

# Leistungsmerkmale

Kompakt-Multifunktionstestsystem

## ATS-UKMFT 625

## ATS-UKMFT 627

Programmierung – Aufbau der Elektronik



# REINHARDT

**System- und Messelectronic GmbH**

Bergstr. 33 D-86911 Diessen-Obermühlhausen

Tel. 08196/934100 und 7001 Fax 08196/7005 und 1414

E-Mail: [info@reinhardt-testsystem.de](mailto:info@reinhardt-testsystem.de) <http://www.reinhardt-testsystem.de>

## Inhalt

Kompakt-Multifunktionstestsystem	
ATS-UKMFT 625 und 627 .....	10
Die Kompaktsysteme .....	10
Mechanischer Aufbau ATS-UKMFT 625 and 627 .....	10
PC-Steuerung.....	11
ATS-UKMFT 625 Grundausbau .....	11
ATS-UKMFT 627 Grundausbau .....	11
Mainboard .....	11
Standard Programmierbare Stromversorgungen .....	11
Standard-Sinus- und Rechteckgenerator .....	11
Messsystem Incircuit-Test ADM 670 .....	12
Messsystem Funktionstest ADM670 .....	14
Mess-Logik-Stimulierungsmatrix RML32.....	15
Stimulierungsmatrix MMX670 .....	15
Stimulierungsmatrix MMX72 .....	15
Stimulierungsmatrix EMX48 .....	15
SBus.....	16
Messmatrix RMX 96 .....	16
ZDC100 Zenerdioden-Messkarte 100 V .....	16
Logikkarten LOG670 .....	16
Logikkarten LOG96 .....	16
Präzisions-Mess-Logikkarte PML670.....	16
Serielle Daten – serielle Feldbussysteme .....	17
Transientenrecorder TRA670	
(Oszilloskop – optional) .....	17
Funktions- und Arbitrary Kurvenformgenerator (optional) .....	17
Diagnosepaket und Kalibriereinrichtung (optional).....	18
Die Schnittstelle.....	19
Adaptionssysteme .....	19
Praktische ergonomische Arbeitstische (optional).....	19
Erweiterung mit Leistungselektronik.....	21
Hochspannungsschutz – Schutzschaltungsmodule für den Incircuit-Messbereich .....	22
Hochspannungstest .....	22
HVT 16 Spannungsteiler zur Messung von bis zu 1000 V.....	22
Hilfsmodule zum Einbau in den Adapter .....	22
HF-MOD Hochfrequenzmess- und teilungsmodul 200–1100 MHz .....	23
HFPMOD Spitzenspannungsmessmodul .....	23
Impedanzbuffer OPAMOD .....	23
Optokopplermodul OPTOMOD .....	23
Strom-Messmodul STROMMOD.....	23
DACMOD Strom-Spannungsgeber-Modul .....	23
Sinus- und Rechteck-Modul GenMOD .....	23
HF Rechteckgeneratormodul HFGenMOD .....	23
Pulsgenerator-Modul PGENMOD .....	24
Relaismodul RelMOD.....	24
Hochspannungsrelaismodul HVRelMOD .....	24
AdapLMXModul.....	24
MicMod-Mikrofonmodul .....	24
FARB-LED-Modul.....	24
16FARBMod Modul .....	25
Temperatur- und Feuchtemessmodul TempMOD .....	25
Temperaturauswertung.....	25

