

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 Fax: DW 20

# T4000 Bedienerhandbuch

Copyright Reischer Industrie-Elektronik, 1993  
Teilweises Copyright Genus Microprogramming Inc. 1988-1991

Microsoft und MS-DOS sind eingetragene Namen der Microsoft Corporation.  
IBM ist das eingetragene Warenzeichen der International Business Machines Corporation.

## T4000 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 Defekt 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 T4000 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.

#### **Elektrostatische Aufladungen**

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

#### **Sicherheitsnormen**

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

## **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 7- Einfache 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.

## SPEZIFIKATIONEN

MODELL	T4040	T4080	T4128
<b>Testkanäle</b>			
<b>Program und Test</b>	40	80	128
<b>Live</b>	2 x 20	2 x 40	2 x 64
<b>Testbereiche</b>			
Junction 1Vp 500µA			✓
Logic 10Vp 5mA	✓	✓	✓
Low 10Vp 150mA	✓	✓	✓
Med 20Vp 1mA	✓	✓	✓
High 50Vp 1mA	✓	✓	✓
<b>Testfrequenzen</b>			
Low 90Hz	Alle Modi	Alle Modi	Alle Modi
Medium 500Hz	Alle Modi	Alle Modi	Alle Modi
High 2KHz	Nur <b>Live-Modus</b>	Nur <b>Live-Modus</b>	Nur <b>Live-Modus</b>
<b>Live-Modus</b>			
Manual, Auto, Cycle	✓	✓	✓
<b>Pulsgenerator</b>			
DC, Puls Modus 1, Puls Modus 2 0 ... ±5V Pegel einstellbar Pulsbreite einstellbar	Nur <b>Live-Modus</b>	Nur <b>Live-Modus</b>	Alle Modi
<b>Kurzschlußtest</b> - findet Masseschlüsse			✓
<b>Test</b> - Automatischer Signaturvergleich	Alle Modi	Alle Modi	Alle Modi
<b>Test / Lernzeit</b> 40-Pin IC in 4 Bereichen	5 Sekunden	5 Sekunden	5 Sekunden
<b>Toleranzeinstellung, 1 - 99%</b>	Alle Modi	Alle Modi	Alle Modi
<b>Loop</b> , kontinuierliche Testwiederholung	Alle Modi	Alle Modi	Alle Modi
<b>Datenaufzeichnung der   Testergebnisse (Datalogging)</b>	✓	✓	✓

### **Netzanschluß**

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

Netzsicherungen: 200 - 250V, 200mA Träge  
90 - 130V, 400mA Träge

### **Kanal A und B Schutzsicherungen**

160mA Flink

**Abmessungen**            Breite 443mm  
                                 Höhe 114mm  
                                 Tiefe 280mm

**Gewicht**                    7.0 kg

## ZUBEHÖR

### Standardzubehör

Netzkabel  
Probe Set  
Test Clip Set  
Pulsgenerator Kabel Set  
Bedienerhandbuch  
2 Stk. 16 polige IC Testclips mit Flachbandkabel  
2 Stk. 40 polige IC Testclips mit Flachbandkabel  
Fußpedal  
RS-232 Interfacekabel  
Zubehörtasche

### Optionelles Zubehör

IC Test Adapter  
Adapter Board  
Gerätetrage tasche (ACC125)  
T131, T132, T133, T134 SMD Probes  
9 - 25 Pin RS-232 Adapter (ACC127)



## FÜHRER DURCH DAS HANDBUCH

EINFÜHRUNG	Eine Einführung in den T4000 Fehlersucher und seine Anwendungen.
ALLGEMEINE BESCHREIBUNG	Eine Beschreibung der prinzipiellen Arbeitsweise, der Stecker und Rückwand.
INSTALLATION UND VORBEREITUNG	Anschluß des Gerätes an die Netzversorgung, Softwareinstallation, Vorbereitung für den Betrieb.
BAUTEILTESTS	Information über die verschiedenen Möglichkeiten, wie mit den Einrichtungen des T4000 Bauteile getestet werden können.
UTILITIES	Anwenderspezifische Einstellung der Arbeitsumgebung - Bestimmung von Zugriffsrechten, Schnittstelleneinstellungen, Installation von Druckertreibern.
LIVE-MODUS	Manuelle Bedienung des T4000 - Kennenlernen der Anzeigebetriebsarten und der Testparameter für verschiedene Bauteiltypen.
T4000-PROGRAMMIERUNG	Betrieb des T4000 unter Rechnersteuerung. Beschreibung des Erstellens, Speicherns und der Ausführung von Testprogrammen.
TEST	Ablauf von Testprogrammen, die mit der Option <b>Program</b> erstellt wurden.
DATEIMANAGEMENT	Verwendung der Funktionen File Management zur Organisation des Programmspeichers; kopieren, löschen, archivieren und wiederherstellen von Testprogrammen.
WARTUNG	Details zur Wartung und Fehlerbehebung.

## INHALT

GARANTIE .....	i
SICHERHEITSHINWEISE .....	ii
Warnung.....	ii
Vorsichtsmaßnahmen .....	ii
Sicherheitsnormen .....	ii
Stromversorgung & Schutzleiter.....	iii
SPEZIFIKATIONEN .....	iv
ZUBEHÖR .....	vii
FÜHRER DURCH DAS HANDBUCH .....	viii

## ABSCHNITT 1 - EINFÜHRUNG

1.1 DAS T4000 FEHLERSUCHGERÄT .....	1-1
1.2 Einsatzbereiche.....	1-2
1.3 Rechnersteuerung.....	1-2
<i>Systemanforderungen</i> .....	1-3

## ABSCHNITT 2 - ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

2.1 FUNKTIONSPRINZIP .....	2-1
2.2 Die T4000 Steckverbinderplatte .....	2-1
2.3 Die T4000 Rückwand .....	2-1

## ABSCHNITT 3 - INSTALLATION UND VORBEREITUNG

3.1 Auspacken .....	3-1
3.2 Anstecken der Netzspannung .....	3-1
3.3 Installation der T4000-Software .....	3-3
<i>Erstellen einer Sicherheitskopie der Installationsdisketten</i> .....	3-3
3.4 Anschluß des T4000 an den Computer.....	3-3
3.5 Starten des Programms .....	3-3

Das Hauptmenü (Main).....	3-4
Verwenden der On-Line Hilfe.....	3-4

## ABSCHNITT 4 - BAUTEILTESTS

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 - UTILITIES

5.1 Das <b>Utilities</b> -Menü	
<i>Einstellung der Steuerprogrammumgebung des T4000</i> .....	5-1
5.2 Auswahl der seriellen Schnittstelle .....	5-2
5.3 Installation des Bildschirmtreibers .....	5-2
5.4 Systemsicherheit.....	5-4
Angabe eines Paßwortes .....	5-5
5.5 Diagnose .....	5-5
5.6 Schleifenkompensation .....	5-5
5.7 Ausstieg aus dem Programm .....	5-6

## ABSCHNITT 6 - LIVEMODUS

6.1	T4000 <b>Live</b> -Modus .....	6-1
6.2	T4000 Testmöglichkeiten .....	6-2
	<i>Testarten</i> .....	6-2
	<i>Der T4000 Pulsgenerator</i> .....	6-2
	<i>Der T4000 Scanner</i> .....	6-2
	BAUTEILTESTS.....	6-3
6.3	<b>Tests von Bauteilen mit zwei Anschlüssen</b> .....	6-3
	<i>Anschluß der Testkabel</i> .....	6-3
6.4	Optionen - <i>Auswahl der Testparameter</i> .....	6-4
	<i>Bestimmung der Testbedingungen</i> .....	6-4
6.5	Die Option <b>Format</b> - <i>Angabe der Gehäusetype</i> .....	6-4
6.6	Die Option <b>Toleranz</b> - <i>Setzen des Vergleichsschwellwertes</i> .....	6-5
	<i>Testbereichsauswahl</i> .....	6-4
6.7	Auswahl des Spannungsbereiches ( <b>Voltage</b> ) .....	6-6
	<i>Manuelle Auswahl</i> .....	6-6
6.8	Auswahl des Frequenzbereiches ( <b>Frequency</b> ).....	6-7
	<i>Signaturformen</i> .....	6-7
6.9	Automatische Testeinrichtungen .....	6-8
	Auto-Modus .....	6-8
	Testbereiche - <i>Angabe des Testspannungsbereiches</i> .....	6-8
	Der Cycle-Modus.....	6-9
6.10	Die Option <b>Step Rate</b> .....	6-9
6.11	<b>Testen von Bauteilen mit drei Anschlüssen</b> .....	6-9
	<i>Anwendungen des Pulsgenerators</i> .....	6-9
	TESTS VON INTEGRIERTEN SCHALTKREISEN.....	6-12
6.12	Der T4000-Scanner.....	6-12
	<i>Der Anschluß von IC-Testclips</i> .....	6-12
6.13	<b>Testen von ICs</b> .....	6-13
	<i>Manuelles Rollen (scrolling) durch die IC-Pins</i> .....	6-15
	<i>Automatisches Scannen</i> .....	6-16
6.14	<b>Manuelle Auswahl der Pins</b> .....	6-16
	<i>Manuelle Einstellung der Anschlußanzahl</i> .....	6-16
	<b>Verwenden des Fußpedals</b> .....	6-17
	<b>BEEP-Modus</b> .....	6-17

## ABSCHNITT 7 - DIE PROGRAMMIERUNG DES T4000

7.1	<b>Program</b> - Erstellen und Ändern von Programmen.....	7-1
	<i>Testprogrammlänge</i> .....	7-1
	<i>Organisation des Testprogrammspeichers</i> .....	7-1
7.2	<b>File</b> - Laden oder Erstellen neuer Testprogramme.....	7-2
	<i>Benennen von Testprogrammen</i> .....	7-3
7.3	<b>Name</b> - Angabe eines erweiterten Programmdateinamens.....	7-4
7.4	<b>Insert</b> - Zufügen eines Bauteils.....	7-4
7.5	<b>Angabe von Bauteilparametern</b> - Der Bauteilparameterschirm.....	7-4
	<i>Ref: - Angabe der Bauteilreferenz</i> .....	7-5
	<i>Type: - Bestimmung der Bauteiltype</i> .....	7-5
	<i>Spezifizieren der T4000-Einstellungen</i> .....	7-5
	<i>Package - Definition der Bauteilkonfiguration</i> .....	7-6
	<i>Angabe der Pinanzahl</i> .....	7-6
	<i>Tolerance - Einstellung des Toleranzschwellwertes</i> .....	7-7
	<i>Frequency - Einstellen der Testfrequenz</i> .....	7-7
	<i>Shorts - Kurzschlußtest zwischen Pins und Common</i> .....	7-7
	<i>Range - Angabe der Spannungsbereiche</i> .....	7-7
	<i>Pulser - Einstellen des Pulsgenerators</i> .....	7-8
	<i>Signalverarbeitung</i> .....	7-8
	<i>Filter - Mathematische Verarbeitung von Signaturen</i> .....	7-8
	<i>Step Rate - Steuerung der Bereichs- und Pinumschaltrate</i> .....	7-9
	<i>Pin für Pin-Tests</i> .....	7-9
7.6	<b>User Instructions</b> - Möglichkeit von Benutzerbefehlen.....	7-9
7.7	Instructions File.....	7-9
7.8	<b>Edit</b> - Verändern von Bauteilparametern.....	7-10
7.9	<b>Delete</b> - Entfernen von Bauteilen aus einem Programm.....	7-10
7.10	<b>Template</b> - Kopieren von Bauteilparametern.....	7-10
	<i>Global - Ändern der Toleranz</i> .....	7-11
7.11	<b>Search</b> - Auffinden von Bauteilen in der Bauteilliste .....	7-11
7.12	<b>Move</b> - Neuarrangieren der Bauteilliste.....	7-11
7.13	<b>Print</b> - Ausdruck eines Testprogrammes .....	7-12
7.14	<b>Learn</b> - Aufnahme von Referenzsignaturen .....	7-12
7.15	<b>Verify</b> - Überprüfung von Signaturen .....	7-13
7.16	<b>View</b> - Anzeige von Bauteilsignaturen.....	7-13
	<i>Ansicht von Signaturen</i> .....	7-14
	<i>Range</i> .....	7-14
	<i>Goto - Auswahl einer anzuzeigenden Signatur</i> .....	7-14
	<i>Zoom - Vergrößerte Anzeige von Signaturen</i> .....	7-14

Print - Erstellen eines Ausdrucks von Signaturen .....	7-15
Shorts .....	7-16

## ABSCHNITT 8 - TEST

<b>Test</b> - Ablauf von Testprogrammen.....	8-1
8.1 <b>File</b> - Laden eines Programms.....	8-1
8.2 <b>Instructions</b> - Anzeige der Befehlsdatei.....	8-1
8.3 <b>Search</b> - Auffinden von Bauteilen in der Bauteilliste .....	8-2
8.4 <b>Test</b> - Testen des Bauteils .....	8-2
8.5 <b>Tolerance</b> - Ändern der Vergleichsempfindlichkeit .....	8-4
8.6 <b>View</b> - Untersuchen der aufgenommenen Signaturen .....	8-4
<b>View-by</b> - Angabe der Anzeigereihenfolge .....	8-4
Range - Anzeige von Signaturen in anderen Bereichen .....	8-5
Goto - Auswahl einer anzuzeigenden Signatur .....	8-5
Zoom - Vergrößerte Anzeige von Signaturen .....	8-5
Live - Anzeige einer Signatur in Echtzeit .....	8-6
Print - Erstellen eines Ausdrucks von Signaturen .....	8-6
Shorts - Anzeige der Kurzschlußdaten eines Bauteils .....	8-7
8.7 <b>Report</b> - Drucken von Testergebnissen .....	8-7
8.8 <b>Printmode</b> .....	8-8
8.9 <b>Clear</b> .....	8-8
8.10 <b>Datalog</b> - Ergebnisse der Datenaufzeichnung .....	8-9
Initialise.....	8-9
Off.....	8-9
Print - Ausdruck der Datenaufzeichnung .....	8-9
Export - Kopieren der Datenaufzeichnung auf eine Datei .....	8-10

## ABSCHNITT 9 - DATEIMANAGEMENT

<b>Dateimanagement</b> .....	9-1
9.1 <b>Copy test program</b> - Kopieren von Testdateien.....	9-1
9.2 <b>Delete test program</b> - Löschen von Testprogrammen .....	9-2
Umbenennen von Testprogrammen .....	9-2
9.3 <b>Backup test program</b> - Sichern von Programmen und Daten .....	9-3
Archivieren auf Diskette .....	9-3

	<i>Sichern von Programmgruppen</i> .....	9-3
9.4	<b>Backup destination</b> - <i>Bestimmung für die Archivierung</i> .....	9-4
9.5	<b>Restore test program</b> - <i>Wiederherstellen von archivierten Programmen ...</i>	9-4
	<i>Angabe des Programmverzeichnisses</i> .....	9-5
9.6	<b>Program directory</b> - <i>Wechseln / Erzeugen von Verzeichnissen</i> .....	9-5
9.7	<b>Erase directory</b> - <i>Löschen von Programmverzeichnissen</i> .....	9-6

## ABSCHNITT 10 - EINFACHE WARTUNG UND FEHLERSUCHE

10.1	<b>Netzspannungseinstellung</b> .....	10-1
10.2	<b>Sicherungen</b> .....	10-2
	Netzsicherungen .....	10-2
	Eingangsschutzsicherungen .....	10-3

## ANHANG

A	Beispiele von Analo­gsignaturen	
B	Der Signatur-Vergleichsalgorithmus	
C	Berechnung der Größe von Testprogrammen	
D	SIP / DIP Numerierungsformat	
E	T4000 PROGRAMMIERBEISPIEL.....	E-1
	Ablauf der T4000-Steuerprogramms .....	E-1
	<i>Schreiben eines Testprogrammes</i> .....	E-1
	<i>Erstellen einer Testdatei</i> .....	E-1
	<i>Einfügen eines Bauteils</i> .....	E-2
	<i>Einlernen von Signaturen</i> .....	E-4
	Hinweise.....	E-5
	<i>Template</i> .....	E-5
	<i>Ladeeffekte</i> .....	E-5
	<i>Instabile Signaturen</i> .....	E-5
	Testen einer Platine .....	E-6
	<i>Laden einer Testdatei</i> .....	E-6
	<i>Testen eines Bauteils</i> .....	E-6
	Hinweise.....	E-7





## ABSCHNITT 1 - EINFÜHRUNG

### 1.1 DAS T4000 FEHLERSUCHGERÄT

Der T4000 Fehlersucher ist ein schnelles und effizientes Hilfsmittel zum Testen von Bauteilen, und zwar sowohl in der Schaltung, als auch ausgebaut.

