Format besitzen:

TD4TRAN <Quelldateipfad> <Zieldateipfad> <Dateiname>

Als Beispiel: Das TD8000-Programm „NCL_DISK“ soll auf das T4XXX-Format kopiert werden; die Befehlszeile lautet daher:

TD4TRAN \TD8000\PROGRAMS\TESTPROG \T4XXX\PROGRAMS\TESTPROG\
NCL_DISK

ANHANG D - TD8000 Pin-Numerierungsformate

Dieser Abschnitt behandelt Details über die Scanner-Pinnumerierung des TD8000.

Das Format der Pinnumerierung des TD8000-Scanners hängt davon ab, ob der TD8000 im **Live**- oder **Program**-Modus betrieben wird, von der Wahl der Gehäusetype, bzw. von der Pinanzahl des zu testenden Bauteils.

Alle Abbildungen zeigen das Instrument von der Frontansicht.

Die Position von Pin #1 ist immer gleich (in der Ecke rechts oben, wenn das Instrument von vorne betrachtet wird).

Die Betriebsart **Live** ist ein *Zweikanal-Modus*. In dieser Betriebsart können die Kanäle A und B jeweils 64 Kanäle abtasten.

Die Betriebsart **Test program** ist ein *Einkanal-Modus*, der Eingangsscanner kann bis zu 128 Pins akquirieren.

TD8000 LIVE-MODUS

Pinnumerierung des TD8000 (DIP und SIP-Format)

Die Abbildung gegenüber zeigt den TD8000-Scanner in der Betriebsart **Live** für 40-polige DIP- und SIP-Bauteile.