# ATS-UKMFT 625 und ATS-UKMFT 627

Gefederter Schaltkontaktstift für die mechanische Bestückungsprüfung .....	25
Pneumatischer Kontaktstift .....	25
Elektronischer Tastendrucker M12 .....	25
SteuerModUSB-Modul .....	26
Start Stop Steuerung USB-Modul .....	26
TrigMessMod .....	26
Adaptererkennungsmodul ADAEEP .....	26
Kreismarker .....	26
DUT_LED Modul Optische Zustandsanzeige .....	27
Messbereiche .....	28
Incircuittest .....	28
Funktionstest .....	35
Software .....	45
Testprogrammassistent .....	45
Prüfablauf .....	45
Adapter- und Prüfprogrammerstellung .....	47
Programmierung des ATS-KMFT 670, ATS-UKMFT 625/645 und Bearbeiten der Gerberdateien .....	48
Ablaufdiagramm Prüfprogrammerstellung mit typischen Zeiten bei vorhandener Adaption .....	48
Ablaufdiagramm für Adaptererstellung, grafische Fehleranzeige und Prüfprogrammerstellung mit typischen Zeiten .....	48
Der Incircuit-Test und seine Programmierung .....	49
Netzzuordnung .....	49
PINKontakttest-Editor .....	50
Netz- und Isolationstest-Editor .....	50
IC-Test-Editor .....	50
IC-Open Test-Programmierung .....	50
Bauteiltest-Programmierung .....	51
Manuelle Bauteiltest-Programmierung .....	51
2. Halbautomatische Programmierung .....	53
3. Einsatz von CAD-Daten .....	53
Testablauf .....	53
Sonderfunktionen und Verzweigungen .....	54
Mehrfachnutzen .....	54
Funktionstesteditor .....	55
Einbinden externer Programme .....	58
Fehlerprotokoll .....	58
Qualitätsmanagement – Referenzprüfung .....	58
Programmgeneratoren für den Funktionstest .....	59
Änderungsprotokoll .....	60
Statistische Berechnung der Fehler und der Messparameter .....	60
Open Database Connectivity – ODBC-Schnittstelle (Option) .....	60
Komfortprotokoll (Option) .....	61
Downloaden von FPGA bzw. Software .....	62
ODT Optischer Displaytest (Option) .....	62
Fehlerortanzeige .....	62
Boundary Scan .....	62
Programmierstation .....	63
Reparaturstation RDR670 .....	63
REINHARDT ASCII-Schnittstelle .....	64
Eagle-Schnittstelle zur Datenübernahme für REINHARDT-Testsysteme (Option) .....	64
Übernahme von Materiallisten zur Erstellung von Prüfprogrammen für REINHARDT-Incircuittest .....	65
CAD-Schnittstelle zur Datenübernahme für REINHARDT-Testsysteme .....	65
Vernetzung .....	66
Flash RAM-Programmierung während des Incircuit- und Funktionstests (Option) .....	66
Softwarepaket zur Dokumentation und Rekonstruktion der Adapterverdrahtung (nur ATS-KMFT 670 und ATS-	