Der T4000 ist für die Steuerung durch einen IBM-kompatiblen PC ausgelegt.

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 Transistoren, SCRs und Triacs.

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.

Der T4000 kann im **Live**-Betrieb arbeiten, bei dem die Signaturen in Echtzeit untersuchen kann; im Program-Modus können Benutzer ohne spezielle Programmierkenntnis umfassende und logisch strukturierte Prüfprogramme erstellen und ausführen.

Signaturen von guten Bauteilen können rasch digitalisiert, angezeigt und auf der Harddisk des Steuerrechners gespeichert bzw. mit verschiedensten Druckern ausgedruckt werden.

Der T4000 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 T4000 besitzen, versendet werden und anstatt einer guten Referenzplatine zum Vergleich herangezogen werden.

Es gibt drei Versionen des T4000 - den T4040 mit 40 Scannerkanälen, den T4080 mit 80 Kanälen und den T4128 mit 128 Kanälen. Alle Typen werden in diesem Handbuch generell als T4000 bezeichnet.

Details der Funktionen aller drei Geräte sind identisch, auf Ausnahmen wird hingewiesen.

## 1.2 Einsatzbereiche

Der T4000 ist das ideale Instrument für einen weiten Anwendungsbereich:

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

## 1.3 Rechnersteuerung

Das Programm des T4000 ermöglicht die Steuerung des Instruments mit einem IBM-kompatiblen PCs.

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.

Mit der Funktionstaste <F1> steht eine On-Line-Hilfe zur Verfügung.

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.

Programme und Daten werden über die RS232C-Schnittstelle mit hoher Geschwindigkeit an den Steuerrechner übertragen.

### *Systemanforderungen*

Bevor Sie das Steuerprogramm des T4000 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

Das T4000 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.

### 2.2 Die T4000 Steckverbinderplatte

Die Steckerplatte besitzt Anschlüsse für:

- 40-pol. Scannereingänge Kanal A und B (T4040 und T4128)
- 40 und 26-pol. Scannereingänge Kanal A und B (nur 4128)
- Prüfspitzen Kanal A und B
- Zwei parallele Masseanschlußklemmen (common return)
- Zwei parallele Pulsgeneratorausgänge

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

Wird der T4000 auf **Probes** geschaltet, sind die 40 und 26-poligen 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 T4000 Rückwand

Auf der Geräterückseite befindet sich der IEC-Netzanschlußstecker, der Ein-/ Ausschalter 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:

- T4000
- Netzkabel
- Ein Paar Meßspitzen (Rot und Schwarz)
- Ein Paar Testclips (Rot und Schwarz)
- Ein Paar Pulsgenerator Testclips (Blau)
- Ein Paar 16-polige IC-Testclips mit Flachbandkabel
- Ein Paar 40-polige IC-Testclips mit Flachbandkabel
- Ein RS-232 Interfacekabel (9-polig)
- Ein Fußpedal
- Eine Zubehörtasche
- Ein Bedienerhandbuch
- T4000 Programmdiskette

**Zur Beachtung:** 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 T4000-Software

*Erstellen einer Sicherheitskopie der Installationsdisketten*

*Es wird empfohlen, vor der Installation eine Arbeitskopie der T4000 Installationsdisketten 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 T4000 und kopiert die T4000-Dateien auf die Festplatte.

### 3.4 Anschluß des T4000 an den Computer

T4000-Steuerbefehle und Daten werden zwischen dem T4000 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 T4000 ausgeschaltet sind, bevor Sie die Kabelverbindung herstellen.**

Schließen Sie das Kabel an die serielle Schnittstelle des Computers und des T4000 an. Achten Sie auf einen festen Sitz der Stecker. Schalten Sie den T4000 und den Steuerrechner ein.

### 3.5 Starten des Programms

Um das Programm zu starten, muß am Bildschirm C:\> zu sehen sein; drücken Sie anschließend **T4040**, **T4080** oder **T4128** (je nach verwendeter Gerätetype) und danach <ENTER> - sogleich erscheint das Hauptmenü am Bildschirm.

## Das Hauptmenü

Der T4000 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:

<b>T</b> est
<b>P</b> rogram
<b>F</b> ile Management
<b>U</b> tilities
<b>L</b> ive
<b>eX</b> 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 T4000 Software und den Sicherheitsstatus an.

## Verwenden der On-Line Hilfe

Das T4000 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.

## ABSCHNITT 4 - BAUTEILTESTS

Impedanzsignaturen sind Kurven, in denen der Strom über der Spannung aufgetragen wird. Die Skalierung hat ihren Ursprung in der Mitte der Bildröhre. Positive Spannungen und Ströme werden im oberen rechten Quadranten des Bildschirms dargestellt, negative Spannungen und Ströme im unteren linken Quadranten (siehe Abbildung 4-1).

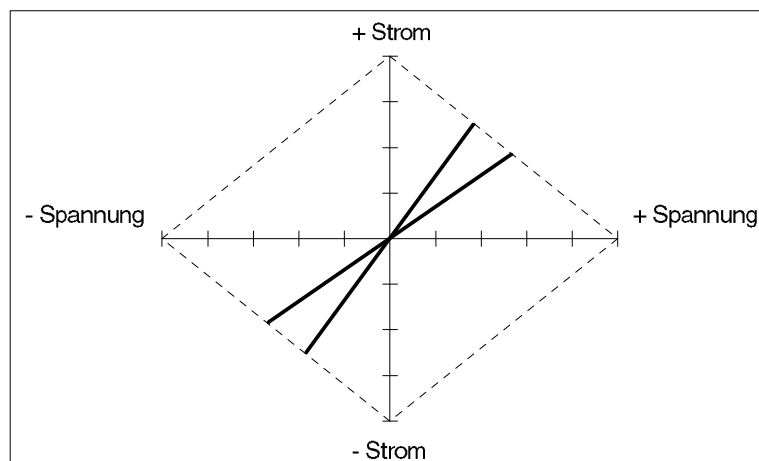


Abb. 4-1 Anzeige X- und Y-Achse

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

Bereich	Spitzenspannung	Horizontal	Spitzenstrom	Vertikal
JUNCTION	1V	0,2V/div	500 $\mu$ A	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.

## 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.

<b>Bereich</b>	<b>Widerstandswert</b>
JUNCTION	1K $\Omega$ - 50K $\Omega$
LOGIC	300 $\Omega$ - 6 k $\Omega$
LOW	16.5 $\Omega$ - 300 $\Omega$
MED	5 K $\Omega$ - 60 K $\Omega$
HIGH	12 K $\Omega$ - 150 K $\Omega$

Tabelle 4-2 - Widerstandsbereiche

Abbildung 4-2

2 K Widerstand  
LOGIC Bereich  
LOW Frequenz

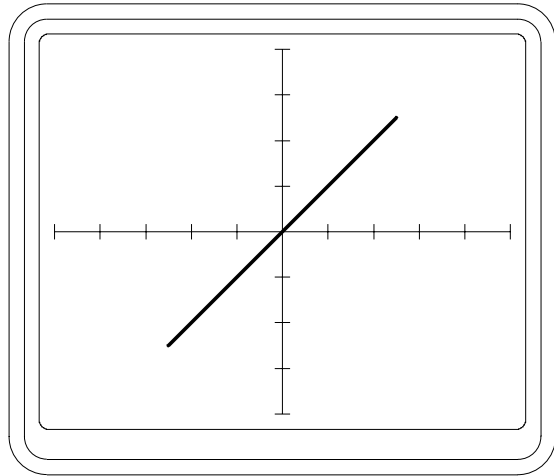


Abbildung 4-3

10 K Widerstand  
HIGH Bereich  
LOW Frequenz

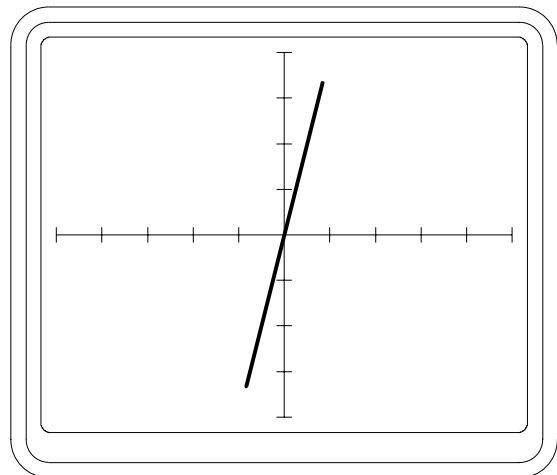
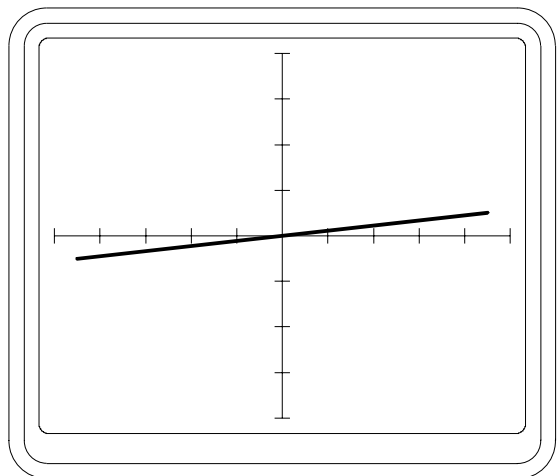


Abbildung 4-4

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

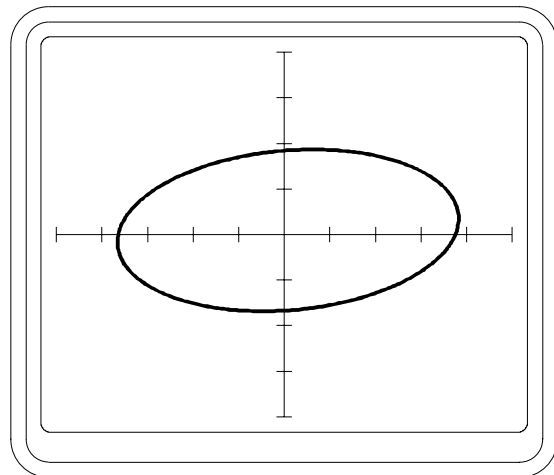


Abbildung 4-6

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

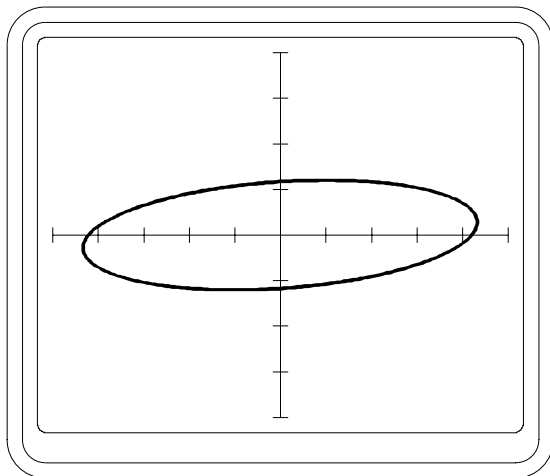


Abbildung 4-7

82pF Kondensator  
HIGH Bereich  
HIGH Frequenz

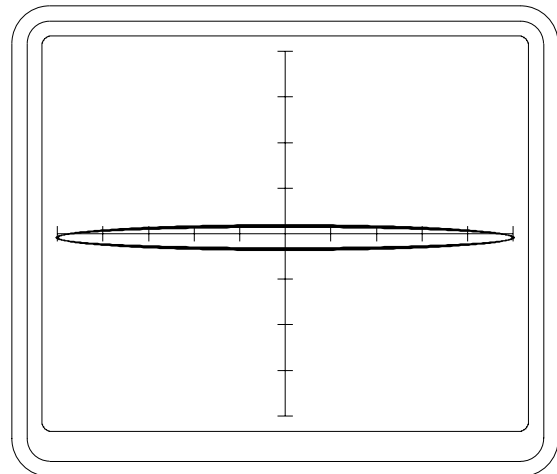


Abbildung 4-8

47 $\mu$ F Kondensator  
LOW Bereich  
LOW Frequenz  
Defekter Kondensator  
mit ohmschen Anteil

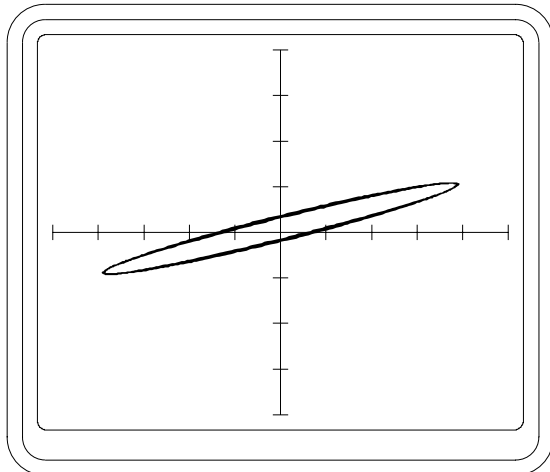
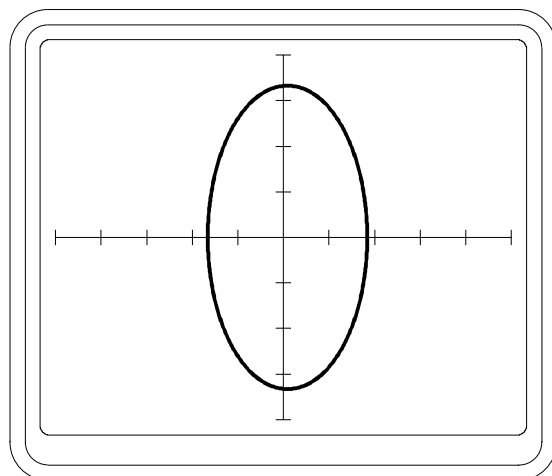


Abbildung 4-9

47 $\mu$ 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 - 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 passende 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

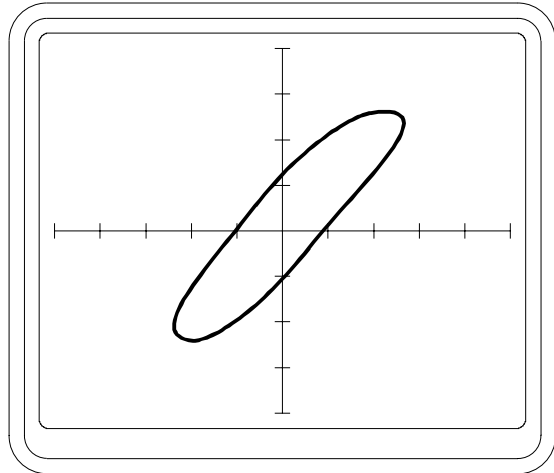
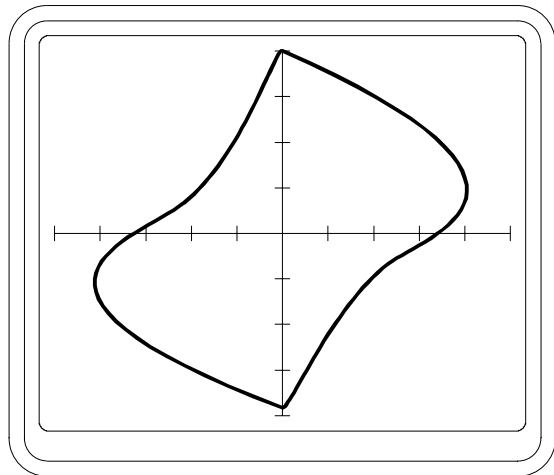