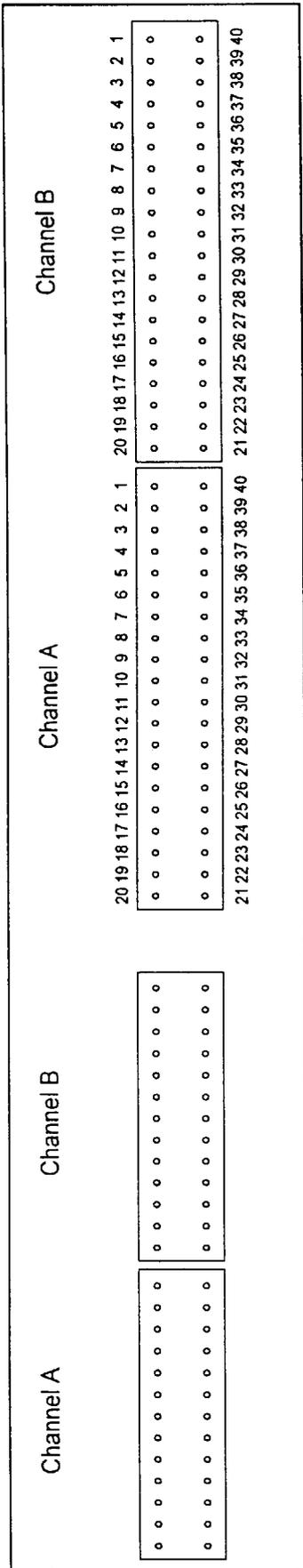


Fig D-1. TD8000 Scanner Connectors – Live mode DIP Format – 40 pin

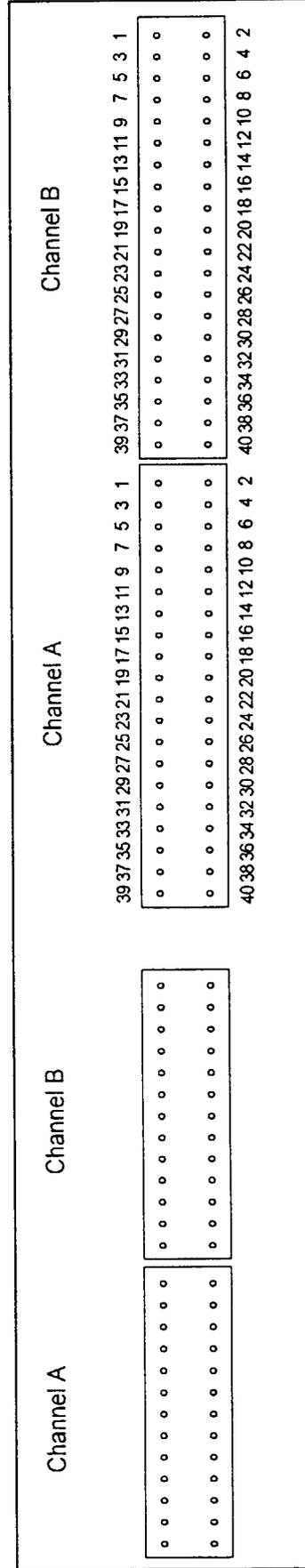


Fig D-2. TD8000 Scanner Connectors – Live mode SIP Format – 40 pin

TD8000 LIVE-MODUS

Pinnumerierung des TD8000 (DIP und SIP-Format)

Die Abbildung gegenüber zeigt den TD8000-Scanner in der Betriebsart **Live** für 64-polige DIP- und SIP-Bauteile.

TD8000 PROGRAM / TEST-MODUS

Pinnumerierung des TD8000 (DIP und SIP-Format)

Die Abbildung gegenüber zeigt den TD8000-Scanner in der Betriebsart **Program/Test** für 40-polige DIP- und SIP-Bauteile.