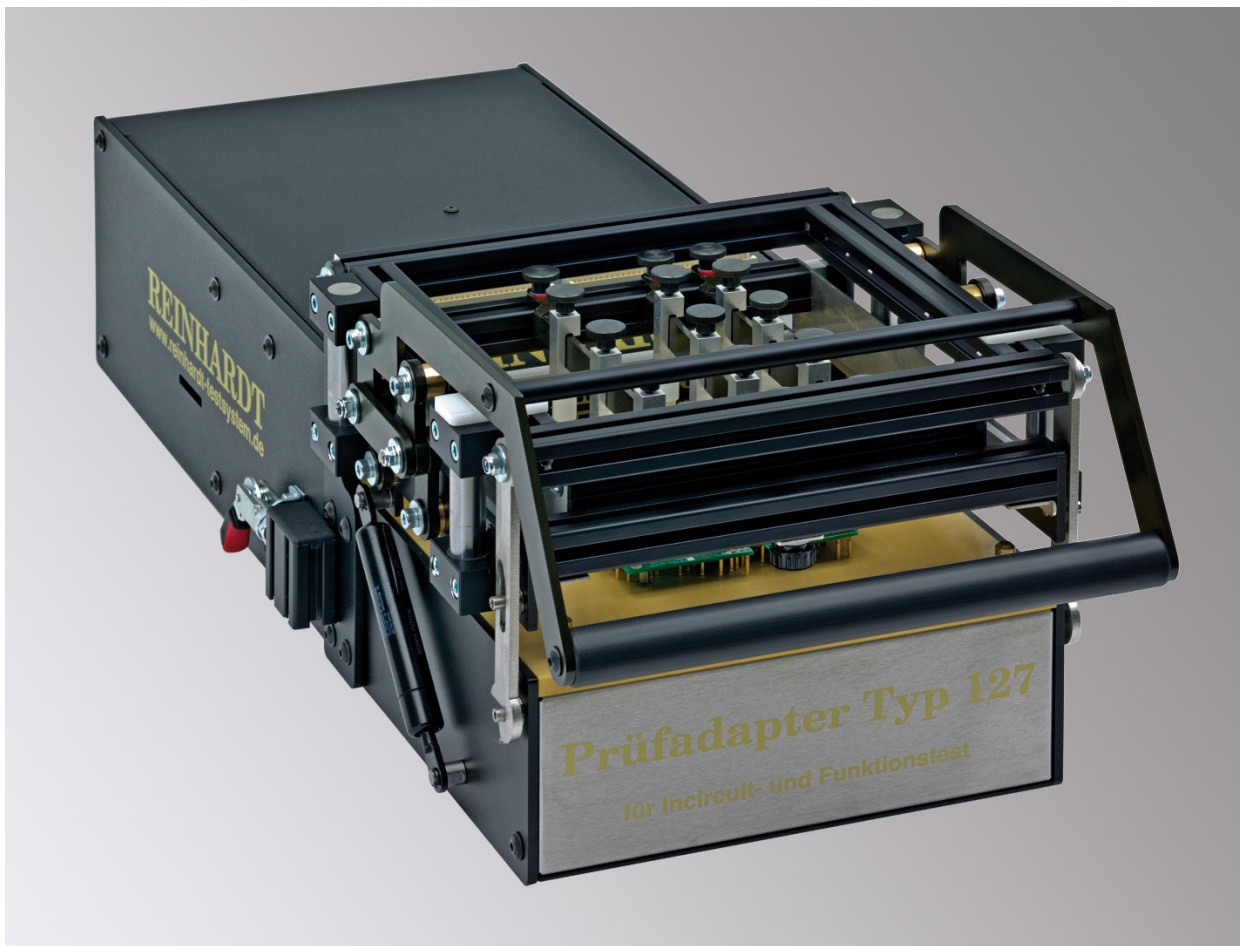
# ATS-UKMFT 625 und ATS-UKMFT 627

SMFT 680) .....	67
OLR-Software – Optische Layout-Rekonstruktion für Testprogramm- und Adaptererstellung .....	68
Die Komplettlösung einschließlich Adaption.....	69
Lösungsmöglichkeiten zum halbautomatischen Erstellen von Prüfadaptern .....	69
Bearbeiten der Gerberdateien.....	70
Adaptererstellung .....	70
Prüfadapter.....	71
Unser Adaptionssystem.....	72
Nadelträger – GFK-Wechselplatte .....	72
Niederhalterkassette .....	73
Arbeitsprinzip eines Wechselplattenadapters, z. B. Typ 42A.....	73
Beidseitige Kontaktierung.....	73
Unsere Adapter .....	74
Typ 40A Pneumatischer Adapter auch für beidseitige Kontaktierung .....	74
Typ 41.....	74
Typ 42A Manueller Adapter für beidseitige Kontaktierung .....	74
Typ 43A .....	74
Typ 52L Manueller Adapter für Grundsystem und Erweiterungsrack .....	75
Typ 62AP.....	75
Typ 62C Manueller Adapter.....	75
Typ 62L Manueller Adapter .....	75
Typ 100B Manueller Adapter .....	76
Typ 127 Manueller Adapter .....	76
Typ 147 Manueller Adapter .....	76
Typ 242 Manueller Adapter .....	76
Universal-Schnittstellenbox .....	77
Converter- und Rangierbox .....	77
Inline-System.....	77
Adapterschrank 16 .....	78
Gut-Fehler-Box.....	78
Übersicht Adaptertypen.....	80
Ausbaubeispiele ATS-UKMFT 625 .....	82
Blockschaltbild ATS-UKMFT 625-4 .....	83
Ausbaubeispiele ATS-UKMFT 627 .....	84
Blockschaltbild ATS-UKMFT 627.....	85