Abbildung 19

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

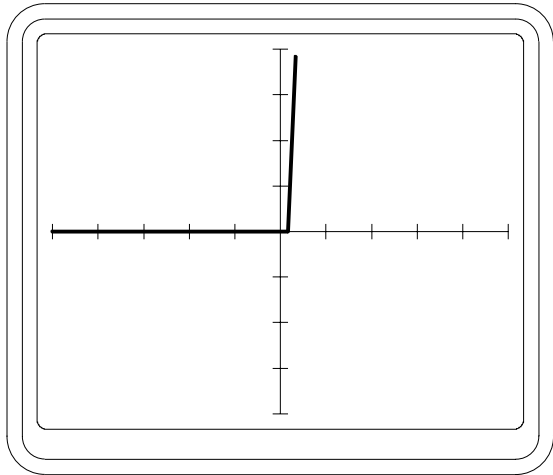
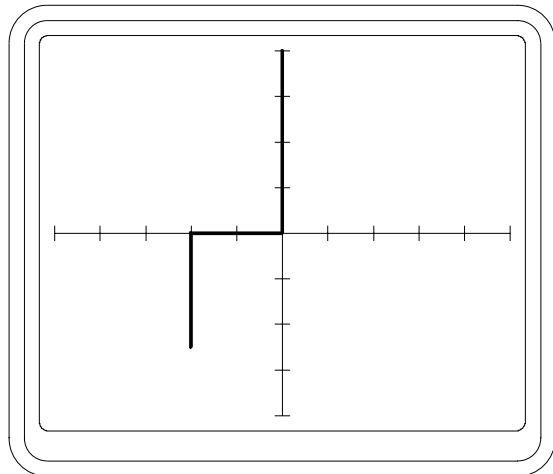


Abbildung 4-13

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

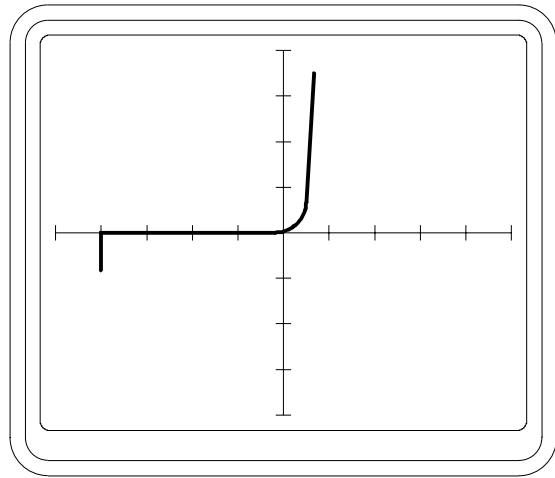


Abbildung 4-15

NPN Transistor  
 Basis-Kollektor  
 MED Bereich  
 LOW Frequenz

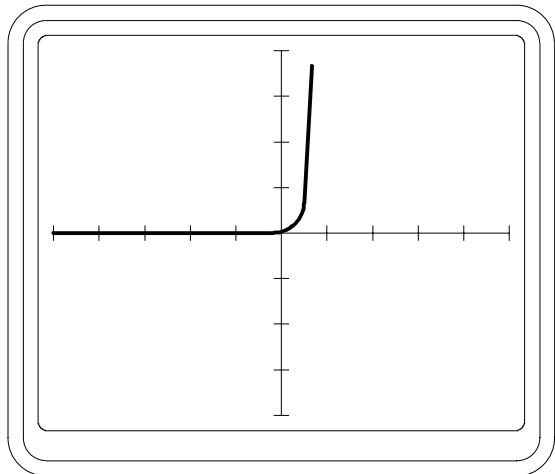
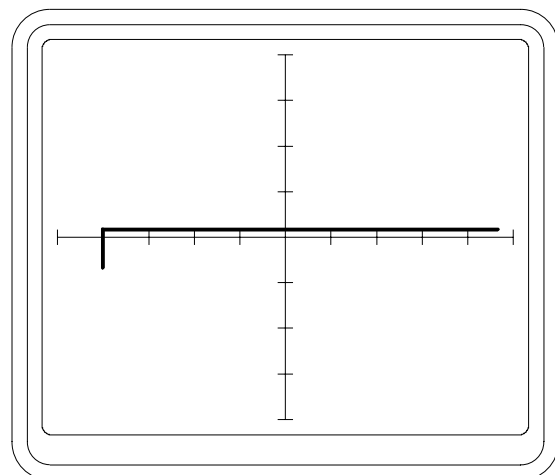


Abbildung 4-16

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

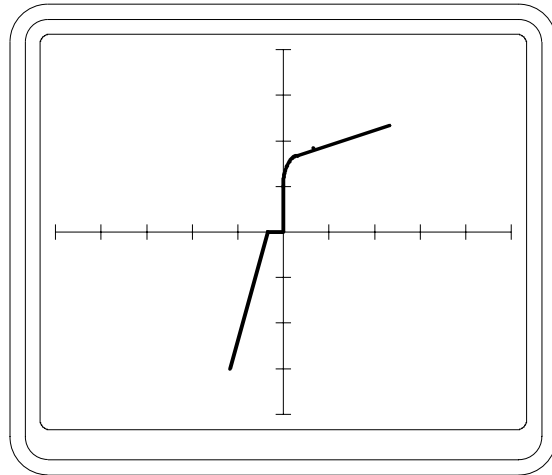
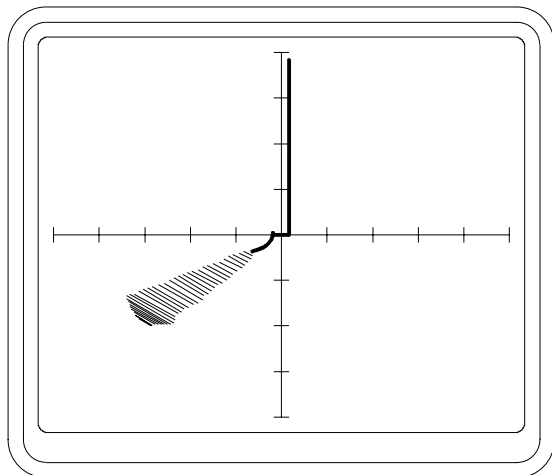


Abbildung 4-18

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.

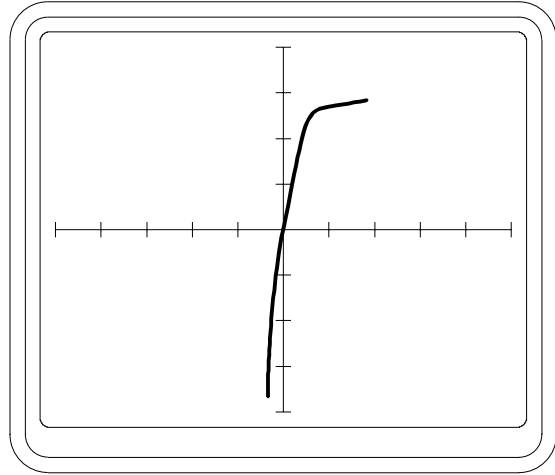
Die folgende Prozedur gilt für N-Kanal FETs. Der aussagekräftige Teil der Signatur erscheint im rechten Quadranten der Anzeige; ignorieren Sie den linken Quadranten. Die Prozedur ist, falls nicht anders angegeben, identisch für P-Kanal FETs, wobei eine spiegelbildliche Darstellung erfolgt (d.h. der wichtige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

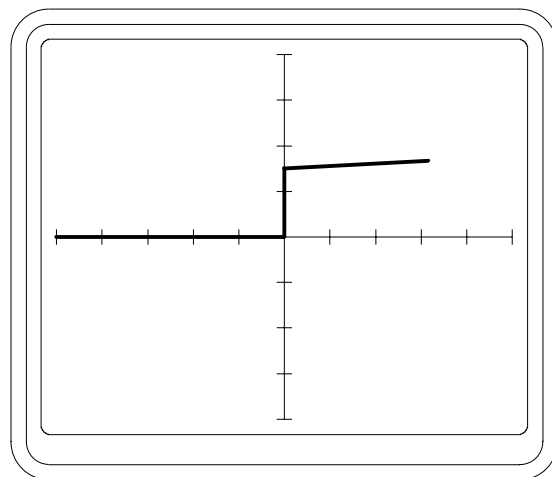
Das Leitverhalten der Ausgangstransistors wird durch das von der Eingangsleuchtdiode abgestrahlte Licht gesteuert. Das Licht stimuliert die Erzeugung von Ladungsträgern im Transistor, welche zur Leitfähigkeit führt.

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



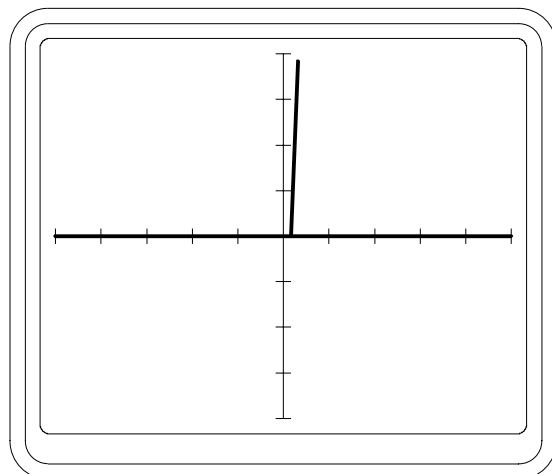
## 4.8 Thyristoren (SCRs)

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

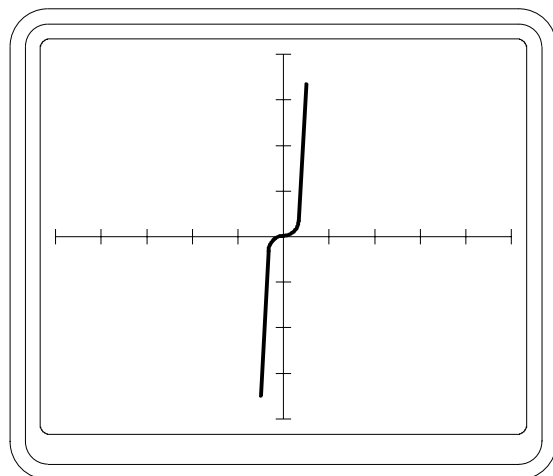
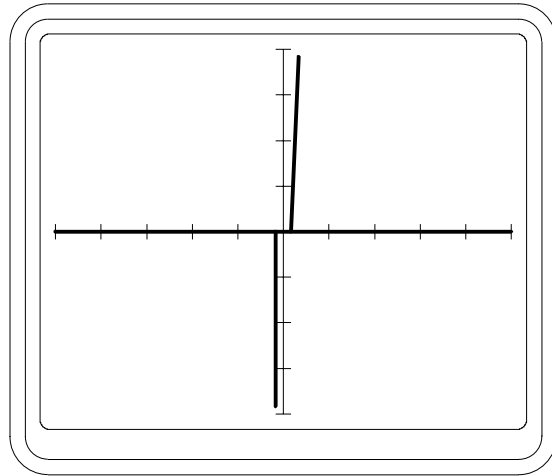


