

## Einleitung

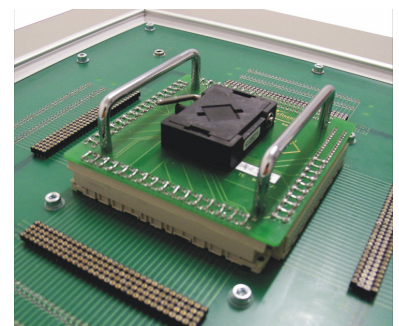
Der PinTester ist eine komplette Testumgebung, welche speziell für den Einsatz in der Halbleiterindustrie entwickelt wurde. Durch die ständige Zunahme des Integrationsgrades und der Komplexität der integrierten Halbleiterschaltungen gewinnen flexible und anpassbare Testsysteme immer mehr an Bedeutung.

Der Leistungsumfang des PinTesters wurde speziell für die Charakterisierung und die Analyse von elektrischen Eigenschaften konfektionierter elektronischer Bauelemente und Waferstrukturen ausgelegt. Hauptaufgabe des Systems ist die effiziente Durchführung von Testabläufen zur Designverifikation, Fehleranalyse und Funktionsprüfung sowie von Zuverlässigkeitsuntersuchungen. Durch den modularen Aufbau kann der PinTester an die Messaufgabe flexibel angepasst und flexibel ausgebaut werden. Vorteilhaft ist dabei, dass das System auch mit kundenspezifischen Anpassungen und Erweiterungen gefertigt werden kann.



PinTester Testsystem für 128/256 Pins

Die Bedienung des PinTesters erfolgt über die eigenentwickelte, innovative Software PinTester NT. Diese Software besteht aus mehreren Systemmodulen, die miteinander kommunizieren und dadurch die Konfiguration, die Bedienung und die Steuerung der verschiedenen Hardwarekomponenten ermöglichen.