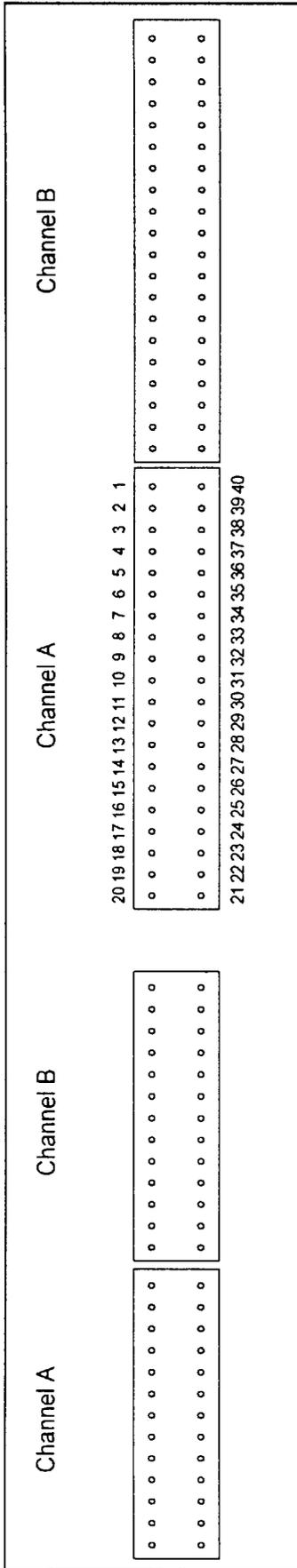


Fig D-5. TD8000 Scanner Connectors – Program/Test mode DIP Format – 40 pin

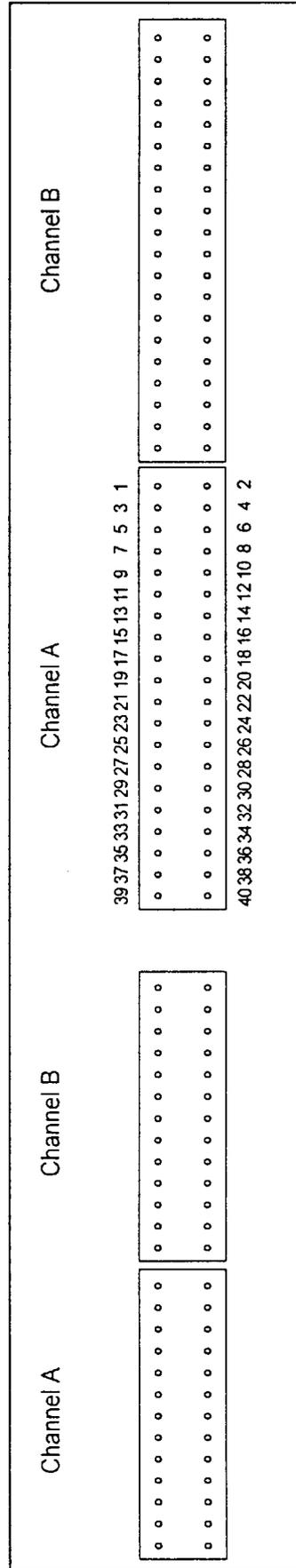


Fig D-6. TD8000 Scanner Connectors – Program/Test mode SIP Format – 40 pin

TD8000 PROGRAM / TEST-MODUS

Pinnumerierung des TD8000 (DIP und SIP-Format)

Die Abbildung gegenüber zeigt den TD8000-Scanner in der Betriebsart **Program/Test** für 64-polige DIP- und SIP-Bauteile.