Abbildung 4-23

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

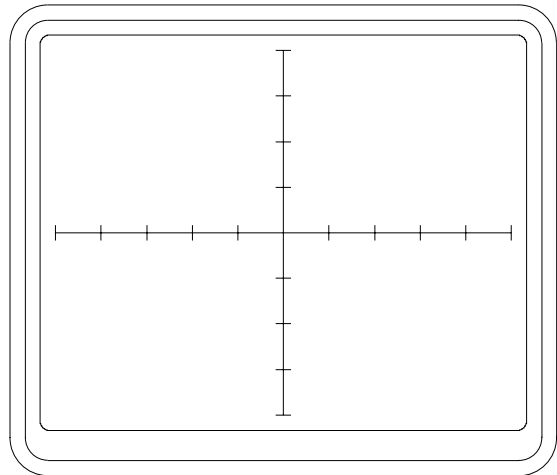


Abbildung 4-25

74LS00  
 LOGIC Bereich  
 LOW Frequenz  
 Ausgang gegen Masse

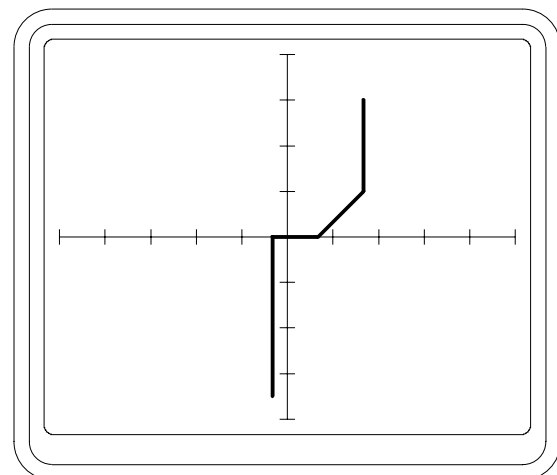


Abbildung 4-26

74LS00  
 LOGIC Bereich  
 LOW Frequenz  
 Vcc gegen Masse

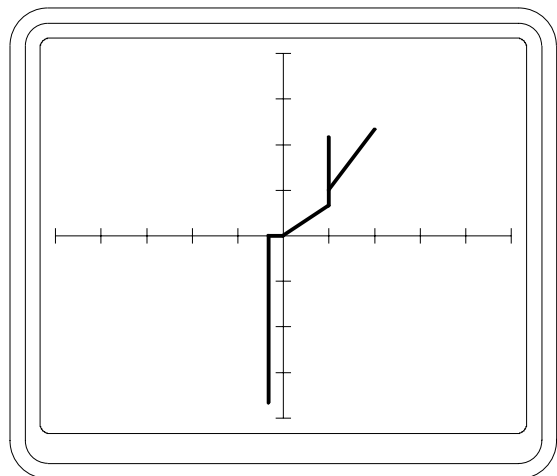


Abbildung 4-27

74HC02  
LOGIC Bereich  
LOW Frequenz  
Eingang gegen Masse

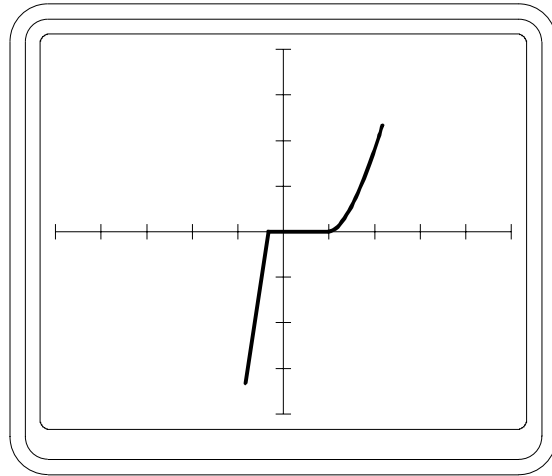


Abbildung 4-28

74HC02  
LOGIC Bereich  
LOW Frequenz  
Ausgang gegen Masse

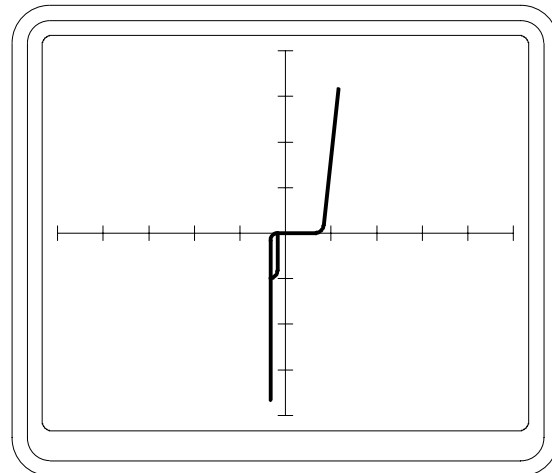


Abbildung 4-29

74HC02  
LOGIC Bereich  
LOW Frequenz  
Vcc gegen Masse

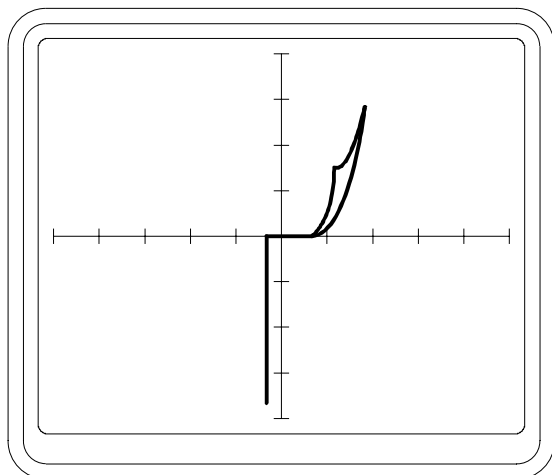




Abbildung 4-30

4017  
 LOGIC Bereich  
 LOW Frequenz  
 Eingang gegen Masse

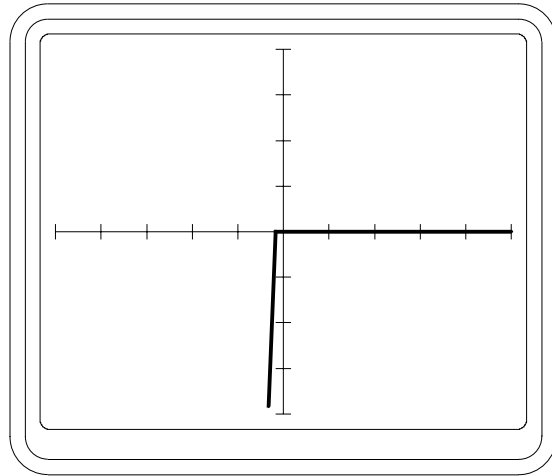


Abbildung 4-31

4017  
 LOGIC Bereich  
 LOW Frequenz  
 Ausgang gegen Masse

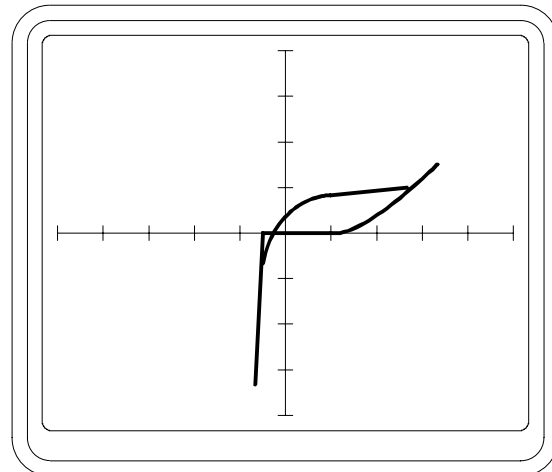
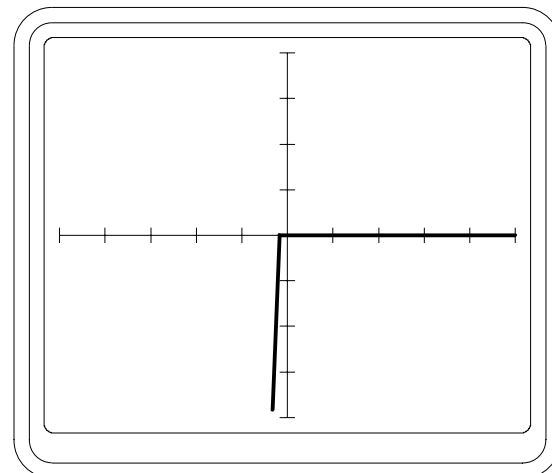


Abbildung 4-32

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

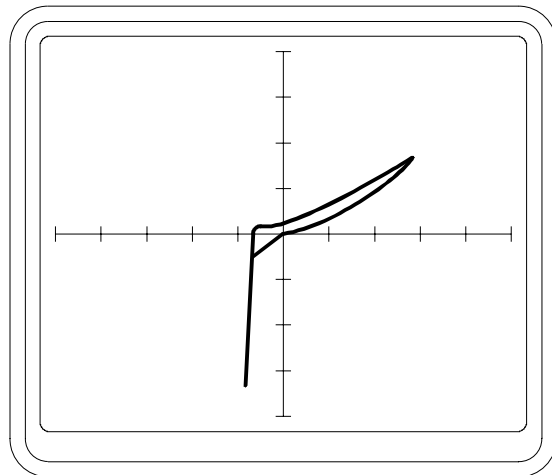
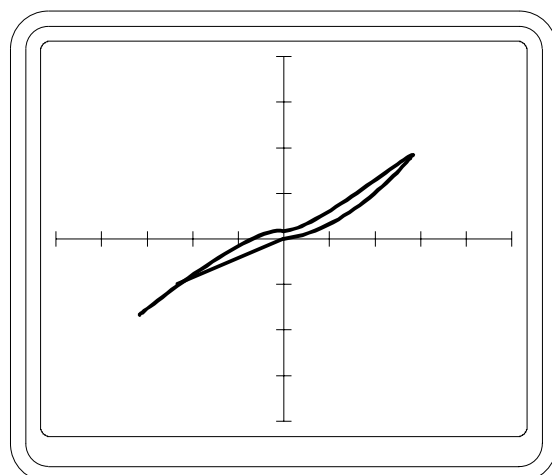


Abbildung 4-34

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 eines suspekten Boards und eines guten Boards 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

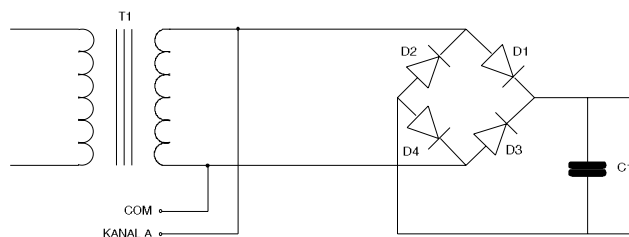


Abbildung 4-36

Signatur an der  
Sekundärseite  
Guter Schaltkreis

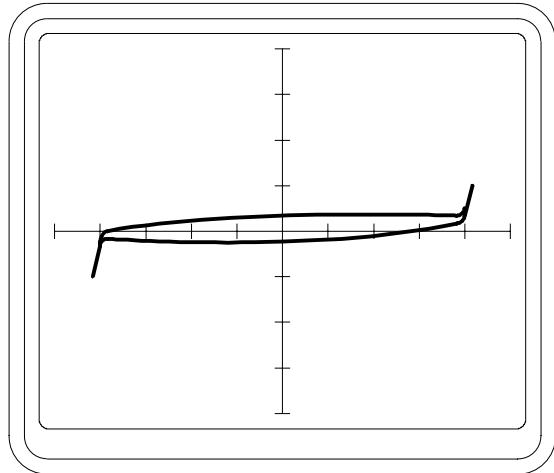


Abbildung 4-37

Signatur an der  
Sekundärseite  
D3 kurzgeschlossen

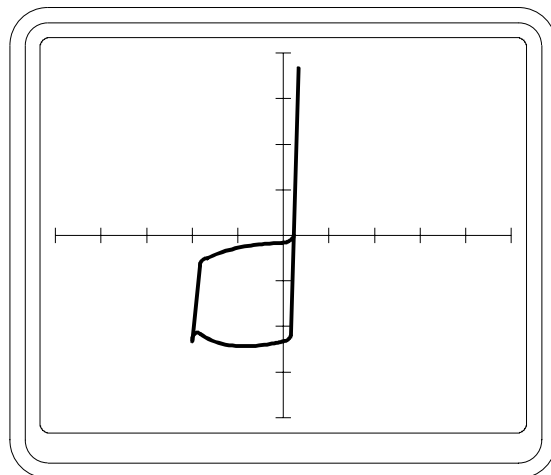


Abbildung 4-37 zeigt den Effekt an der Signatur von Abbildung 4-36, wenn eine Diode einen Kurzschluß aufweist.

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 Transformator-Sekundärwicklung, 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.

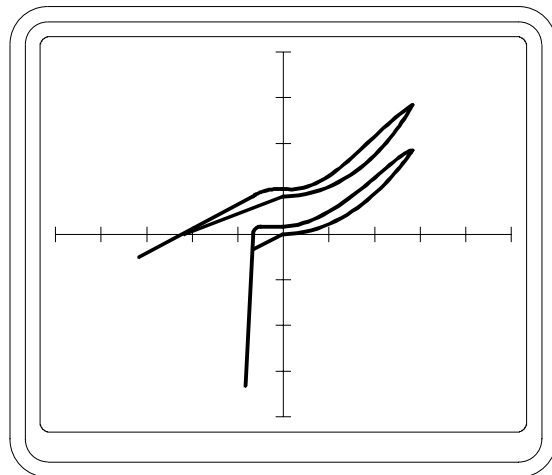
Prüft man jeden Bauteil in der Schaltung mit den Prüfspitzen, so findet man den Fehler in Form der kurzgeschlossenen Diode sehr rasch.

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.

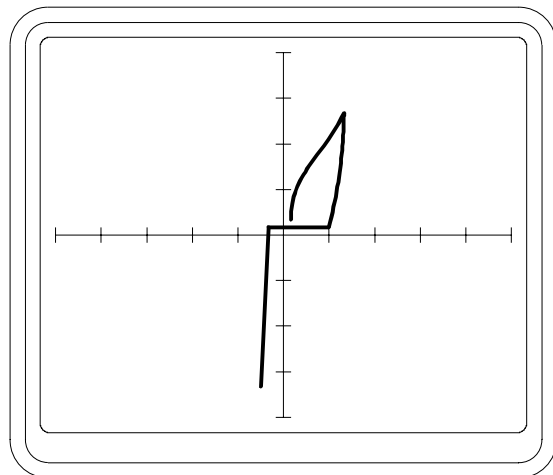
Um den defekten Baustein auf dem Bus zu lokalisieren, gibt es eine Reihe von Methoden:

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 - UTILITIES

### 5.1 Das Utilities-Menü - Einstellung der Steuerprogrammumgebung des T4000

Das Menü **Utilities** erlaubt die Anpassung der Arbeitsumgebung des T4000. Der Programmierer kann aus diesem Menü:

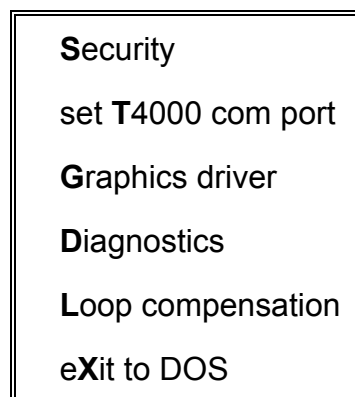
- Paßworte und Zugriffsrechte definieren
- spezifizieren, welche Schnittstelle des Steuerrechners für den Datentransfer verwendet werden soll
- ein Druckerprogramm installieren, um die Signaturen ausdrucken zu können
- Diagnosetests ablaufen lassen

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

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



## 5.2 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 T4000 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 bis die Kommunikation aufgebaut werden kann.)

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

## 5.3 Installation des Bildschirmtreibers

Die T4000 Software bietet die Möglichkeit, Bauteilsignaturen am Bildschirm anzuzeigen und auf einem Drucker 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 Ausdrücke verwendet wird:

Printer:-	(1-16)
-----------	--------

(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 T4000-Programm automatisch einen Befehl in die AUTOEXEC.BAT - Datei des Rechners ein.

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

Geben Sie danach je nach Gerät **T4040**, **T4080** oder **T4128** 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.

## 5.4 Systemsicherheit

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

Die T4000 - 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:

<b>S</b> et new password
<b>D</b> elete current password
<b>R</b> estrict access

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

System password programmed - NO
---------------------------------

### *Angabe eines Paßwortes*

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.

## **5.5 Diagnose**

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

## **5.6 Schleifenkompensation**

Der T4000 bietet die Möglichkeit, die Kapazitäten des Scannersystems und der Testclips zu kompensieren:

Entfernen Sie die Clips vom Testobjekt und wählen Sie **Loop compensation**; der T4000 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.

## 5.7 Ausstieg aus dem Programm

Um das T4000-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 6 - LIVE-MODUS

6.1 T4000 Live-Modus

In diesem Abschnitt untersuchen wir die Funktionen der manuellen Betriebsart des T4000 - im darauffolgenden Abschnitt besprechen wir den programmierten Betrieb des T4000; wir werden Testprogramme schreiben, um komplexe und wiederkehrende Tests automatisch durchzuführen.

Die Betriebsart **Live** erlaubt es dem Benutzer, mit dem T4000 Bauteilsignaturen direkt mit den Prüfspitzen, oder bei Bauteilen mit vielen Anschlüssen, mit dem eingebauten Scanner zu untersuchen.

Im Modus **Manual** kann der Bediener die Testspannung und die Testfrequenz manuell auswählen. Ist **Auto** gewählt, so wählt das Instrument selbständig den passenden Bereich. Die Funktion **Cycle** ermöglicht die Darstellung der Signaturen sequentiell in allen Testspannungsbereichen.