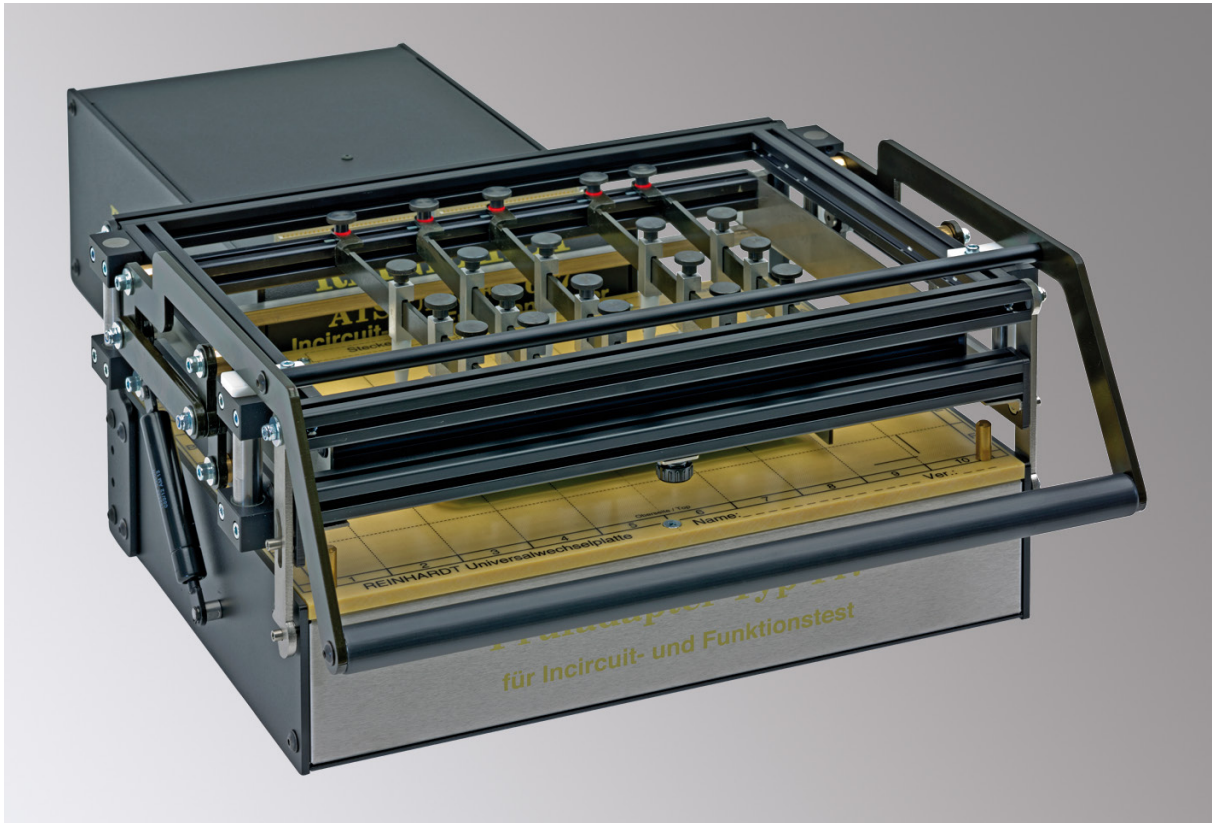






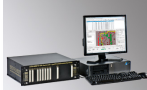
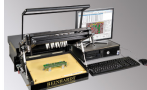

Kompakt-Multifunktionstestsystem ATS-UKMFT 627


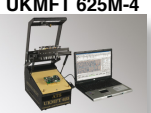
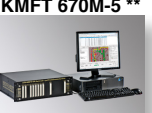
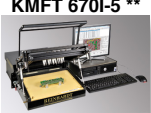