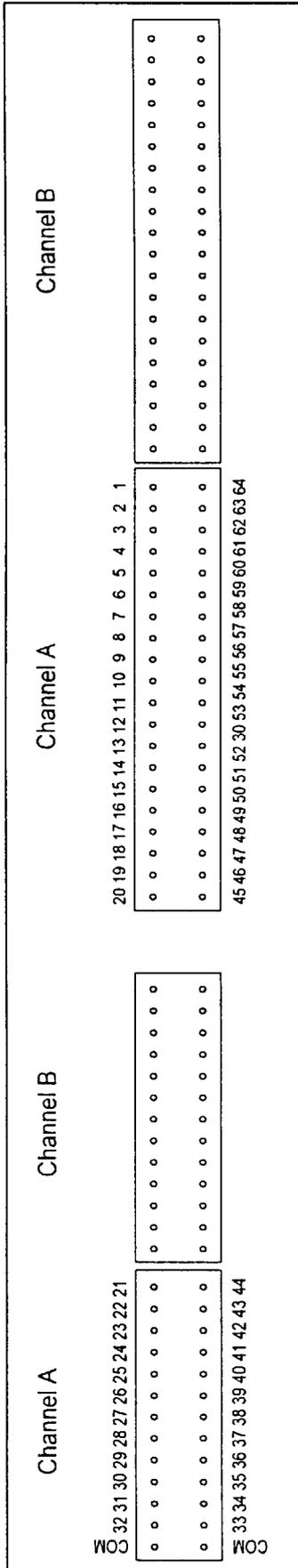


Fig D-7. TD8000 Scanner Connectors – Program/Test mode DIP Format – 64 pin

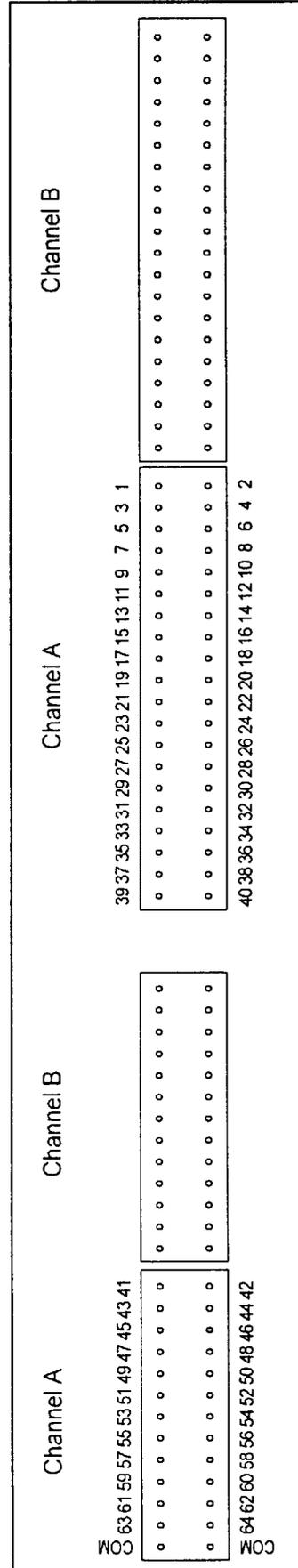


Fig D-8. TD8000 Scanner Connectors – Program/Test mode SIP Format – 64 pin

TD8000 PROGRAM / TEST-MODUS

Pinnerisierung des TD8000 (DIP und SIP-Format)

Die Abbildung gegenüber zeigt den TD8000-Scanner in der Betriebsart **Program/Test** für 128-polige DIP- und SIP-Bauteile.