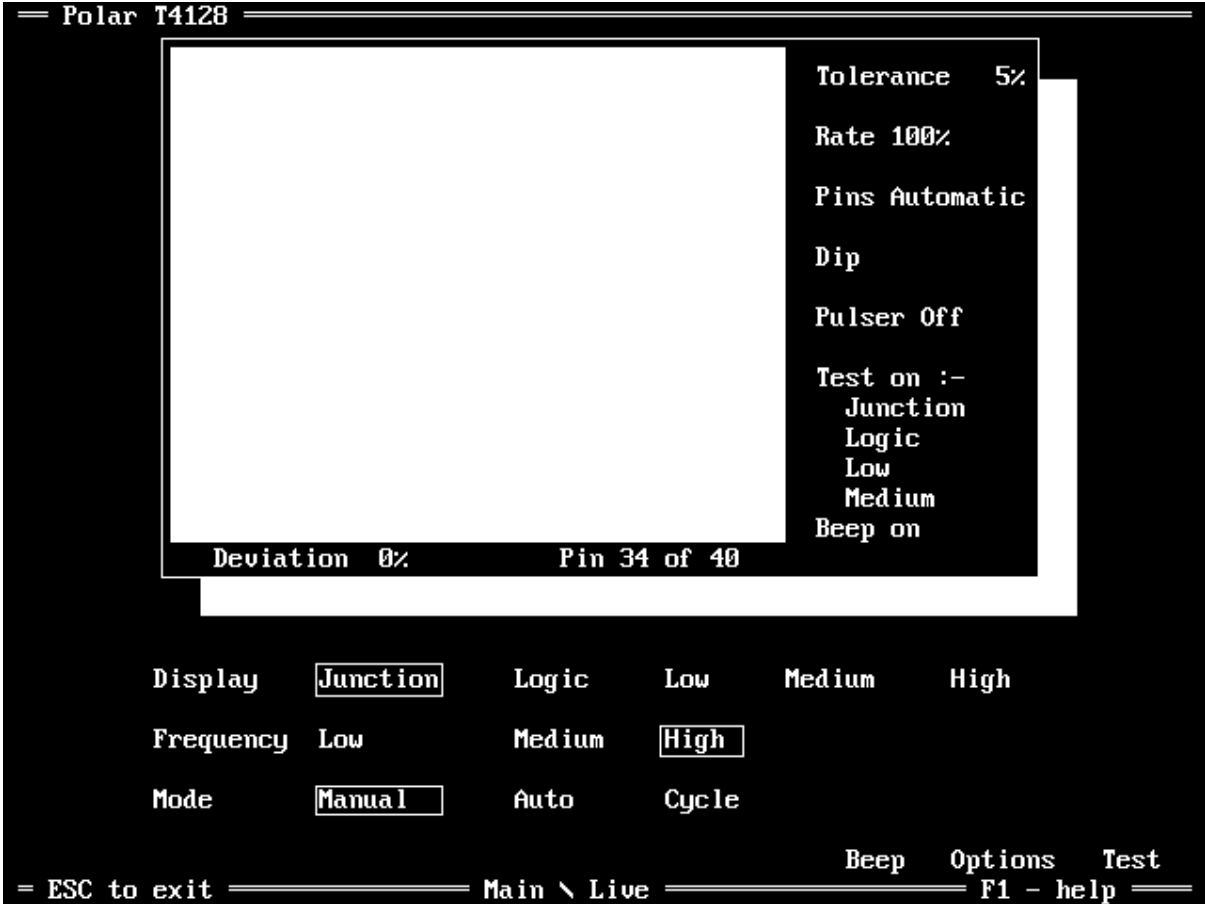


Abb. 6-1 Der Live-Schirm

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

## 6.2 T4000 Testmöglichkeiten

Der T4000 bietet Möglichkeiten für das Testen einer Vielzahl von verschiedenen Bauelementen, von einfachen Bauteilen mit zwei Anschlüssen bis hin zu Bauteilen mit großer Pinanzahl.

### *Testarten*

Der T4000 besitzt im wesentlichen drei Testarten:

<b>Probes</b>	für Bauteile mit zwei Anschlüssen (z.B. Widerstände, Kondensatoren, Spulen und Dioden)
<b>Sip</b>	für einreihige Gehäuseformen (Single In-line packages) oder SMD-Prüfspitzen
<b>Dip</b>	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.

### *Der T4000 Pulsgenerator*

Der T4000 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 T4000 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 werden und am Bildschirm angezeigt werden.

Der T4000 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 T4000 verwendet die Signatur an Kanal A als Referenz.

## **BAUTEILTESTS**

In diesem Abschnitt wird gezeigt, wie der T4000 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 von Bauteilen mit zwei Anschlüssen**

#### *Anschluß der Testkabel*

Der T4000 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**:

The screenshot shows a menu titled 'Options' with the following settings:

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

Use Cursor Keys

Abb. 6-2 Das Fenster Options

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 Cursortasten auf und ab; die Cursortasten 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.



## 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).

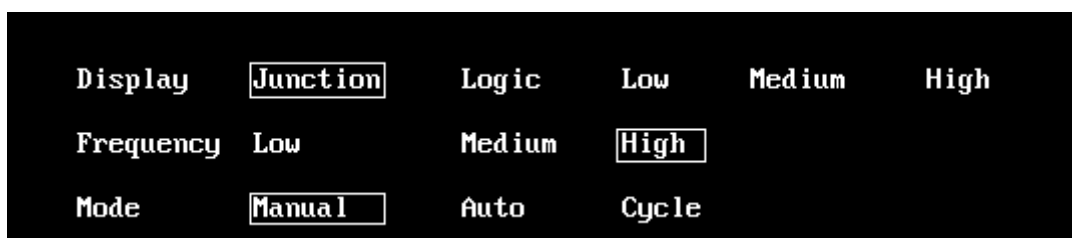


Abb. 6-3 Menü für die Bereichsauswahl

## 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 T4000 besitzt eine Reihe von strombegrenzten Testspannungen:

**Hinweis:** Der Bereich **Junction** ist nur bei Type T4128 verfügbar !

Einstellung	Spannung	Anwendung
<b>Junction</b>	1V AC Spitze 500µA Strombegrenzung	Halbleiterbauteile und Schaltungen, empfohlen für IC-Tests
<b>Logic</b>	10V AC Spitze 5mA Strombegrenzung	Sichere Betriebsart für die meisten Schaltungen. Niedriger Strom und Spannung verringern die Möglichkeit des Stressens von Bauteilen
<b>Low</b>	10V AC Spitze 150mA Strombegrenzung	Niederohmige Schaltungen und Leistungshalbleiter. Nicht für leistungsarme Bauteile geeignet.
<b>Med</b>	20V AC Spitze 1mA Strombegrenzung	Mittelohmige Schaltungen und Bauteile, Zenerdioden und andere Halbleiter mit Durchbruchspannungen bis 20V. Nützlich für Leckstromtests.
<b>High</b>	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 Cursortasten 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
<b>Low</b>	90Hz Signal für die meisten Anwendungen der Fehlersuche.
<b>Med</b>	500Hz Signal für die Erzeugung von Signaturen von Schaltungen mit größeren Induktivitäten und Kapazitäten, z.B. Bauteile in Netzteilen.
<b>High</b>	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 T4000 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 T4000 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 T4000-Pulsgenerators und erlaubt dem Anwender die Ausführung von verschiedensten Test an Bauteilen mit drei Anschlüssen.

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

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

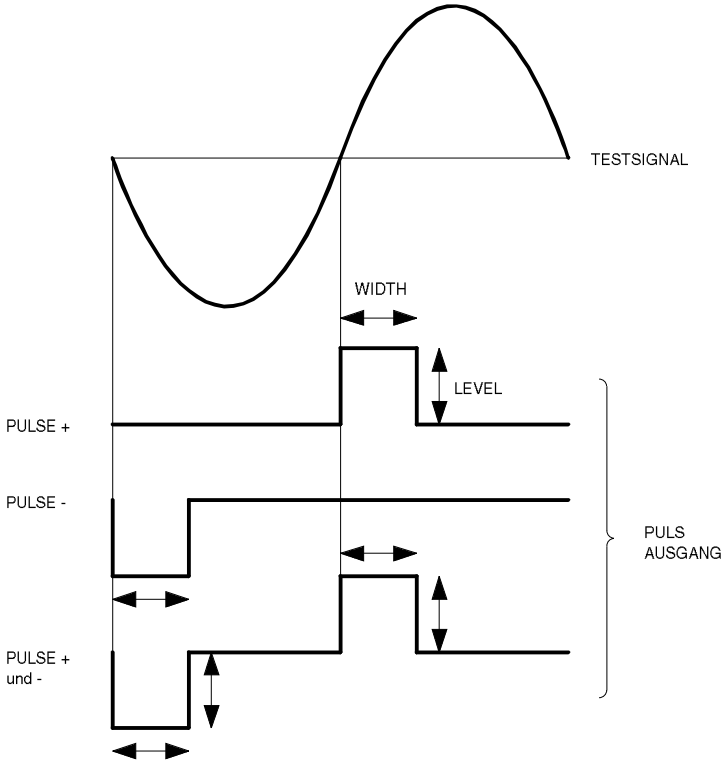


Abb. 6-4a Ausgangssignal Pulser 1

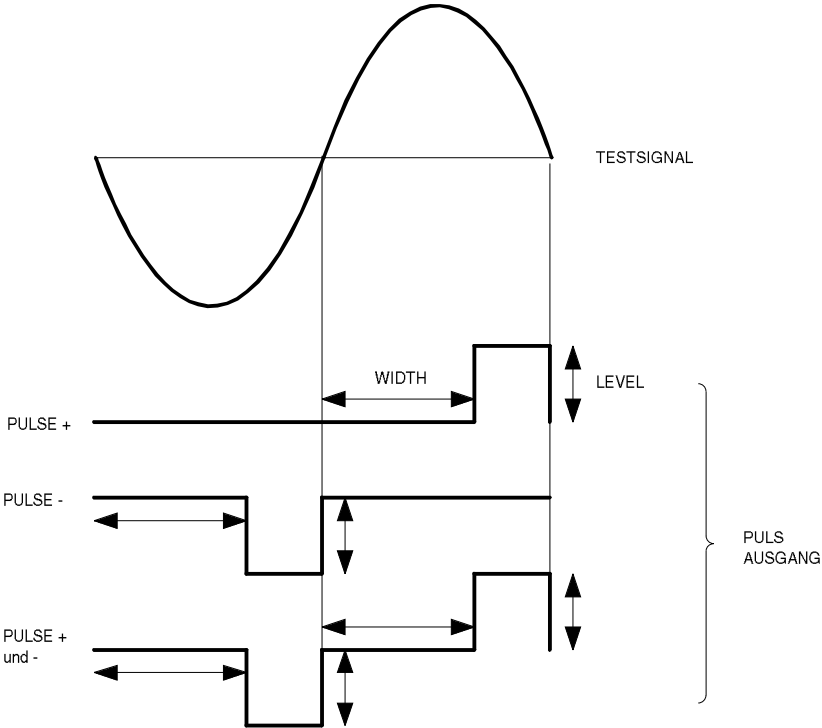


Abb. 6-4b Ausgangssignal Pulser 2

## 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 T4000-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 Signalkückführung 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 Signalkückführleitungen 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 T4000 startet den Test mit den eingestellten Parametern im Fenster **Options**.

Der Scanner überprüft zuerst die Pinanzahl des Bauteils (der T4128 überprüft überdies Kurzschlüsse zwischen Pins und zwischen 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.

Bei einem erfolgreich verlaufenem Test (d.h. alle Signaturen stimmen überein) sieht das Ergebnisfenster folgendermaßen aus:

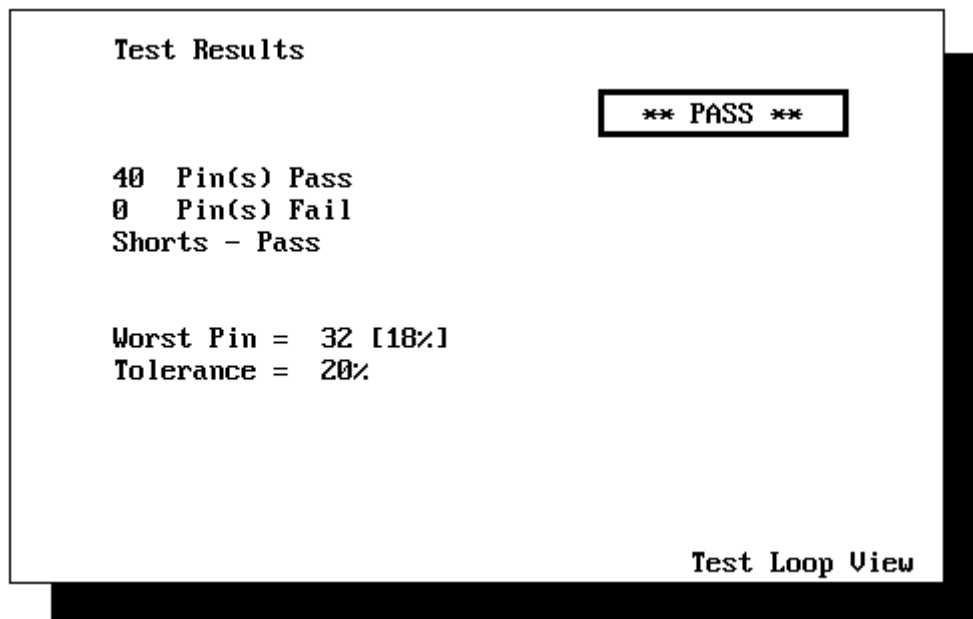


Abb. 6-5 Das Ergebnisfenster (PASS)

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:

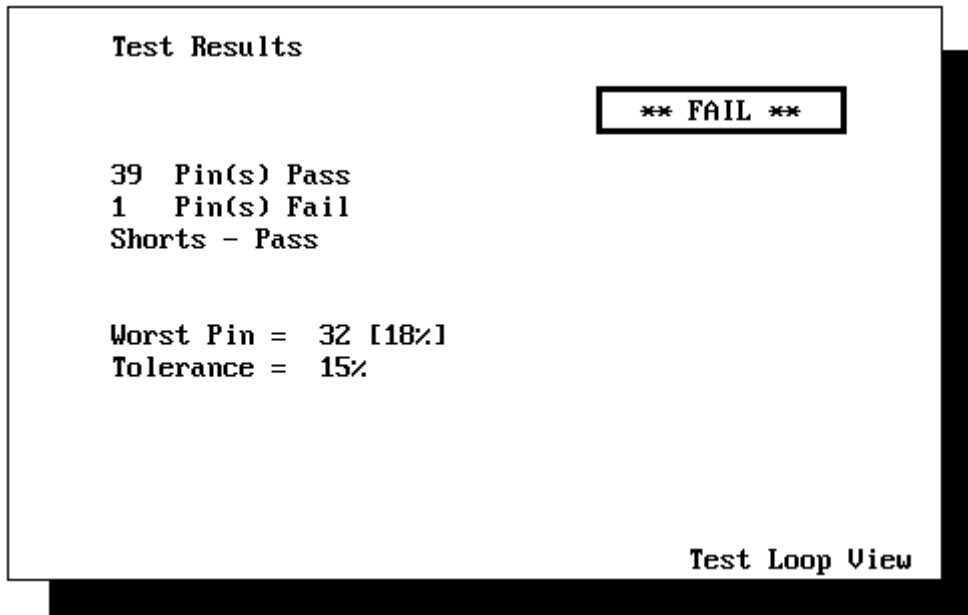


Abb. 6-6 Das Ergebnisfenster (FAIL)

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 T4000 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 T4000 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 T4000 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 T4000 alle mit **Test Ranges** festgelegten Spannungsbereiche bei jedem Pin.

### **6.14 Manuelle Auswahl der Pins - Manuelle Einstellung der Anschlußanzahl**

Der T4000 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 T4000 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 T4000 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 T4000-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 T4000 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 T4000

### 7.1 Program - Erstellen und Ändern von Programmen

Die Option **Program** bietet die Funktion und Umgebung, um Programme erstellen, ändern und löschen zu können, um einen weiten Bereich von Schaltungen 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 T4000-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.

#### *Testprogrammlänge*

Ein Programm kann bis zu 1000 Bauteile (oder 60.000 Signaturen) enthalten. Die Größe eines Programms wird kontinuierlich erneut und während der Erstellung oder Änderung angezeigt.

In Abschnitt 3 finden Sie Details, wie sich die Größe eines Programms errechnet.

**Hinweis:** Die Programmgröße ist eine Funktion der Anzahl an Bauteilen und Testparameter für jeden Bauteil.  
Es wird empfohlen, die Programmlänge auf die Kapazität eines externen Speichermediums (Disketten) in Hinblick auf die Datensicherung zu limitieren.

#### *Organisation des Testprogrammspeichers*

Testprogramme werden in Unterverzeichnissen gespeichert. Ein Standardverzeichnis (mit dem Namen **TESTPROG**) wird vom System erstellt. Dieses wird vom T4000 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 T4000 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 **T4XXX \ PROGRAMS** (wobei T4XXX T4040, T4080 oder T4128 repräsentiert). Alle Unterverzeichnisse von Testprogrammen müssen sich innerhalb des Verzeichnisses **PROGRAMS** befinden. Das Standardverzeichnis **T4XXX\PROGRAMS\TESTPROG** darf *nicht* gelöscht werden !

Wählen Sie **Program** - der T4000 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 T4000 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 eines kompletten Boards 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 T4000-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.