Kompakt-Multifunktionstestsystem ATS-UKMFT 627  
mit optionalem Prüfadapter Typ 127



Kompakt-Multifunktionstestsystem ATS-UKMFT 627  
mit optionalem Prüfadapter Typ 147

REINHARDT Kompakt-Multifunktions-testsysteme	UKMFT 627 	UKMFT 625M-4 	KMFT 670M-5 ** 	KMFT 670I-5 ** 	SMFT 680 ** 
<b>HARDWARE</b>					
Messsystem ADM670 Incircuittest	●	●	●	●	●
Messsystem ADM670 Funktionstest	●	●	●	○	●
Betriebssystem	WIN 7®	WIN 7®	WIN 7®	WIN 7®	WIN 7®
Steuerrechner Monitor Tastatur Maus	○	○	●	●	●
freie Kartenplätze nach Grundkonfiguration	5	2	11	11	11
Erweiterungskartenträger	–	–	○/2	○/2	○/2
DC-Quellen programmierbar	2	2	4	0	4
Festspannungen	4	4	6	6	6
Generator Sinus Rechteck	● 0 bis 78 kHz	● 0 bis 78 kHz	● 0 bis 150 kHz	○	● 0 bis 150 kHz
Elektronische Last programmierbar bis 5,12A	–	–	●	○	●
Zenerdioden-Messkarte ZDC100 1/5/10mA, 50/75/100V	○	○	○	○	○
Mess-Logik-Stimulierungsmatrix RML 32 Mess-, 24 Stimulierungs-, 32 Logikkanäle	● 32 max. 224/176/224	● 32 max. 96/72/96	○ max. 256/192/256	– / *1 max. 256/192/256	● 32 max. 256/192/256
Messmatrixkarte RMX96 96 Messmatrixkanäle pro Karte, Reedrelais	● 128 max. 608	● 32 max. 224/288	● 96 max. 1248/4992	● 192 max. 1248/4992	● 512 max. 2336/3744
Hochspannungsmessmatrixkarte VMX8 8 Kanäle pro Karte, Trennverstärker	–	–	○ 8 max. 32	○ 8 max. 32	○ 8 max. 32
Stimulierungsmatrix MMX670 mit NG / MUX8 pro Karte 48 Kanäle in 12 Vierergruppen / optional mit NG	○ / ● 8 Kanäle max. 96	○ / ● 8 Kanäle max. 96	● 48/– max. 384	○ 48/– max. 384	● 72/– max. 384/552
Stimulierungsmatrix MMX72 pro Karte 72 Kanäle in 18 Vierergruppen	○ / ● 8 Kanäle max. 144	○ / ● 8 Kanäle max. 144	○ 72/– max. 552	○ 72/– max. 552	● 72/– max. 552
Stimulierungsmatrix EMX48 pro Karte 48 Kanäle	○ / ● 8 Kanäle max. 192	○ / ● 8 Kanäle max. 96	○ 72/– max. 384	○ 72/– max. 384	○ 72/– max. 384
Hochspannungsstimulierungsmatrix HSM670, 16 Kanäle DC max. 1500V, max. 6A, max. 300W, AC max. 1000V, max. 6A, max. 2500W	–	–	○ max. 64 Kanäle	– / *1 max. 64 Kanäle	○ max. 64 Kanäle
Logikkarte bidirektional LOG670 32 Kanäle 0–30V prog. 10mV Step	○ max. 32 23 V	○ max. 32 23 V	○ max. 256	– / *1	○ max. 256
Logikkarte LOG96 96 Kanäle 3,3V/5V	○ max. 224	○ max. 128	○ max. 256	– / *1	○ max. 256
Präzisionsmesslogikkarte PML 16 Logik-, 16 Präzisionsmesskanäle, 16Kan. Präzisions-NG	○ max. 32	○ max. 64	○ max. 128	– / *1 max. 128	○ max. 128
Transientenrecorder TRA670, 50 MHz 8 HF-Eingänge; 9 NF-Eingänge; einkanalig	○	○	○	– / *1	○
DC-Quelle 3Fach NGS470/670, 0 bis 8 V, 4A, 0 bis 38 V 1A und 0 bis 38 V 1A	–	–	○	– / *1	○
DC-Quelle 10Fach VNG470/670, 0 bis +/- 30 V, 0 bis +/-10V 1A und 0 bis 250 mA 12 + 24 bit	–	–	○	– / *1	○
Doppelnetzgerät potentialfrei ENG-60V	–	–	○	– / *1	○
AC-DC-Quelle AC670, 0 bis 280 VAC max. 42W, 25 Hz bis 6,5 kHz in 0,1 Hz Schritten; 0–350 VDC, 35 W	–	–	○	– / *1	○
DC-Last 4-Fach LA470 0 bis 4A, max 50 V	–	–	○	– / *1	○
Motorschrauber MOT470/670 und prog. Widerstandsdekade 0 bis 16,777 MΩ	○ max. 1	○ max. 1	○ max. 2	– / *1 max. 2	○ max. 2
Expansionsboard für Sonderaufgaben	–	–	○	– / *1	○
Strom und Quellenmonitor I-MON	–	–	●	– / *1	●
Leistungsmatrix LMX670, 8 Leistungsmatrix inkl. 8 Hochspannungsmesskanäle	–	–	○ max. 32 Kanäle	– / *1 max. 32 Kanäle	○ max. 32 Kanäle
Leistungsquellen und Lasten POMO80, 19" 2 HE	○	○	○	– / *1	○
Prüfadaptersteuerung 3 Relais	●	●	●	●	●
Inlinesteuerung 8 bit	●	●	●	●	●
SteuerMod USB	○	○	○	○	○
Bus I <sup>2</sup> C-Bus, COM, USB	●	●	●	●	●
CAN-Bus, K, LIN-Bus, IEC-Bus, Lon-Bus, EIB-Bus ...	○	○	○	○	○
Boundary Scan vollgrafisch	○	○	○	○	○
Kalibrier- und Diagnosepaket	○	○	○	○	○
Arbeitsstisch / Turm	○	○	○	○	●
Prüfadapter	○	●	○	○	●