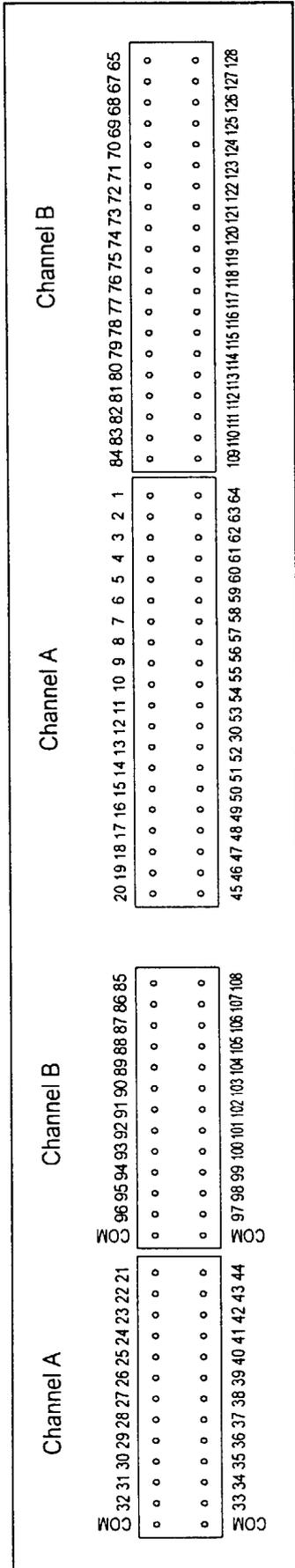


Fig D-9. TD8000 Scanner Connectors – Program/Test mode DIP Format – 128 pins

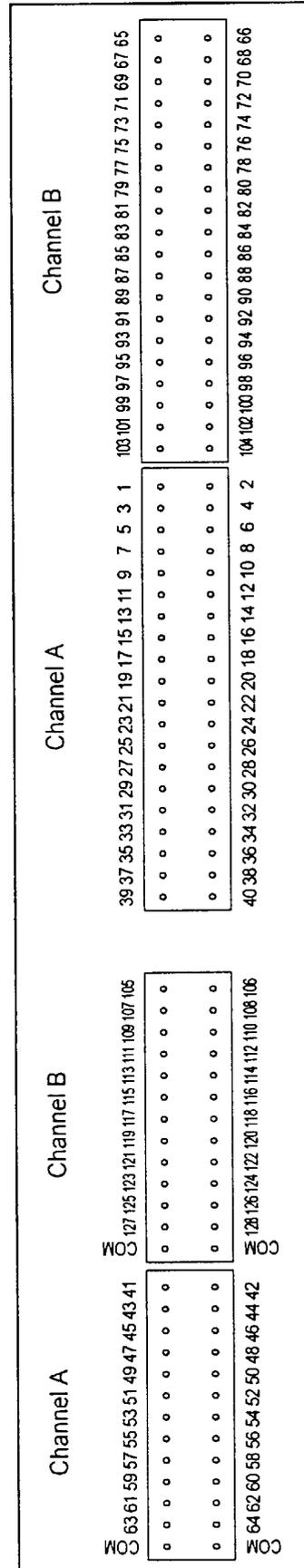


Fig D-10. TD8000 Scanner Connectors – Program/Test mode SIP Format – 128 pins

ANHANG E - TD8000 PROGRAMMIERBEISPIEL

Ablauf des TD8000-Steuerprogramms

Dieser Anhang wurde geschaffen, um neue Anwender bei der Erstellung und beim Einsatz von Testprogrammen zu unterstützen. Dieses Beispielprogramm ist für den Test an einem NCL-Diskcontroller-Demoboard geschrieben, jedoch kann es auf andere Anwendungen umgelegt werden. Jeder numerierte Abschnitt bezeichnet eine erforderliche Eingabe des Anwenders, um die gewünschte Funktion auszuwählen.

Ist der PC mit seinem Hochlauf und dem Selbsttest fertig, so sollte am Bildschirm ersichtlich sein:

C:>

1. Geben Sie **TD8000** ein und drücken Sie <Enter>.

Das TD8000- Steuerprogramm zeigt das Hauptmenü am Schirm.

Schreiben eines Testprogramms

2. Geben Sie im Hauptmenü **P** ein, um die Option Program zu wählen.

Hinweis: Alle Menüs des TD8000 sind durch einzige Tastendrucke, sogenannte Hotkeys, auswählbar - diese werden erhellt in grün auf der Menüoberfläche dargestellt; Drücken eines "Hotkeys" wählt die gewünschte Option aus.

Unten auf dem Schirm ist eine Anzahl von Menüpunkten angezeigt; die Option **File** erlaubt es dem Anwender, eine Datei zu wählen oder zu erstellen.

Erstellen einer Testdatei

3. Drücken Sie **F** - der Dateischirm zeigt die vorhandenen Testdateien.

Auf einem neu installierten System befindet sich UNTITLED und NCL_DISK in dieser Stufe.

4. Geben Sie einen Dateinamen ein, z.B. **EXAMPLE1**

5. Drücken Sie <Enter>.

Angenommen, eine Datei mit diesem Namen existiert noch nicht, so erstellt der TD8000 eine Datei mit dem Namen **EXAMPLE1**.

EXAMPLE1 erscheint nun oben im Schirm **Program**.

Kontrollieren Sie die anderen Eingaben:

PACKAGE Pins [14]

Dip

RANGE loGic

Diese Einstellungen passen für diesen Bauteil.

Ignorieren Sie die anderen Einstellungen zu diesem Zeitpunkt - die Grundeinstellungen sind für die meisten Tests anwendbar.

Mit den Tasten <Entf> und < ← > können Sie Tippfehler korrigieren, mit <F9> können Sie den gesamten Feldeintrag löschen.

Ein Druck auf die Funktionstaste <F7> speichert die Einstellungen - das Steuerprogramm kehrt zum Program-Hauptschirm zurück und zeigt den Listeneintrag des soeben gespeicherten Bauteils.

ASA U1 SN75189N erscheint als einziger Listeneintrag.

Beachten Sie, der Text dieses Bauteils erscheint grau. Das bedeutet, die Signatur dieses Bauteils wurde noch nicht eingelernt.

(Für dieses Beispiel werden wir die Referenzsignatur nun aufnehmen. Normalerweise werden zuerst alle Bauteile definiert, erst im Anschluß werden die Referenzsignaturen aufgenommen).

Überprüfen Sie die serielle Verbindung zwischen dem TD8000 und dem PC, und stecken Sie das Fußpedal an der Geräterückseite an.

Einlernen von Signaturen

11. Wählen Sie **Asa** aus dem Program-Schirm; dies kann durch den Hotkey oder durch Drücken des Fußpedals erreicht werden (stellen Sie sicher, daß die Eingabe *END* nicht erhellt ist, oder die Funktion **Asa** wird deaktiviert).