**Insert** beginnt mit dem Inhalt des Insert Template als Parametereinstellung.

Siehe auch **Template - Kopieren von Bauteilparametern**.

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

### 7.5 Angabe von Bauteilparametern - Der Bauteilparameterschirm

Der Testparameterschirm des T4000 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 Testbedingungen für den Bauteil eingeben

Jeden neuen Bauteil als Eintrag in die Liste speichern.

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

#### **Ref:** - *Angabe der Bauteilreferenz*

Der Bildschirm öffnet mit dem **Ref:** (device circuit reference) Feld markiert.

Beim Markieren der Felder ändert sich die Darstellung des Textes von Grau in Gelb. Geben Sie die Bauteilreferenz an der Cursorposition ein (z.B. U11, C12, etc.). Bis zu sechs Zeichen können in das **Ref:** - Feld eingegeben werden.

#### **Type:** - *Bestimmung der Bauteiltype*

Geben Sie die Bauteiltype (z.B. 74LS00, Tantalkondensator, etc.) in das **Type:** - Feld ein; bis zu 13 Zeichen können eingegeben werden.

#### *Spezifizieren der T4000-Einstellungen*

Die Testbedingungen für den Bauteil (Spannungsbereich, Frequenz etc.) müssen im T4000 Settings-Feld spezifiziert werden.

### Package - Definition der Bauteilkonfiguration

Der T4000 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  
proBe

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.

Gehäuse	T4040	T4080	T4128
DIP	2 – 40	2 – 80	2 – 128
SIP	1 – 40	1 – 80	1 – 128
Prüfspitzen	1	1	1

Hinweis: Bei DIP-Gehäusen akzeptiert der T4000 nur gerade Zahlen.

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

### **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 jeden Bauteil im Testprogramm finden Sie unter **Global**.

### **Frequency** - *Einstellen der Testfrequenz*

Markieren Sie das **FREQUENCY**-Feld und wählen Sie **Low** oder **Medium** (der T4128 besitzt überdies einen Frequenzbereich **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 (nur T4128)*

Mit dieser Option prüft der T4128 nach Kurzschlüssen zwischen Pins und Masse.

Markieren Sie das **SHORTS** - Feld; drücken Sie <O>, um zwischen **On** und **Off** zu wählen.

### **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** (Junction-Bereich nur beim T4128).

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.

### **Pulser** - Einstellung des Pulsgenerators (nur T4128)

Der im T4128 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 T4000-Bereichseinstellungen können gelegentlich zu unerwarteten Effekten und unvorhersehbaren Resultaten führen. So können zum Beispiel einige CMOS-Bausteine störende Oszillationen 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 **FILTER**-Feld und schalten Sie das Filter auf **On** oder **Off** mit der Taste <O>.

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

### **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.

### **7.6 User Instructions** - Möglichkeit von Benutzerbefehlen

Der Testparameterschirm beinhaltet ein Feld, in dem der Programmierer Benutzerhinweise und wichtige Informationen für den Test einfügen kann.

Markieren sie das Feld **User Instructions** 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 **User Instructions** zu wenig Platz, so können weitere Informationen in der Datei **Instructions File** abgelegt werden - siehe unten.

### **7.7 Instructions File** (Befehlsdatei)

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 Programmerstellungsdatum, etc.), oder Zusatzinformation für einen Test, wenn im Feld **User Instructions** 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 gemachten Änderungen zu speichern oder die Datei unangetastet zu verlassen.

### **7.8 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.

### **7.9 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.

### **7.10 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.

### **7.11 Search** - Auffinden von Bauteilen in der Bauteilliste

In umfangreichen Programmen ist die Bauteilliste auf mehrere Bildschirmhalte verteilt. Auf einem Schirm können bis zu 27 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.

### **7.12 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.

### 7.13 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.

### 7.14 Learn - Aufnahme von Referenzsignaturen

Die Funktion **Learn** ermöglicht das Aufnehmen der Referenzsignaturen für alle 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 **Learn**, 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.

Wenn alle Testparameter für den Bauteil definiert wurden, verbinden Sie die Testkabel des T4000 mit dem einzulernenden Bauteil, markieren Sie den Bauteil in der Bauteilliste und wählen Sie **Learn**.

Der T4000 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 **Learn**-Schirm aufgelistet. Diese können gewollte Leerläufe sein, oder auch schlechter Kontakt 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).

Bauteile mit bereits aufgenommenen Signaturen werden in der Liste fett dargestellt.

### 7.15 **Verify** - Überprüfung von Signaturen

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

**Verify** akquiriert kontinuierlich Signaturen und vergleicht Sie mit den Referenzen. Die Abweichung zwischen jedem Referenzpaar wird 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 zu prüfen daß die Testtoleranz auf einen angemessenen Wert eingestellt wurde, indem an verschiedenen guten Boards 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.

### 7.16 **View** - Anzeige von Bauteilsignaturen

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

Wählen Sie **View** - der T4000 zeigt die gespeicherten Referenzsignaturen.

### *Ansicht von 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 T4000-Steuerprogramm bietet dem Anwender die Möglichkeit, einzelne Signaturen mittels der Funktion **Zoom** vergrößert zu zeigen.

Die zu vergrößerte 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** abzubrechen. 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.

## ABSCHNITT 8 - TEST

### **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.

**Hinweis:** Der erste Bauteil in der Liste wird markiert.

Benutzerinstruktionen für den ersten Bauteil in der Liste werden automatisch angezeigt, sobald er markiert wird.

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 Testprogramms*

Wählen Sie **File** - das T4000-Programm zeigt die Testprogrammdateien im momentanen Programmverzeichnis. Markieren Sie das gewünschte Programm und drücken Sie <ENTER> - die Bauteilliste wird angezeigt.

### **8.2 Instructions** - *Anzeige der Befehlsdatei*

Die Wahl von **Instructions** zeigt die Befehlsdatei 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 plaziert.

### 8.4 Test - 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 Funktion **Test** 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.

Verbinden Sie die Meßspitzen mit Kanal A des T4000 und dem Meßobjekt (überprüfen Sie, ob die Masseverbindung COM korrekt zwischen dem Bauteil und dem T4000 hergestellt ist) und wählen Sie Test durch Drücken der Taste <T> 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 T4000 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 **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 **Test**), die aufgenommenen Signaturen mit **View** anzusehen, oder den Test mit **Loop** kontinuierlich ablaufen zu lassen. Wenn **Loop** gewählt wurde, läuft der Test kontinuierlich, bis <ESC> gedrückt wurde.

### **Analysis**

Nachdem der T4000 einen Bauteil getestet hat, wechselt die Statusbox den Namen auf **Analysis**. Schlägt der Test fehl, so versucht der T4000, 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 T4000 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 T4000 die Signatur vor, die neben den erkannten Herstellerunterschieden die größte Abweichung hat.

## 8.5 Tolerance - Ändern der Vergleichsempfindlichkeit

**Tolerance** erlaubt es dem Anwender, den Toleranzwert für *alle* Tests zu verändern. Die Toleranzwerte, welche 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 ursprünglichen, im Programm gespeicherten Werte wieder her.

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

## 8.6 View - Untersuchen der aufgenommenen Signaturen

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

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 T4000-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.

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

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

### **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.

### 8.7 Report - Drucken von Testergebnissen

Die Option **Report** erlaubt es dem Anwender, einen Ausdruck der Testergebnisse zu erhalten.

Wird **Report** gewählt, zeigt das System das Feld **Comments**, in welches der Benutzer Informationen eingeben kann, die dann im Ausdruckkopf erscheinen.

Drücken Sie <ENTER> um die Ergebnisse zu drucken.

Der Anwender kann wählen, ob alle Testergebnisse oder nur die fehlerhaften Tests gedruckt werden sollen. Die Ergebnisse werden in der Reihenfolge der größten Abweichung gelistet. Kurzschlußfehler werden dabei zuerst angeführt.

Ein teilweiser Ausdruck wird nachstehend gezeigt:

```
Date: Mon Jul 13 1992      Time : 10:38
BOARDNAME - NCL_DISK Demo board (v1)

Total Devices on Board - 35

   1 Device(s)   Pass
  17 Device(s)   Fail
  17 Device(s)   Not Tested
```

## 8.8 Printmode

Das T4000-Steuerprogramm bietet die Möglichkeit des On-Line-Druckens von Ergebnissen eines Bauteiltests.

Die Option **Printmode** erlaubt dem Anwender, die Bedingungen zu definieren, bei welchen ein Ausdruck erfolgen soll. Wiederholtes wählen der Option wechselt zyklisch alle alternativen Druckarten:

PRINT Off - kein Ausdruck

PRINT on FAIL - druckt die Ergebnisse wenn ein Fehler auftritt

PRINT All Results - druckt die Ergebnisse sowohl für PASS als auch für FAIL

### Beispiel eines On-Line Ausdrucks

Ref	Type	Shorts	Worst Pin	Tol	Pins Pass	Pins Fail	
U1	SN75189	Pass	10 [ 1%]	10%	14	0	PASS
U1	SN75189	Pass	8 [ 6%]	10%	14	0	PASS
U2	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%	16	0	PASS
U9 LHS	74LS245	Pass	10 [77%]	10%	0	10	**FAIL**

## 8.9 Clear

Wählen der Option **Clear** löscht alle Testergebnisse des angezeigten Programms. Diese Option wird normalerweise beim Beginn eines Boardtests verwendet.

### **8.10 Datalog** - *Ergebnisse der Datenaufzeichnung*

Die Funktion Datalog speichert die Ergebnisse der Bauteiltests auf dem Board.

Wird **Clear** gedrückt, um eine neue Platine zu testen, so kann der Anwender wählen, ob die Testdaten aufgezeichnet werden sollen (sofern Datalog aktiviert ist).

Um das Speichern inkorrektur Daten zu vermeiden, kann der Benutzer vor dem Speichern mit der Taste F2 die Daten editieren (alle Bauteile werden auf **PASS** gesetzt); mit der Taste F3 können die tatsächlich defekten Bauteile manuell auf **FAIL** gesetzt werden.

Die Auswahl von **Datalog** zeigt die gesammelten Daten der Testergebnisse für jeden Bauteil auf der zu testenden Platine, gereiht nach der größten Fehlerrate.

#### **Initialise**

Initialise setzt die Werte für Pass, Fail und Samples im Datalog auf Null. Dateien, welche mit Export erzeugt wurden, sind davon nicht betroffen.

Initialise ist nur aktiv, wenn das System unversperrt ist.

#### **Off**

Schaltet die Datenaufzeichnung ab. Der momentane Inhalt des Datalog wird dabei nicht verändert.

#### **Print** - *Ausdruck der Datenaufzeichnung*

Mit **Print** wird die Datenaufzeichnung ausgedruckt. Siehe folgendes Beispiel auf der nächsten Seite:

Polar T4000 - Test Summary

Date : Mon Sep 13 1992      Time : 12:52  
Boardname - NCL\_DISK Demo Board (v3)

Test Ref	Type	Package	Tol	Frq	S/Tst	Range(s)	Pls	Flt	Rate
1 - U6	MC1488	[14] Dip	20%	Low	Off	Lg	Off	Off	100%
Connect 16 pin clip to U6. Brown Lead to pin 1 end.									
2 - U8	SN75189	[16] Dip	20%	Low	Off	Lg	Off	Off	100%
Connect 16 pin clip to U8. BLUE lead to pin 7 end in order to clear R5.									
3 - U9	74LS245	[20] Dip	20%	Low	Off	Lg	Off	Off	100%
Connect 20 pin clip to U9. Align Brown lead to left hand end.									
4 - U10	74LS244	[20] Dip	20%	Low	Off	Lg	Off	Off	100%
Connect 20 pin clip to U10. Align Brown lead to left hand end.									
5 - U11	PAL16L8A	[20] Dip	20%	Low	Off	Lg	Off	Off	100%
Connect 20 pin clip to U11. Align Brown lead to left hand end.									

**Export - Kopieren der Datenaufzeichnung in eine Datei**

**Export** kopiert den Inhalt der Datenaufzeichnung in eine Datei zur Verwendung in Datenbankprogrammen oder Tabellenkalkulationen. Die Aufzeichnung wird in die Datei mit der Bezeichnung <filename.LOG> im Verzeichnis \T4xxx\DATALOG\ kopiert, wobei *filename* der Name des Testprogramms ist. Der vorherige Inhalt der Datei wird überschrieben.

Jeder Bauteil in der Datei besitzt vier Datenfelder. Die Felder sind durch Leerzeichen getrennt. Die Bauteile sind durch <CR> getrennt:

<Ref>...<Type>...<Anzahl der Fehler>...<Anzahl der Prüflinge>...<CR>  
<Ref>...<Type>...<Anzahl der Fehler>...<Anzahl der Prüflinge>...<CR>

etc.



## ABSCHNITT 9 - DATEIMANAGEMENT

### Dateimanagement

Die Wahl des T4000 **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 eines 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 Cursortasten 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 sehr empfohlen, die Testprogramme regelmäßig auf einer Diskette zu sichern.*

#### *Archivieren auf einer Diskette*

Das Dateimanagement des T4000 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 - Bestimmung für die Archivierung**

Nach der Installation ist das T4000-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 T4000-Programm erkennt Unterverzeichnisse, welche sich innerhalb der Struktur **\T4000\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?

Wählen 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 T4000\PROGRAMS) können mit der Funktion **Erase directory** gelöscht werden.

Die T4000-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 - EINFACHE 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

Versichern Sie sich, daß das Gerät auf die korrekte Spannung eingestellt ist. Der Spannungsbereich ist auf dem Schild auf der Geräterückseite angegeben (110 - 130 Volt oder 200 - 250 Volt, 50 - 60 Hz). Geräte, deren Seriennummer ein Buchstabe vorangestellt ist (z.B. "A 12345"), sind für den Betrieb von 90 - 110 Volt ausgelegt. Die Spannungseinstellung dieser Geräte kann durch den Benutzer nicht verändert werden.

Die Spannungseinstellung kann wie folgt verändert werden:

1. **Schließen Sie das Gerät vom Netz ab.**
2. Legen Sie den T4000 mit der Geräteoberseite auf eine Unterlage.
3. Entfernen Sie die vier Gehäuseschrauben von den zwei Seitenteilen.
4. Entfernen Sie die **untere** Gehäusehälfte und montieren Sie das Kabel, welches das Gehäuse erdet, ab. Die Netzspannung wird durch einen Wahlschalter unterhalb der oberen Leiterplatte in der Nähe der Geräterückwand eingestellt. Der Zugriff zum Schalter erfolgt durch die Öffnung in der unteren Leiterplatte.
5. Stellen Sie den Wahlschalter mit einem kleinen Schraubendreher auf die gewünschte Position.
6. Ersetzen Sie die Netzsicherung. Siehe SPEZIFIKATIONEN für den erforderlichen Wert.
7. Markieren Sie die neue Spannungseinstellung auf der Geräterückwand.
8. Schließen Sie das Erdungskabel wieder an den Gehäuseteil an und bauen Sie das Gerät zusammen.

## 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, öffnen Sie das Gerät und prüfen Sie die Leiterplatten und Verkabelungen auf mögliche Anzeichen einer Beschädigung. Prüfen 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 welche in SPEZIFIKATIONEN angegeben ist.*

Montieren Sie den Gehäusedeckel.

Schließen Sie das Netzkabel 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 Fehlersuche

*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 T4000 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 T4000 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 Kanaleingänge scheinen nicht aktiv zu sein.	Prüfen Sie ob der T4000 im <b>Probes only</b> Mode ist.
Kommunikationsfehler, vom Steuerrechner gemeldet	Überprüfen Sie, ob die serielle Schnittstelle korrekt eingestellt ist. Überprüfen Sie weiters, ob der T4000 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.