REINHARDT Kompakt-Multifunktions- testsysteme	UKMFT 627	UKMFT 625M-4	KMFT 670M-5 **	KMFT 670I-5 **	SMFT 680 **
					
<b>SOFTWARE</b>					
<b>ZUR PROGRAMMIERSTELLUNG</b>					
Live-Online-Editor	●	●	●	●	●
Programmgenerator	●	●	●	●	●
WIZARD für Testprogramm	●	●	●	●	●
Autolern Incircuittest	●	●	●	●	●
Autolern Funktionstest	●	●	●	○	●
Automatisches Generieren des Pincontacttests	●	●	●	●	●
Automatisches Generieren des Kurzschluss- und Unterbrechungstests	●	●	●	●	●
Automatisches Generieren des Lötfehlertests	○	○	○	○	●
Autodelay	●	●	●	●	●
Autodischarge	●	●	●	●	●
Automatische Hüllkurvenerzeugung	●	●	●	●	●
WIZARD DC/DC- und AC/DC-Module	●	●	●	○	●
CAD-Daten Schnittstelle ASCII	●	●	●	●	●
Übernahme von Bills of Material BOMs	●	●	●	●	●
Universal-Daten-Converter	○	○	○	○	○
Eagle Interface	○	○	○	○	○
Layout Rekonstruktion Software OLR	○	○	○	○	○
Dezentrale Programmierstation-Software	○	○	○	○	○
<b>FUNKTIONALITÄT</b>					
Grafische Fehlerortanzeige und Gerberbearbeitungssoftware	○	○	●	●	●
Software IC-Open und Polarität (setzt ATSGERB voraus)	○	○	○	○	●
Mehrfachnutzentest	●	●	●	●	●
Rampenfunktion	●	●	●	●	●
Seriennummern-Handling	●	●	●	●	●
Kommunikationsschnittstelle	●	●	●	●	●
diverse Feldbussysteme, z. T. mit optionaler Hardware	○	○	○	○	○
Boundary Scan	○	○	○	○	○
ODT Optische Anzeigenauswertung	○	○	○	○	○
Komfortprotokoll Software	○	○	○	○	○
<b>FÜR DAS QUALITÄTSMANAGEMENT</b>					
Qualitätsmanagementtools	●	●	●	●	●
Referenzprüfung	●	●	●	●	●
Binning	○	○	○	○	○
Relaistest	●	●	●	●	●
Autokalibrierung	●	●	●	●	●
Statistiksoftware mit Histogramm, Fehlerverteilung	●	●	●	●	●
Live Screen Statistik	●	●	●	●	●
ODBC Datenbankschnittstelle	○	○	○	○	○
Adapter Dokumentation/Rekonstruktion SW	-	-	○	○	○
Testprogramm-Änderungsprotokoll	●	●	●	●	●
<b>ALLGEMEIN</b>					
Tester- und Entwicklermodus	●	●	●	●	●
Unicodefähig für weltweiten Einsatz (Sprache)	●	●	●	●	●
Netzwerkfähig	●	●	●	●	●
Dezentrale Reparaturstation-Software	○	○	○	○	○