Der **Notes**-Text wird automatisch am Schirm angezeigt. Folgen Sie der Anweisung und drücken Sie anschließend das Fußpedal oder eine beliebige Taste.

Der PC lädt nun die Signaturen vom TD8000 und zeigt die Meldung "Saving" am Schirm; das Fenster **Device Data** ändert sich, um anzuzeigen, daß die Signaturen gespeichert worden sind. Der TD8000 zeigt überdies das Fenster **Open Circuit Pins**, eine Liste der Pins, die keine Verbindung haben (sind alle Pins „offen“, so überprüfen Sie die korrekte Verbindung der COM-Klemme).

Bevor Sie fortfahren, empfiehlt es sich, die Signaturen kurz anzusehen.

12. Sehen Sie die Signaturen mit **View** an - der PC zeigt die ersten acht Signaturen am Schirm; mit den Cursortasten auf und ab können Sie die einzelnen Signaturen anwählen. Mit den Tasten Bild auf/ab können Sie die zuerst nicht dargestellten Signaturen zur Anzeige bringen.

Zeigen die Signaturen einen Leerlauf (eine horizontale Linie), überprüfen Sie, ob der IC-Clip richtig sitzt und die COM-Klemme ordnungsgemäß mit der Masse der Platine verbunden ist.

13. Wenn die Signaturen ordnungsgemäß aufgenommen wurden, so drücken Sie <Esc>, um die Ansicht zu verlassen.

14. Wählen Sie **Verify**. Diese Funktion nimmt die Signaturen kontinuierlich auf und vergleicht sie mit den gerade gespeicherten. Da beide Signaturen vom gleichen Bauteil stammen, muß die Abweichung sehr gering sein (0-2%). Sind größere Änderungen sichtbar, würde das Instabilität oder Ladeeffekte bedeuten. Mit <Esc> brechen Sie die Funktion **Verify** ab.

15. Drücken Sie <Esc>, um den Schirm **Learn** zu verlassen; Sie werden bemerken, daß der Listeneintrag U1 die Farbe Weiß angenommen hat, um anzuzeigen, daß der Bauteil "eingelernt" wurde.

Der Test für U1 ist nun fertig; nun werden wir einen ICT-Test für U2, einen 74HC04, spezifizieren.

Spezifizieren eines In-Circuit Tests

1. Wählen Sie im Schirm Main\Program **inseRt**.
2. Geben Sie im Feld **Type**: die Type 74HC04 ein - bestätigen Sie mit <Enter>
3. Spezifizieren Sie U2 als Bauteilreferenz - bestätigen Sie mit <Enter>
4. Wählen Sie als Testart **Ict** - drücken Sie <Enter>
5. Drücken Sie die Taste <↓>, um **Notes** zu wählen, und wählen Sie **Edit**.
Geben Sie als Text ein:
Verbinden Sie den COM-Clip mit GND. Klemmen Sie den 14-pol. DIP-Clip auf U2 (braune Litze bei Pin 1).
6. Beachten Sie, daß die **ICT Settings**-Box aktiv ist, und die Bausteinbeschreibung, die logischen Schwellwerte und die Testgeschwindigkeit (Step Rate) anzeigt.
7. Drücken Sie <F7>, um die Einstellungen zu speichern.

Markieren Sie den 74HC04 in der Bauteilliste und wählen Sie **Ict**, um den Baustein einzulernen.

Wie beim ASA-Beispiel können mit **View** die Daten angezeigt werden - der TD8000 zeigt die Pinverbindungen und das Timingdiagramm des 7404 - verwenden Sie die Cursortasten, um die nicht sichtbaren Pins anzuzeigen.

Hinweise:

Template

Insert fügt immer die Testparameter der Vorlage (Template) ein.