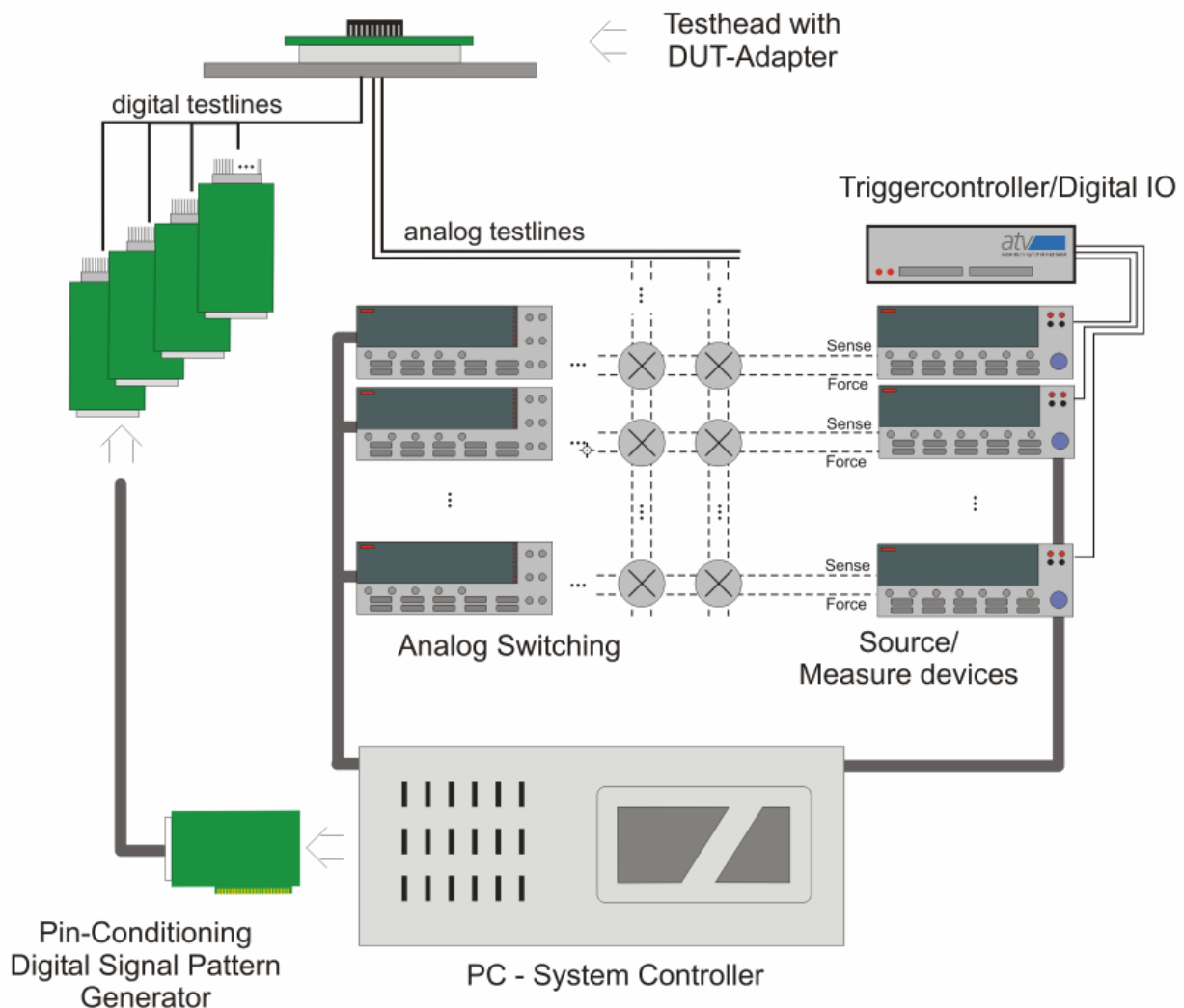
Verifier©  
kompatibler Testadapter

## Aufbau des PinTesters

Der Grundaufbau des Gerätes kann in folgende Funktionsgruppen untergliedert werden:

- Präzisions-Strom/Spannungsquellen mit integriertem Multimeter,
- Analogmatrix zur Verbindung der Anschlüsse des Testobjektes an die Analogquellen,
- Triggercontroller zur Synchronisation der Analogquellen und Bereitstellung externer Digital-I/O,
- Digitaler Patterngenerator zur Generierung und Ausgabe sowie dem Rücklesen digitaler Signalverläufe auf allen Testadapteranschlüssen,
- Testkopf als Schnittstelle zwischen PinTester und den Testadaptern.

Die nachfolgende Darstellung zeigt den schematischen Aufbau des PinTesters sowie das Zusammenwirken der einzelnen Funktionsgruppen.



Schematischer Aufbau des PinTesters

Nachfolgend soll auf die technischen Spezifikationen der einzelnen Funktionsgruppen der PinTesters eingegangen werden.



Keithley Modell 2612 A

### Quellen und Messgeräte

Als kombinierte Strom-/Spannungsquellen mit integriertem Multimeter kommen die Geräte Keithley Modell 26xx (Dual-Channel-Sourcemeter) zum Einsatz. Diese Geräte können für die Tests in drei Modi betrieben werden: Bias (Konstantstrom-, Konstantspannungsausgabe), Sweep und Pulse.



Keithley Modell 3706

### Schaltmatrix

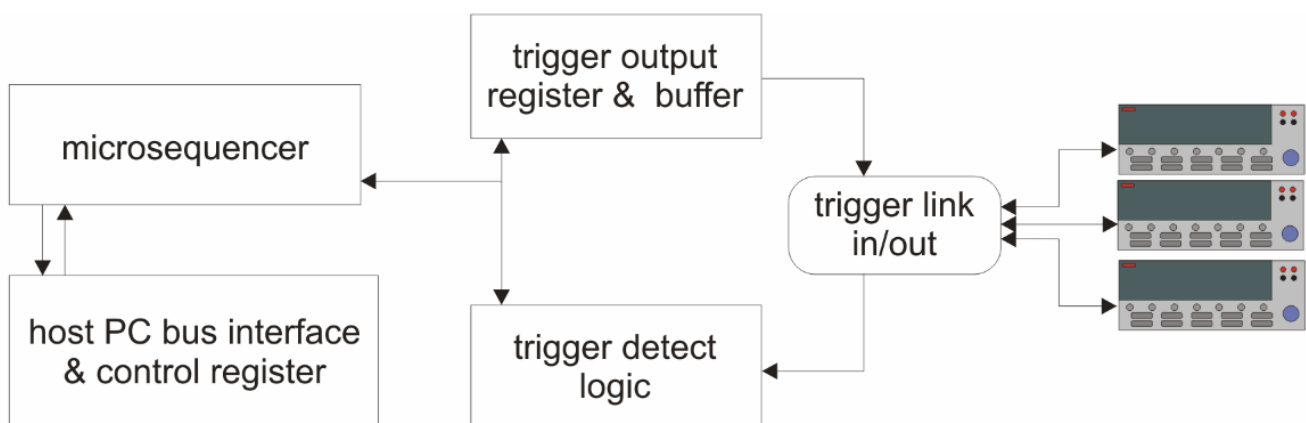
Die Schaltmatrix wird aus dem Grundgerät Keithley Modell 3706 und den zugehörigen Matrixkarten von Keithley aufgebaut.