Legende: ● : Standard, ○ : Option, - : nicht möglich \*1: nur in Verbindung mit Funktionstesterweiterung  
\*\* Für mehr Informationen über die Testsysteme ATS-KMFT 670 bzw. ATS-SMFT 680 bitte separate Unterlagen anfordern!



## Kompakt-Multifunktionstestsystem ATS-UKMFT 625 und 627

Es ist eine alte Weisheit, dass Ingenieure jedes Problem in irgendeiner Form lösen können. Da bei automatischen Testsystemen in den 60er bzw. 70er Jahren keinerlei Vorgaben existierten, wurden die Testkonzepte meist auf der Basis manueller Testaufbauten automatisiert. So entstanden häufig Monster, die weder wirtschaftlich noch bedienbar waren. Mit Preisen von 500.000 bis zu 1 Million DM waren diese Lösungen lange Zeit nur für einige wenige Firmen verfügbar. Nur sie konnten die Investitionen tätigen und verfügten über den Mitarbeiterstamm mit dem hoch gesetzten Wissen auf Informatik- und Elektronikenebene zum Programmieren der umfangreichen und komplizierten Systeme. Die Rechnersysteme mit ihren für heutige Verhältnisse überaus bescheidenen Kapazitäten verlangten Software in einfachster Form, um den automatischen Test von elektronischen Flachbaugruppen einigermaßen zu lösen. Heute kann der Rechner mit nahezu unbegrenzter Geschwindigkeit und Speicherkapazität extrem komplexe und aufwendige Software abarbeiten, was dem Anwender das Leben vereinfacht und die Programmerstellung auf einen ganz neuen Level bringt.

Die Hardware, die anfangs entweder aus BCD und später aus IEC- bzw. VME- oder VXI- bzw. PXI-Modulen bestand bzw. immer noch besteht, wurde immer mehr auf den automatischen Test eingestellt. Dabei weist ein Testmodul für Stimulierungs- oder Messaufgaben andere Entwicklungs- und Konstruktionsmerkmale auf als z.B. ein IEC-Messgerät oder ein Messmodul der heute sehr üblichen PC-Messtechnik. Testmodule sind wesentlich robuster aufgebaut, sind grundsätzlich für den Dreischichtbetrieb, für Umgebungstemperaturen zwischen 10°C und 30°C und mit extrem schnellen Schaltzeiten für die Bereichsumschaltung ausgerichtet. Diese Umschaltzeiten und Robustheit werden von den meisten IEC-/IEEE-Messgeräten und PC-Messmodulen nur selten erreicht; solche Hardware ist daher für die produktionsmäßigen Testaufgaben ungeeignet. Die Produktionstestmodule haben außerdem eine besondere Kurzschluss- und Fremdspannungssicherheit, die während des Serientests enorme Vorteile bietet. In Verbindung mit unserer WINDOWS®-Oberflächensoftware und der von uns seit vielen Jahren praktizierten Online-Programmierung ermöglichen diese Produktionstestmodule das einfache und praxisnahe Programmieren jedes einzelnen Testschrittes, der sofort ausgetestet werden kann. Auf der Reaktion und dem Wissen um den ausgeführten Testschritt wird der weitere Testschritt aufgebaut. Dazu wird der vorhandene Testschritt mit

einem einzigen Tastendruck dupliziert und nur die Erweiterungen werden eingetragen.