Um eine neue Vorlage zu definieren, markieren Sie den gewünschten Bauteil und wählen Sie **Template**.

Setzen Sie die Vorlage so oft als möglich auf einen neuen passenden Wert. Sie erhöhen damit die Programmiergeschwindigkeit. Nach dem Programmstart ist die Vorlage auf einen Standardwert gesetzt.

Ladungseffekte

Wenn bereits aufgenommene Signaturen mit Echtzeit-Signaturen verglichen werden, so beachten Sie alle Schleifen, die wesentlich größer oder kleiner sind. Diese deuten auf einen Ladeeffekt hin. Ändern Sie den Test mit **Edit** und reduzieren Sie die Schrittrate Step Rate auf 80%, um eine bessere Gleichheit zu erzielen.

Instabile Signaturen

Manche Signaturen zeigen einen Bereich, der "ausgefranst" erscheint; diese Eigenschaft kann eigen für diesen Bauteil sein. Für einen wiederholbaren Test muß die Signatur jedoch stabil sein. Wird ein CMOS-IC mittels ASA getestet, so empfiehlt es sich, die Pins Vcc und GND miteinander zu verbinden. Wurde der Bereich **High** gewählt, versuchen Sie anstatt die Bereiche **loGic** oder **Low**.

Ist die Signatur noch immer nicht stabil, so wählen Sie im Menü die Option Filter **On** (diese Maßnahme erhöht jedoch die Testzeit, verwenden Sie diese also nur wenn unbedingt nötig).

Testen einer Platine

1. Drücken Sie im Menü **T** für Test

Laden einer Testdatei

Wählen Sie **File** (drücken Sie **F**), um eine Datei auszuwählen.

2. Der Schirm **File** zeigt die vorhandenen Testdateien.

Bei einem neu installierten System finden Sie die beiden Testdateien UNTITLED und NCL_DISK (und EXAMPLE1, wenn Sie voriges Beispiel mitgemacht haben).

3. Verwenden Sie die Cursorstasten, um die Datei NCL_DISK zu markieren, und drücken Sie <Enter>.

Die oberste Zeile des Schirms sollte nun zeigen:

```
Polar TD8000          NCL_DISK Demo Disk Controller
```

Der TD8000 ist nun bereit für den Test. Drücken Sie **Notebook**, um das zugehörige Anweisungsfile anzuzeigen.

Testen eines Bauteils

4. Überprüfen Sie, ob das Fußpedal angeschlossen ist.

Der Anwenderanweisungstext (Notes Text) für U1 erscheint in der Schirmmitte.

5. Folgen Sie der Anwenderanweisung.

6. Um den ersten Bauteil zu testen, wählen Sie **Asa** oder betätigen Sie das Fußpedal.

7. Zeigt der Test einen Fehler, überprüfen Sie den Sitz des Clips und der Masseklemme.

8. Drücken Sie **A**, um nochmals zu testen. Sehen Sie unter **Hinweise** für weitere Hilfe.

9. Ist der Test einmal erfolgreich abgelaufen, so versuchen Sie die Funktion **Loop**; entfernen Sie anschließend den Clip und beobachten Sie den Effekt. Diese Funktion kann dazu verwendet werden, sporadisch auftretende Fehler zu finden.

10. Sehen Sie das Ergebnis an (**View**), wenn der Test abgeschlossen ist.

11. Wiederholen Sie die Vorgangsweise für U2 und wählen Sie **Ict** für den ICT-Test.

Hinweise:

Schlägt ein Test fehl, und zeigt der Schirm die Meldung

Warning Communication Aborted any key to continue

dann überprüfen Sie das Schnittstellenkabel zwischen PC und TD8000.

Überprüfen Sie weiters die COM-Einstellungen (s. ABSCHNITT 5 - *UTILITIES*).

Schlägt der Test fehl, und auch der Tests Shorts zeigt einen oder mehrere Pins:

Sehen Sie die Signaturen mit **View** an; die schlechteste Kurve erscheint links oben.