### Digital Signal Pattern Generator

Der Digital Signal Pattern Generator besteht aus zwei Komponenten: einer HighSpeed I/O-PC-Einsteckkarte (Spectrum MI.7021) und Pintreiber Karten für die Signalkonditionierung. Der Signalpeicher des Patterngenerators ist bis 512 MB aufrüstbar. Die Pegel und die Frequenz der Signalkonditionierung mit der Pintreiber Karte sind variabel einstellbar. Die Signalausgabefrequenz beträgt abhängig von der Anzahl der getriebenen Pins mindestens 1MS/s. Pro Pintreiberplatine werden 32 Kanäle bereitgestellt, wobei jeder Kanal einzeln als In- oder Output konfiguriert werden kann. Das Patterndesign und die Auswertung erfolgen mit Hilfe des Softwaremoduls PatternEditor.

### Triggercontroller

Der Triggercontroller dient der zeitlichen Synchronisation der analogen Messgeräte. Für die gleichzeitige Ausgabe eines Strom-/Spannungswertes oder die parallele Messung erhalten die Geräte einen zeitgleichen Trigger. Damit kann ein Zeitversatz durch sequenzielle Ansteuerung minimiert werden. Darüber hinaus stellt der Triggercontroller 16 digitale Ein-/Ausgänge zur Verfügung, die in den Testabläufen frei genutzt werden können.



Prinzipische Skizze Triggercontroller

## Mechanischer Aufbau



Der Systemaufbau besteht aus einem 19" Racksystem. Die Realisierung erfolgt als rollbares Standgerät mit einem auf der Oberseite befindlichen Testkopf.

Die Größe und die Anordnung der Geräte ist abhängig von der Ausbaustufe hinsichtlich der Pinanzahl, Größe der Matrix und Anzahl der Strom-/ Spannungsquellen.

Kundeneigene Geräte, die kompatible Rackeinbauformen besitzen, können in den Systemaufbau mit integriert werden.

Der PC, als zentrale Bedien- und Steuerungseinheit ist im Systemaufbau enthalten. Eingesetzt wird ein Industrie-PC unter dem Betriebssystem Windows XP®.

Für externe Peripherie und Erweiterungen stehen folgende Schnittstellen zur Verfügung: GPIB/IEEE-488 für die Anbindung externer Messgeräte, Ethernet, PS/2 für Tastatur/ Maus, USB und eine externe VGA - Monitorschnittstelle.

## Testkopf

Die Konfiguration des Testkopfes kann verschiedene Varianten aufweisen:

- Aufbau mit Anordnung der Steckverbinder kompatibel zu Verifier©-Adaptern (128/256 Pins)
- Mechanische Press-Kontaktierung der wechselbaren Testadapter über Pogo-Pins/ Pogo-Tower
- Anfertigung kundenspezifischer Testköpfe und Anpassung an existierende Adapter-layouts.

Zusätzliche Anschlüsse zum Einspeisen/ Abgreifen von Signalen sowie die Bereitstellung zusätzlicher Versorgungsspannungen können realisiert werden.

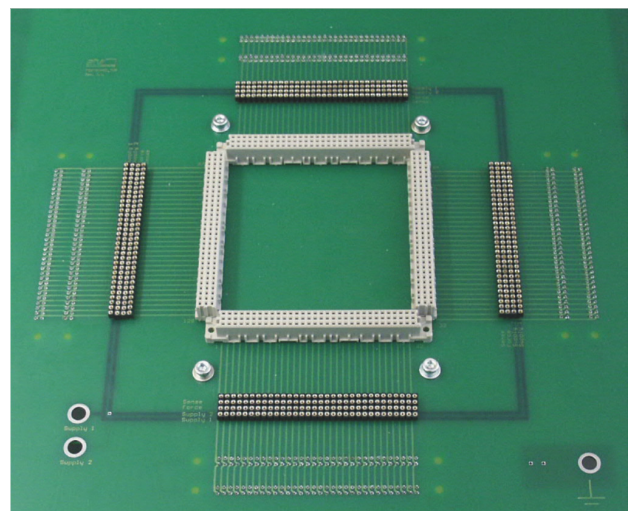


Abb. Testkopf, kompatibel zu Verifier© Testadaptern, mit zusätzlichen Signalabgriffen und Spannungseinspeisung