Bei der Serie T4000 ist die Anzahl der Abtastpunkte 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

### Berechnung der Größe von Testprogrammen

Der ungefähre Speicherbedarf zum Speichern von Testparametern und Signaturen wird im Editierschirm (für einen einzelnen Bauteil) sowie im Programmschirm (für ein komplettes Programm) angezeigt.

Wenn die Speicherbedarf errechnet werden soll, so kann die folgende Formel verwendet werden:

$$\text{Gesamter Speicherbedarf } M = \sum M_n$$

wobei  $M_n$  = Speicherbedarf für Bauteil n.

$$M_n = 50 [3 + 2r_n(p_n + 1)] \text{ Bytes}$$

wobei  $r_n$  = Die Anzahl der Bereiche, für die Signaturen gespeichert werden,  
und  $p_n$  = Die Anzahl der Pins des Bauteils.

Zusätzlich erfordert die Instruktionsdatei für jedes Testprogramm weitere  $i$  Bytes, wobei  $i$  die Anzahl der Zeichen in der Datei ist.



## ANHANG D

### T4000 Pinnumerierungsformat

Dieser Anhang enthält Details über die Numerierung des Scanners der Serie T4000 - nehmen Sie Bezug zu den passenden Abschnitten über die Geräte T4040, T4080 und T4128.

### T4040 PINNUMERIERUNGSFORMAT

Das Format der Pinnumerierung der Eingänge des Scanners des T4040 hängt davon ab, ob das Gerät in der Betriebsart **Live** oder **Test/Program** verwendet wird, von der gewählten Bauteilgehäusetype bzw. von der Pinanzahl des Testobjekts.

*Eine Illustration in diesem Anhang zeigt die Frontansicht des Instruments.*

Die Position von Pin 1 ist immer gleich ( in der Ecke rechts oben, wenn das Gerät von vorne betrachtet wird).

Die Betriebsart **Live** des T4040 ist eine *Zweikanal*-Betriebsart. In dieser Betriebsart können die Kanäle A und B jeweils 20 Pins aufnehmen.

Die Betriebsart **Test/Program** ist eine *Einkanal*-Anwendung mit bis zu 40 Pins.

## T4040 LIVE-MODUS

### Pinnumerierung auf den Steckern des T4040 (DIP-Format)

Dieses Format wird zum Testen von DIP-ICs verwendet, d.h. bei der Verwendung von IC-Testclips. Das Beispiel unten zeigt das Format für DIP-Gehäuse mit 20-Pins.

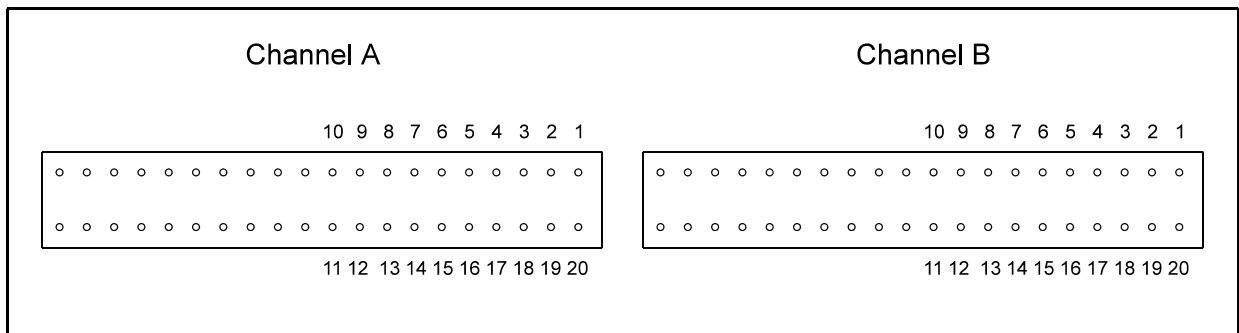


Abb. D-1 T4040 Scanner-Steckverbinder - Live-Modus 20 Pin DIP

### Pinnumerierung auf den Steckern des T4040 (SIP-Format)

Diese Format wird verwendet, wenn SIP-Gehäuse oder beispielsweise SMD-Prüfspitzen eingesetzt werden.

Das Beispiel unten zeigt das Format für 20 Pins (Frontansicht des Geräts).

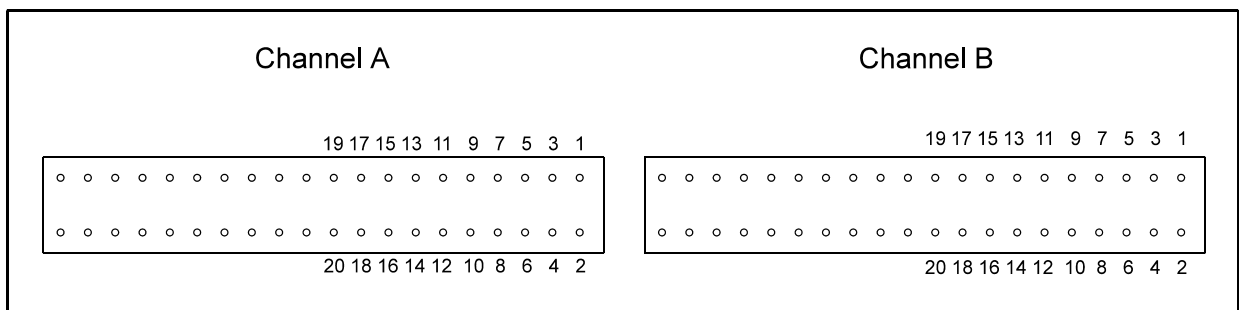


Abb. D-2 T4040 Scanner-Steckverbinder - Live-Modus 20 Pins



## T4040 PROGRAM- UND TEST-MODUS

### Pinnumerierung auf den Steckern des T4040 (DIP-Format)

Dieses Format wird zum Testen von DIP-ICs verwendet, d.h. bei der Verwendung von IC-Testclips. Das Beispiel unten zeigt das Format für DIP-Gehäuse mit 20-Pins.

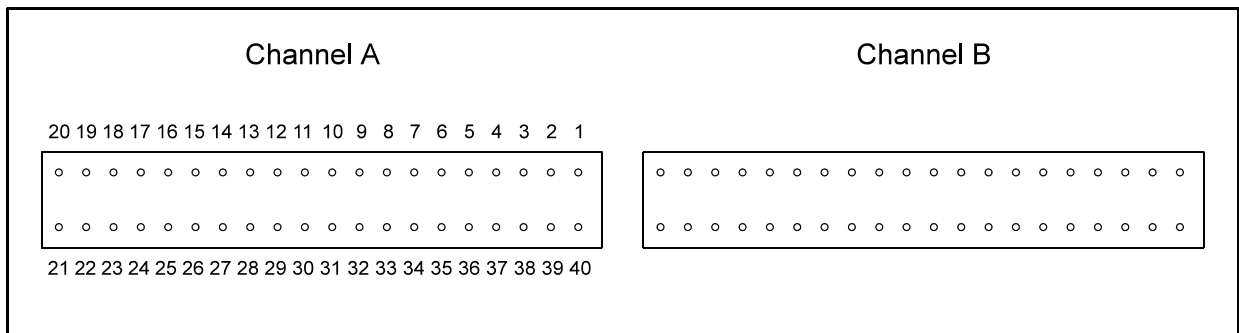


Abb. D-3 T4040 Scanner-Steckverbinder - Program/Test-Modus 40 Pin DIP

### Pinnumerierung auf den Steckern des T4040 (SIP-Format)

Diese Format wird verwendet, wenn SIP-Gehäuse oder beispielsweise SMD-Prüfspitzen eingesetzt werden.

Das Beispiel unten zeigt das Format für 20 Pins (Frontansicht des Geräts).

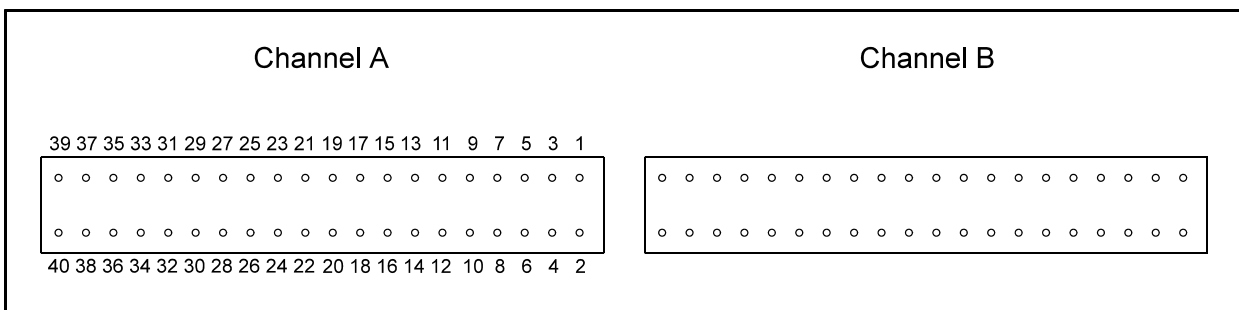


Abb. D-4 T4040 Scanner-Steckverbinder - Program/Test-Modus 40 Pins



## T4080 PINNUMERIERUNGSFORMAT

Das Format der Pinnumerierung der Eingänge des Scanners des T4080 hängt davon ab, ob das Gerät in der Betriebsart **Live** oder **Test/Program** verwendet wird, von der gewählten Bauteilgehäusetype bzw. von der Pinanzahl des Testobjekts.

*Eine Illustration in diesem Anhang zeigt die Frontansicht des Instruments.*

Die Position von Pin 1 ist immer gleich ( in der Ecke rechts oben, wenn das Gerät von vorne betrachtet wird).

Die Betriebsart **Live** des T4080 ist eine *Zweikanal*-Betriebsart. In dieser Betriebsart können die Kanäle A und B jeweils 40 Pins aufnehmen.

Die Betriebsart **Test/Program** ist eine *Einkanal*-Anwendung mit bis zu 80 Pins.

## T4080 LIVE-MODUS

### Pinnumerierung auf den Steckern des T4080 (DIP-Format)

Dieses Format wird zum Testen von DIP-ICs verwendet, d.h. bei der Verwendung von IC-Testclips. Das Beispiel unten zeigt das Format für DIP-Gehäuse mit 40-Pins.

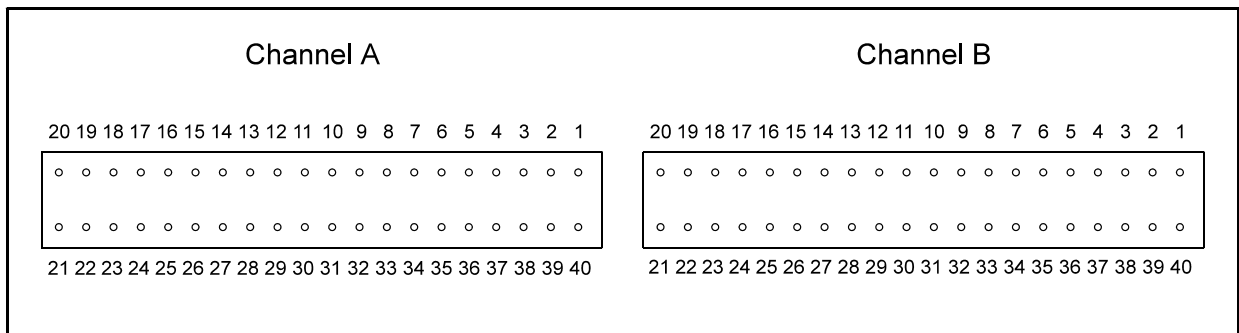


Abb. D-5 T4080 Scanner-Steckverbinder - Live-Modus 40 Pin DIP

### Pinnumerierung auf den Steckern des T4080 (SIP-Format)

Diese Format wird verwendet, wenn SIP-Gehäuse oder beispielsweise SMD-Prüfspitzen eingesetzt werden.

Das Beispiel unten zeigt das Format für 40 Pins (Frontansicht des Geräts).

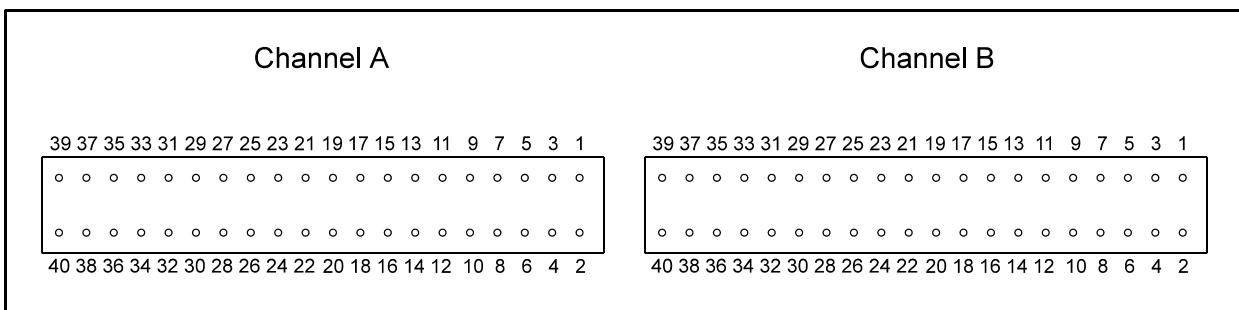


Abb. D-2 T4080 Scanner-Steckverbinder - Live-Modus 40 Pins

**Pinnumerierung auf den Steckern des T4080 (DIP-Format)**

Dieses Format wird zum Testen von DIP-ICs verwendet, d.h. bei der Verwendung von IC-Testclips. Das Beispiel unten zeigt das Format für DIP-Gehäuse mit 20-Pins.

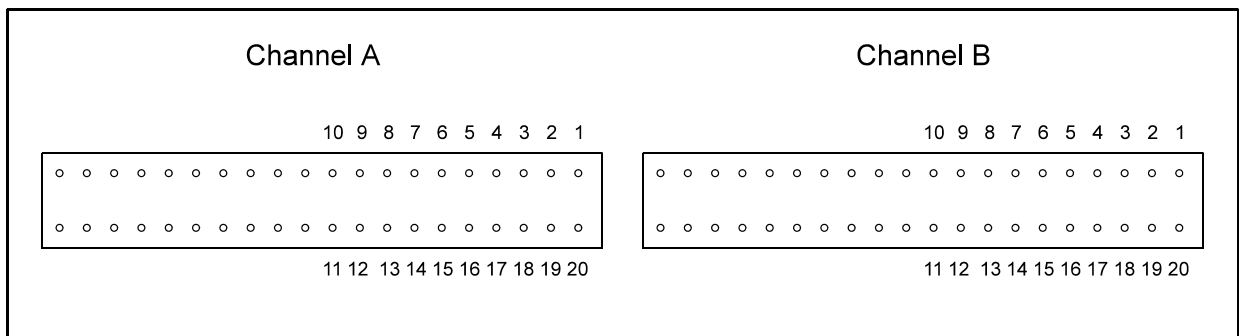


Abb. D-7 T4080 Scanner-Steckverbinder - Live-Modus 20 Pin DIP

**Pinnumerierung auf den Steckern des T4080 (SIP-Format)**

Diese Format wird verwendet, wenn SIP-Gehäuse oder beispielsweise SMD-Prüfspitzen eingesetzt werden.

Das Beispiel unten zeigt das Format für 20 Pins (Frontansicht des Geräts).