Überprüfen Sie, ob der Clip verdreht oder versetzt aufgesetzt wurde.

(Ist nur ein Pin fehlerhaft) setzen Sie den Clip neu auf.

Sehen Sie danach nochmals den Pin an, der zuvor als schlecht ausgewiesen wurde; die Signatur sollte nun die gleiche Form als die der Referenzsignatur haben.

ANHANG F - SMD-PRÜFSPITZEN

SMD-PRÜFSPITZEN

SMD-Prüfspitzen werden dann verwendet, wenn ein genau passender Testclip für einen integrierten Baustein nicht erhältlich ist, oder wenn aufgrund sehr dichter Bestückung das Aufsetzen eines normalen Testclips unmöglich ist.

Eine SMD-Prüfspitze enthält eine Reihe von Pins (typisch 10 oder 11 Pins, je nach Bauform) und ermöglicht die Kontaktierung von PLCC-Gehäusen, etc. Jede Seite des Gehäuses muß einzeln kontaktiert werden.

Wählen Sie SIP-Mode, wenn Sie SMD-Prüfspitzen verwenden.

PINNUMERIERUNG

Pin #1 der SMD-Prüfspitze ist mittels eines weißen Punkts auf der Spitze bzw. durch die farbige Flachbandkabelleiste gekennzeichnet.

Beachten Sie, daß die vom TD8000 angezeigte Pinnummer die Nummer des Pins der Prüfspitze ist. Ist Pin #1 der Prüfspitze nicht mit Pin #1 des ICs verbunden, so muß der Anwender den passenden Offset zu der angezeigten Zahl addieren, um die richtige Gehäusepinnummer des ICs zu bestimmen.

VERWENDUNG DER PRÜFSPITZE

Achtung: Die Prüfspitzennadeln sind spitz ! Vorsicht bei der Handhabung !

Drücken Sie die Prüfspitze gegen den Bauteil, so daß die Pins in etwa senkrecht auf den IC-Anschlüssen zu liegen kommen. Vermeiden Sie ein seitliches Verrutschen, um die Spitzen vor Schaden zu bewahren.

Es wird empfohlen, das Fußpedal zu verwenden, damit die Hände des Anwenders für die Kontaktierung der Bauteile mit der Prüfspitze frei bleiben.

Austausch der Nadeln

Die Anschlüsse der Prüfspitzen könnten beschädigt werden, wenn sie stark gebogen werden oder übermäßig stark aufgedrückt wird. Ersatzspitzen sind bei Ihrem Polar-Vertreter erhältlich. Wenn Sie Austauschspitzen bestellen, geben Sie bitte immer die genaue Prüfspitzentype an (z.B. T131)

Austausch eines defekten Pins

1. Entfernen Sie vorsichtig den Kunststoffkamm durch Abziehen vom Prüfspitzenkopf. Der Kamm besitzt zwei gefederte Nadeln, die normalerweise am Kamm befestigt sind. Sollte eine der Nadeln am Prüfspitzenkopf stecken bleiben, so stellt dies kein Problem dar.

Hinweis: Die T132 besitzt keinen Kamm

2. Die Federnadel ist in einer fixen Führung montiert. Fassen Sie die Nadel nahe der Führung unter Zuhilfenahme zweier Zangen. Sollte dieser Punkt nicht leicht zu finden sein, so achten Sie darauf, daß die Nadel beweglich ist, die Führung ist fest.
3. Ziehen Sie die Nadel vorsichtig aus der Führung.
4. Drücken Sie die neue Nadel vorsichtig in die Führung, bis sie zur Gänze steckt.
5. Setzen Sie den Kamm vorsichtig auf, und stellen Sie sicher, daß die Federspitzen des Kamms in die beiden Führungen des Prüfspitzenkopfs gelangen, und die Federspitzen durch die Führungen des Kamms ragen.