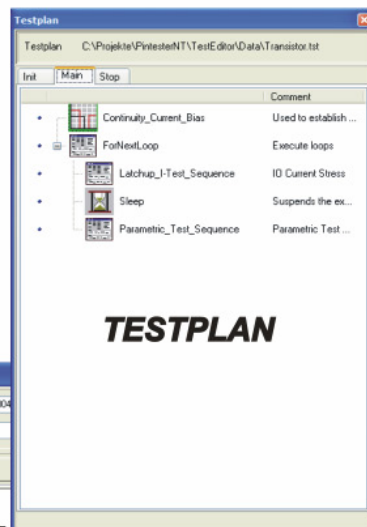
## Die Software CVC Suite

CVC Suite ist eine modular aufgebaute Applikationssoftware, die speziell für den automatisierten Testablauf im Laborbetrieb ausgelegt wurde. Der Aufbau der Software kann mit einem Baukastensystem verglichen werden, der es ermöglicht, komplexe Testabläufe zu erstellen. Der zentrale Teil der Software ist die RunTimeEngine (RTE). Diese ist für die Ausführung der Testpläne und der Ansteuerung der Hardware zuständig. An die RTE können je nach Anwendung die anderen Softwaremodule angebunden werden. Kernkomponenten der Software sind der TestEditor, der PingroupEditor und die Datenbank. Die Datenbank dient als zentraler Speicherort für alle Daten. Über Export-, Kopier- und Druckfunktionen können die Daten auch in anderen Anwendungen weiterverarbeitet werden.

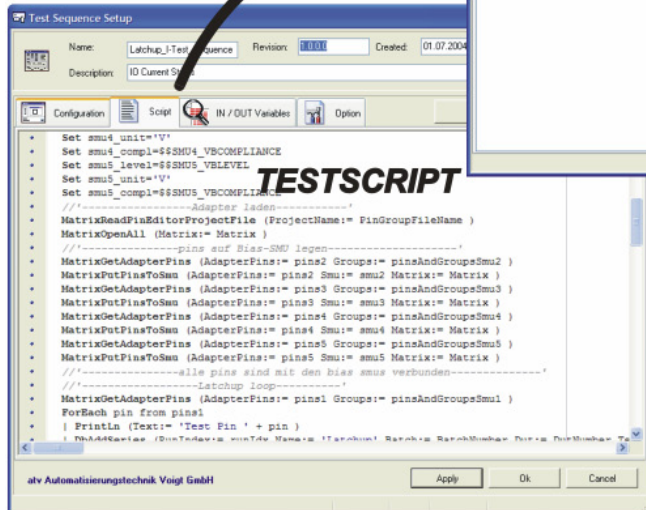
## Programm-Module der Software CVC Suite

### TestEditor

Der TestEditor bietet eine grafische Bedienoberfläche zum Erstellen von Testplänen. Diese Testpläne bestehen aus verschiedenen Testsequenzen und ablaufgestaltenden Elementen (Schleifen, Konditionen...).