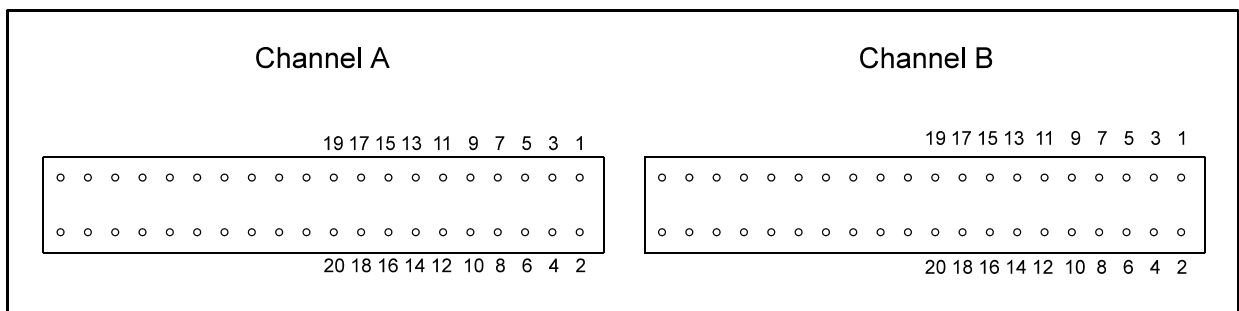


Abb. D-8 T4080 Scanner-Steckverbinder - Live-Modus 20 Pins

## T4080 PROGRAM- UND TEST-MODUS

### Pinnumerierung auf den Steckern des T4080 (DIP-Format)

Dieses Format wird zum Testen von DIP-ICs verwendet, d.h. bei der Verwendung von IC-Testclips. Das Beispiel unten zeigt das Format für DIP-Gehäuse mit 40-Pins.

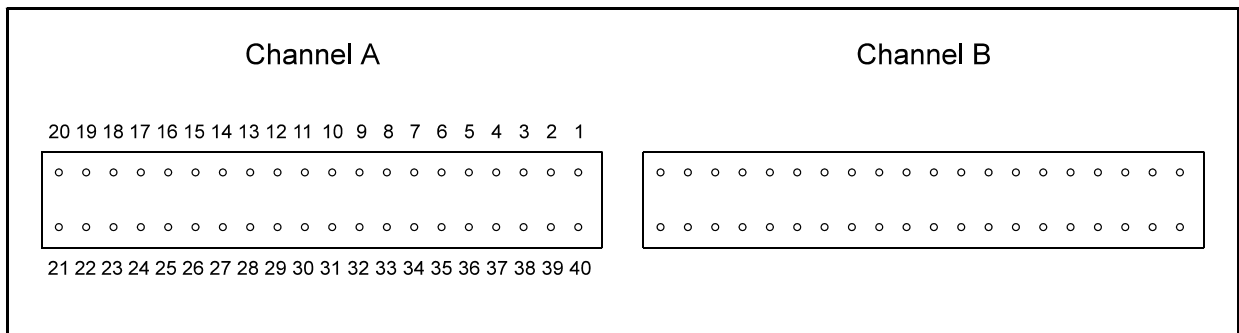


Abb. D-9 T4080 Scanner-Steckverbinder - Program/Test-Modus 40 Pin DIP

### Pinnumerierung auf den Steckern des T4080 (SIP-Format)

Diese Format wird verwendet, wenn SIP-Gehäuse oder beispielsweise SMD-Prüfspitzen eingesetzt werden.

Das Beispiel unten zeigt das Format für 40 Pins (Frontansicht des Geräts).

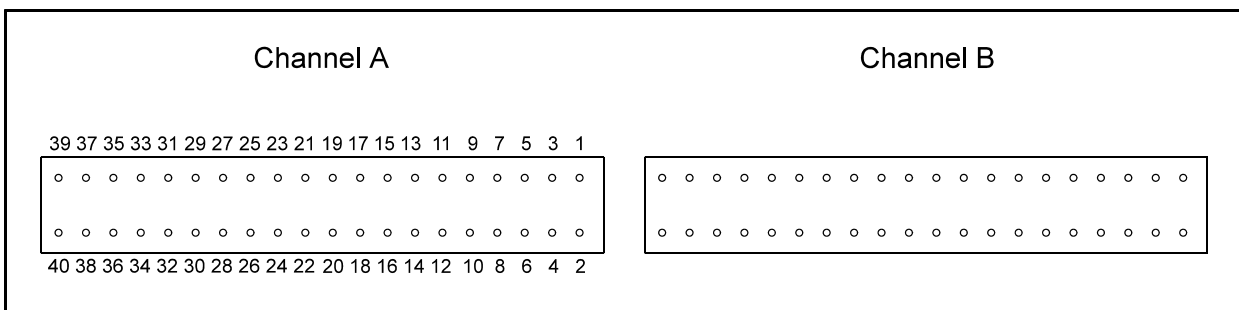


Abb. D-10 T4040 Scanner-Steckverbinder - Program/Test-Modus 40 Pins

**Pinnumerierung auf den Steckern des T4080 (DIP-Format)**

Dieses Format wird zum Testen von DIP-ICs verwendet, d.h. bei der Verwendung von IC-Testclips. Das Beispiel unten zeigt das Format für DIP-Gehäuse mit 80-Pins.

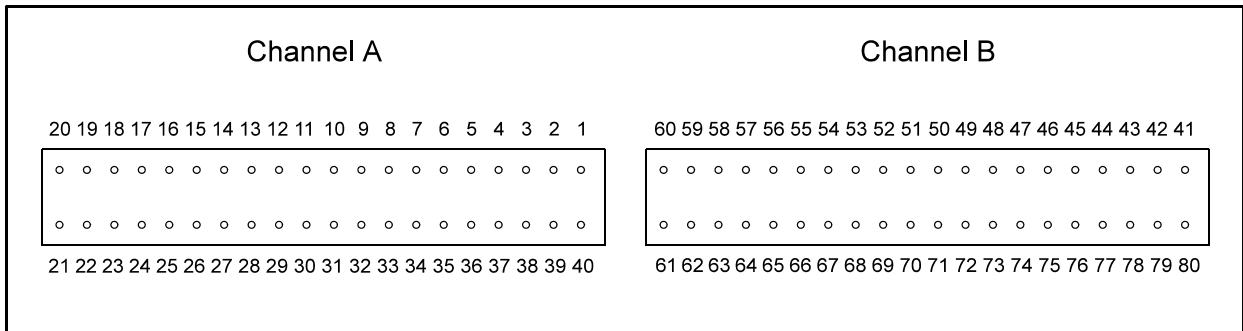


Abb. D-11 T4080 Scanner-Steckverbinder - Program/Test-Modus 80 Pin DIP

**Pinnumerierung auf den Steckern des T4080 (SIP-Format)**

Diese Format wird verwendet, wenn SIP-Gehäuse oder beispielsweise SMD-Prüfspitzen eingesetzt werden.

Das Beispiel unten zeigt das Format für 80 Pins (Frontansicht des Geräts).

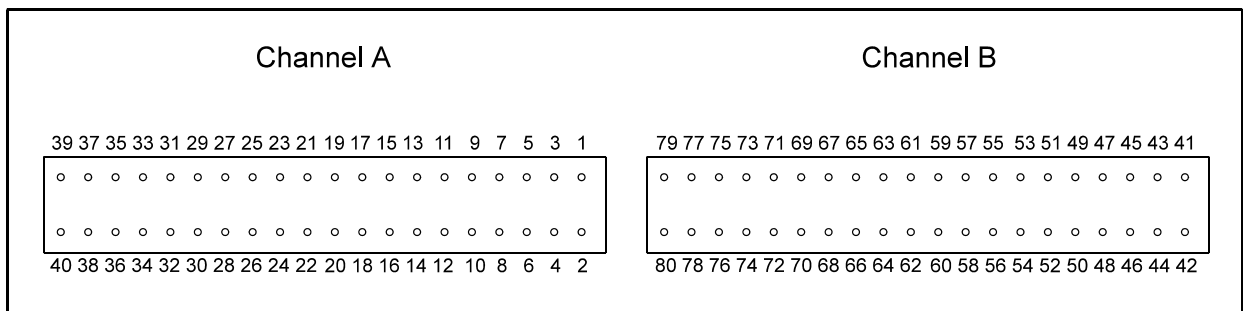


Abb. D-12 T4040 Scanner-Steckverbinder - Program/Test-Modus 80 Pins

## **T4128 PINNUMERIERUNGSFORMAT**

Das Format der Pinnumerierung der Eingänge des Scanners des T4128 hängt davon ab, ob das Gerät in der Betriebsart **Live** oder **Test/Program** verwendet wird, von der gewählten Bauteilgehäusetype bzw. von der Pinanzahl des Testobjekts.

*Eine Illustration in diesem Anhang zeigt die Frontansicht des Instruments.*

Die Position von Pin 1 ist immer gleich ( in der Ecke rechts oben, wenn das Gerät von vorne betrachtet wird).

Die Betriebsart **Live** des T4128 ist eine *Zweikanal*-Betriebsart. In dieser Betriebsart können die Kanäle A und B jeweils 64 Pins aufnehmen.

Die Betriebsart **Test/Program** ist eine *Einkanal*-Anwendung mit bis zu 128 Pins.

## **T4128 LIVE-MODUS**

### **Pinnumerierung der Steckverbinder des T4128 (DIP und SIP-Format)**

Die Abbildung gegenüber zeigt die Belegung der Stecker im Modus **Live** für 40-polige DIP und SIP-Bausteine.





## **T4128 LIVE-MODUS**

### **Pinnumerierung der Steckverbinder des T4128 (DIP und SIP-Format)**

Die Abbildung gegenüber zeigt die Belegung der Stecker im Modus **Live** für 64-polige DIP und SIP-Bausteine.



## **T4128 PROGRAM / TEST-MODUS**

### **Pinnumerierung der Steckverbinder des T4128 (DIP und SIP-Format)**

Die Abbildung gegenüber zeigt die Belegung der Stecker im Modus **Program/Test** für 40-polige DIP und SIP-Bausteine.



## **T4128 PROGRAM / TEST-MODUS**

### **Pinnerisierung der Steckverbinder des T4128 (DIP und SIP-Format)**

Die Abbildung gegenüber zeigt die Belegung der Stecker im Modus **Program/Test** für 64-polige DIP und SIP-Bausteine.



## **T4128 PROGRAM / TEST-MODUS**

### **Pinnerisierung der Steckverbinder des T4128 (DIP und SIP-Format)**

Die Abbildung gegenüber zeigt die Belegung der Stecker im Modus **Program/Test** für 128-polige DIP und SIP-Bausteine.







## ANHANG E - T4000 PROGRAMMIERBEISPIEL

### Ablauf des T4000- 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 **T4040**, **T4080** oder **T4128** (je nach verwendeter Gerätetype) ein und drücken Sie <Enter>.

Das T4000- 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 T4000 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 neuinstallierten 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 T4000 eine Datei mit dem Namen **EXAMPLE1**.

EXAMPLE1 erscheint nun oben im Schirm **Program**.

6. Um zusätzliche Information zum Dateinamen abzulegen, wählen Sie den Menüpunkt **Name** durch Drücken des zugehörigen Hotkeys.

Geben Sie einen genaueren Namen für die Testdatei an, z.B. **NCL Disk Controller** (bis zu 25 Zeichen sind erlaubt) - drücken Sie <Enter>.

Die oberste Zeile des Schirms sollte nun den Dateinamen mit dem Zusatztext enthalten:

Polar T4000                      EXAMPLE1 NCL Disk Controller

Der T4000 ist nun für die Programmierung bereit.

### *Einfügen eines Bauteils*

7. Um einen Bauteil einzufügen, drücken Sie den Hotkey **Insert**.

Das Programm beginnt mit der Betriebsart Program Edit.

**Hinweis:** Die T4000-Grundeinstellung (d.h. die Bauteiltestparameter) auf diesem Schirm sind als Art Starthilfe vorgesehen, jede Änderung kann einfach durch Auswahl des gewünschten Feldes durch die Cursorstasten und durch Hotkeys durchgeführt werden.

### *Beispiel:*

Der erste zu testende Bauteil ist U1

8. Bei der Stelle **Ref:** ist daher **U1** einzugeben

9. Verwenden Sie die Pfeiltasten oder drücken Sie <Enter>, um den Cursor auf das Feld **Type:** zu bewegen - geben Sie **SN75189N** ein.

Überprüfen Sie die anderen Eingaben:

**PACKAGE Pins [14]**

**Dip**

**RANGE IoGic**

Diese Einstellungen passen für diesen Bauteil.

10. Wählen Sie das Feld **User Instructions** aus (Pfeiltasten auf/ab) und geben Sie die beiden folgenden Zeilen ein:

*Verbinden Sie die Klemme COM mit GND. Stecken Sie den 16-pol. Clip auf U1 (braune Ader auf Pin 1)*

Ignorieren Sie vorerst die anderen Einstellungen - die Grundeinstellung ist für die meisten IC-Tests geeignet.

Verwenden Sie <Entf> und < ← > für eine eventuelle Korrektur von Tippfehlern oder drücken Sie F9, um den gesamten Eintrag zu löschen.

Mit der Taste <F7> werden die Einstellungen gespeichert - das Steuerprogramm kehrt zum Hauptmenü zurück und zeigt den gerade eingegebenen Bauteil in der Liste.

**U1 SN75189N** wird als einziger Eintrag in der Liste angezeigt.

Beachten Sie, daß der Text vorerst in grau erscheint. Das bedeutet, die Referenzsignatur dieses Bauteils ist noch nicht eingelernt.

(Für dieses Beispiel werden wir die Referenzsignatur gleich einlernen. Normalerweise werden die Signaturen erst gelernt, wenn alle Bauteile in der Liste eingetragen sind.)

Überprüfen Sie, ob das RS232-Kabel zwischen Rechner und T4000 richtig angeschlossen ist, und verbinden Sie das Fußpedal mit dem T4000 (Geräterückseite).

### *Einlernen von Signaturen*

11. Wählen Sie **Learn** 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 **Learn** wird deaktiviert).

Der **User Instructions**-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 T4000 und zeigt die Meldung "Saving" am Schirm; das Fenster **Device Data** ändert sich, um anzuzeigen, daß die Signaturen gespeichert worden sind.

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 Cursorstasten 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; um mehrere Testschritte einzufügen, wiederholen Sie den Ablauf von Schritt 4.

## Hinweise:

### *Template*

Die Funktion **Insert** fügt immer die Testparameter der Vorlage Template ein. Um eine neue Vorlage zu setzen, müssen Sie den Bauteil markieren, den Sie dazu verwenden wollen, und **Template** wählen.

Setzen Sie die Bauteilvorlagen so oft als möglich neu, um die Programmierung zu beschleunigen. Beim Einstieg in eine neue Datei besitzt die Vorlage Template die Grundeinstellung.

### *Ladeeffekte*

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 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 neuinstallierten System finden Sie die beiden Testdateien UNTITLED und NCL\_DISK (und EXAMPLE1, wenn Sie voriges Beispiel mitgemacht haben).

3. Verwenden Sie die Cursor Tasten, um die Datei NCL\_DISK zu markieren, und drücken Sie <Enter>.

Die oberste Zeile des Schirms sollte nun zeigen:

```
Polar T4000      NCL_DISK Demo Disk Controller
```

Der T4000 ist nun bereit für den Test. Drücken Sie **Instructions**, um das zugehörige Anweisungsfile anzuzeigen.

### *Testen eines Bauteils*

4. Schalten Sie den T4000 in den Fernbedienmodus REMOTE (drücken Sie die Taste rechts unten am Instrument).

Überprüfen Sie, ob das Fußpedal angeschlossen ist.

Der Anwenderanweisungstext (User Instructions Text) für U1 erscheint in der Schirmmitte.

5. Folgen Sie der Anwenderanweisung.
6. Um den ersten Bauteil zu testen, drücken Sie **T** oder das Fußpedal.
7. Zeigt der Test einen Fehler, überprüfen Sie den Sitz des Clips und der Masseklemme.
8. Drücken Sie **T**, 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 die Ergebnisse an, wenn der Test erfolgreich war.

### 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 T4000.

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.