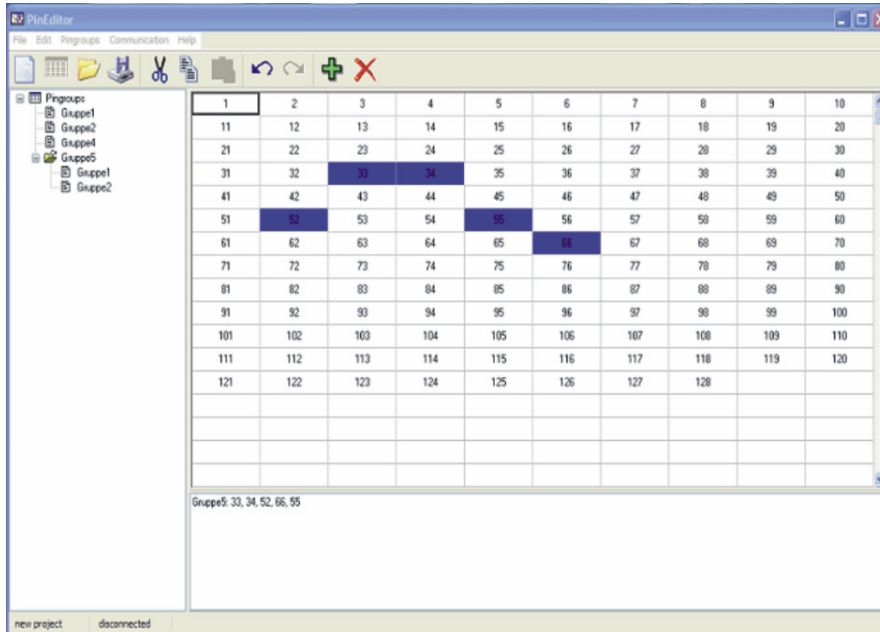


Unter einer Testsequenz versteht man die Kombination einer grafischen Oberfläche und einem Testablauf in Form eines Scriptes, welches parametrierbar ist. Der jeweilige Funktionsumfang der Testsequenz wird im Testscript definiert.



Neben der Erstellung der Testpläne können im TestEditor auch neue Testsequenzen, Scripte und Bedienoberflächen definiert werden. Dadurch ist eine leichte Anpassung der Testabläufe an neue Anforderungen jederzeit möglich. Für den leichten Einstieg können vordefinierte und auf die Mes-saufgabe adaptierte Testsequenzen mitgeliefert werden.

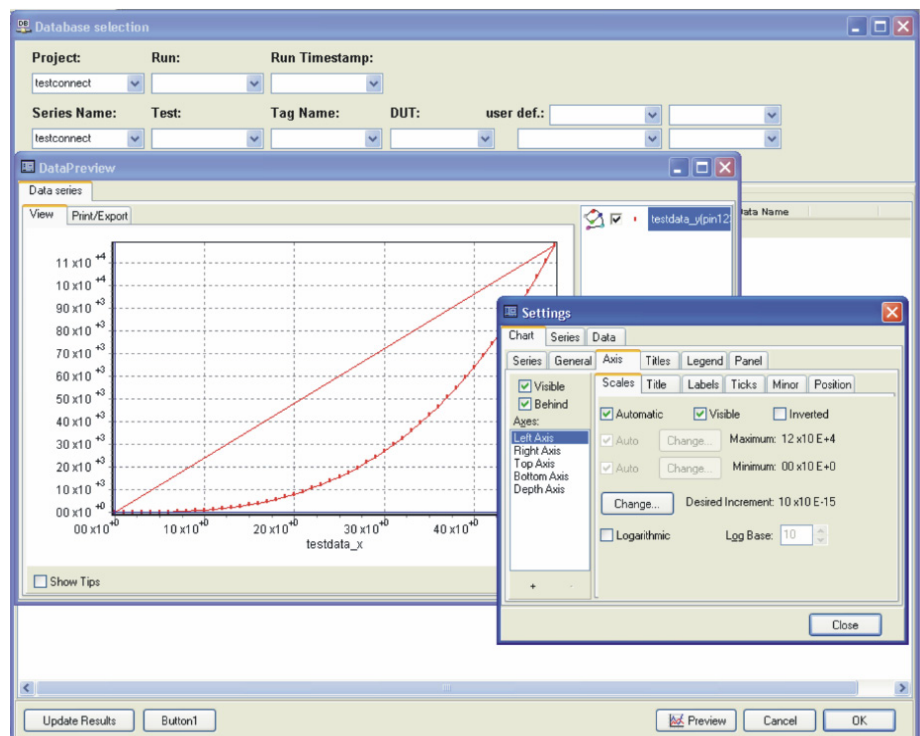
## PingroupEditor



Für den Test von integrierten Baugruppen und Schaltkreisen mit einer Schaltmatrix ist die Zuweisung von Messgeräten zu bestimmten Pins notwendig. Mit Hilfe des Pingroup-Editors können Anschlüsse (Pins) definiert und nach ihrer Funktion und Art zu Pingruppen zusammengefasst werden. Auf Basis einer speziell für den eingesetzten Testadapter erstellten Zuordnung erfolgt die Zuweisung der Pins zu der Matrixschnittstelle. Diese Definition erleichtert den Umgang mit den Bauteilanschlüssen sowohl im Test-Editor als auch im Pattern-Editor.

## ReportingTool

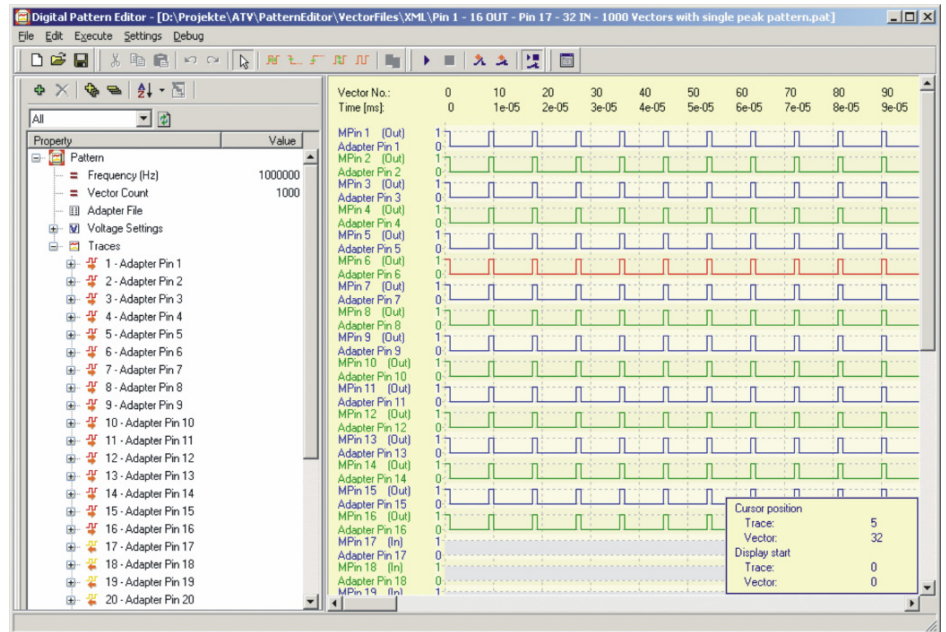
Die Auswertung und Präsentation der erzeugten Daten erfolgt im ReportingTool. Dabei werden die Daten aus der Datenbank ausgelesen und nach nutzerspezifischen Wünschen dargestellt. Zur Gestaltung der Auswertungen stehen folgende frei positionierbare Grafikelemente zur Verfügung: Text, Diagramme und Linien. Gestaltete Datenpräsentationen können als Maske abgespeichert und wiederverwendet werden. Mathematische Funktionen zum Nachbearbeiten der Messwerte stehen im ReportingTool als auch in der RTE zur Verfügung. Vergleichsoperationen mit z.B. Sollkurven (Golden Device) können bereits während der Messung vereinbart werden. Die mathematische Bearbeitung erfolgt in der Messsequenz unmittelbar in der RTE.



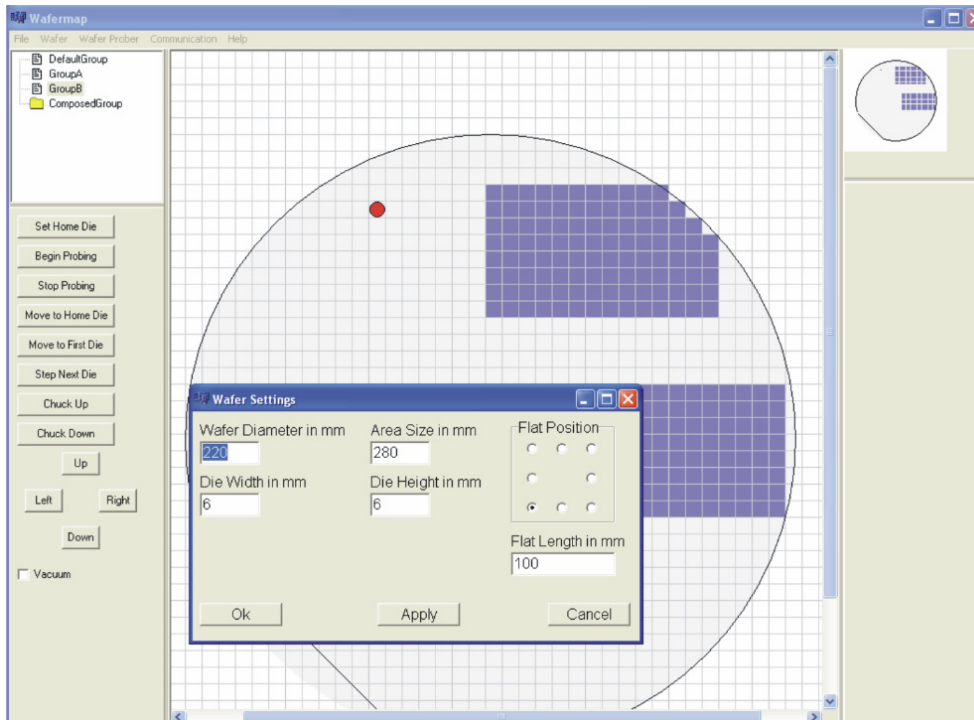
## PatternEditor

Der PatternEditor dient der grafischen Beschreibung und Auswertung der digitalen Stimulationsmuster (Pattern) zur Ausgabe auf das Bauelement bzw. dem Rücklesen der Signale des DUT.

Mit Hilfe des Pattern-Editors werden die digitalen Kanäle auf Signalausgabe bzw. Rücklesen konfiguriert. Das Ausgabesignal kann hinsichtlich Spannungseinstellung (Low- und High-Pegel) und Frequenz variiert werden. Während der Ausgabe werden zeitsynchron die Daten der Rücklesekanäle erfasst und am Ende der Patternausgabe dargestellt.



## Wafermap



Dieses Programmmodul dient der Einrichtung und Ansteuerung von Probersystemen. Mit Hilfe der Wafermap können Gruppen von Waferstrukturen (Dies) definiert und Messreihen über Waferbereiche automatisiert durchgeführt werden.

## Technische Daten

### Quellen und Messgeräte

#### Quellen:

Maximale Ausgangsleistung:	30,6W ( $\pm 20.2V@1.515A$ / $\pm 202V@101mA$ ) Strom- /Spannungsquelle mit Begrenzung 4-Quadranten Betrieb
Stromquelle:	$\pm 1pA$ bis $\pm 10A$
Spannungsquelle:	$\pm 10\mu V$ bis $\pm 200V$ (Berührungsschutzbegrenzung $\pm 40V$ )

#### Messgerät:

	5½ -stelliges Multimeter für Strom-/Spannungsmessung Remote Sense
Genauigkeit:	0,03%
Kommunikationsschnittstelle:	IEEE-488

### Schaltmatrix

Aufbau aus Einzel-Matrixkarten:	6 Zeilen x 32 Spalten
Lebensdauer der Schaltkontakte:	$> 10^8$ Operationen ohne Belastung; $> 10^5$ Op. mit ohmscher Belastung
Kanalwiderstand:	$< 1$ Ohm
Kontaktpotential:	$< 4.5\mu V$ pro Kontaktpaar
Isolationswiderstand:	$> 109$ Ohm
Kommunikationsschnittstelle:	IEEE-488

### TriggerController

Anzahl steuerbarer Quellen:	16
Anzahl Digitale IO-Kanäle:	16

### Digital Signal Pattern Generator

Speicher:	bis zu 512MByte on board (16MByte Standard)
Ausgabe-/Eingabegeschwindigkeit:	10kS/s - 1MS/s (höhere Geschwindigkeiten auf Anfrage)
Anzahl I/O-lines:	gleich Pinanzahl
Output Lines High-/Low Spannung:	0 bis 10V (Auflösung 20mV)
Output Lines max. Ausgangsstrom:	$> 50mA$ / Pin, kurzschlussfest
Input Lines Spannungsschwelle:	0 bis 10V (Auflösung 20mV)
Trennung zu Analogquellen:	Relais

### Systemaufbau

Abmaße:	Standardbreite 19" Rack BxHxT: 550x1250x780mm Doppelbreites Rack BxHxT: 1100x1250x780mm
Gewicht:	ca. 100kg (abhängig von Ausbaustufe)
Stromaufnahme:	ca.16A (abhängig von Ausbaustufe)
Integrierter PC:	IPC mit WindowsXP
Externe Schnittstellen:	IEEE-488, Ethernet RJ45, PS/2 (Tastatur, Maus), USB, VGA-Monitor

Verifier is a trademark of Thermo Electron Corporation.  
Windows 2000, Windows XP are trademarks of Microsoft Corp.