Eine weitere Besonderheit unserer Testsystemkonzepte ist die Kombination aus Incircuit- und Funktionstest, da diese Methode die höchstmögliche Sicherheit für die Funktion der Baugruppe bietet. Eine optische Inspektion ist natürlich unumgänglich, da es immer noch viele, besonders elektromechanische Bauteile gibt, die weder im Incircuit- noch im Funktionstest geprüft werden können. Der kombinierte Incircuit- und Funktionstest reduziert das Handling und garantiert so eine höhere Wirtschaftlichkeit.

Grafische Fehlerortdarstellung garantiert neben dem Einsatz von weniger hoch qualifiziertem Testpersonal die sichere Ortung von Kurzschlüssen, Unterbrechungen, fehlenden Bauteilen oder Bauteilfehler, die auf dem Bildschirm grafisch dargestellt werden.

Diese besonders einfache und praxisnahe Konzeption in Verbindung mit modernster FPGA-Technologie ermöglicht eine extrem kompakte Bauweise. Hohe Schaltgeschwindigkeiten bei gleichzeitig geringster Stromaufnahme garantieren geringste Wärmeentwicklung und damit eine hohe Lebensdauer. REINHARDT gehört nicht zu der Gruppe von Testsystemherstellern, die 3 m<sup>3</sup> umbauten Raum verkaufen.

### Die Kompaktsysteme

Sie unterscheiden sich vor allem in ihrer maximalen Ausbaustufe (sh. auch Blockschaltbilder im Anhang):

**ATS-UKMFT 625-4**  
**max. 224 / 288 Messkanäle**

**ATS-UKMFT 627**  
**max. 608 Messkanäle**

### Mechanischer Aufbau ATS-UKMFT 625 and 627

Das ATS-UKMFT 625 zeichnet sich durch seine Kompaktheit und Leistungsfähigkeit aus und beansprucht nur wenig Platz. Optional wird das Gerät mit einem Adapter ausgestattet. Das kombinierte High Speed Incircuit-Funktionsmesssystem ist baugleich mit dem des ATS-KMFT 670. Programmierbare Netzgeräte dienen zur Versorgung und Stimulierung mit Signalen im Funktionstest. Der Sinus-Rechteckgenerator ist in Spannung und Frequenz programmierbar. Beim ATS-UKMFT 625 stehen 2 freie Kartenpositionen zur Verfügung und beim ATS-UKMFT 627 sind 6 Kartenpositionen frei. In diese Positionen kann aller-



# ATS-UKMFT 625 und ATS-UKMFT 627

dings nur ein Teil der Erweiterungsmodule eingesteckt werden. Die Erweiterungsmöglichkeiten entnehmen Sie bitte den Blockschaltbildern des ATS-UKMFT 625/627 am Ende dieser Broschüre. Die Außenabmessungen des ATS-UKMFT 625 sind: 260 x 350 x 320 mm, max. Arbeitsfläche (Prüflingsgröße) 191,5 x 172 mm. Die Außenabmessungen des ATS-UKMFT 627 sind 260 x 430 x 155 mm.

## PC-Steuerung

Beim ATS-UKMFT 625 und beim ATS-UKMFT 627 sind PC und Monitor optional. Das Gerät wird über die USB 2.0-Schnittstelle gesteuert.

## ATS-UKMFT 625 Grundausbau

Das ATS-UKMFT 625 ist unser kleinstes Incircuit- und Funktionstestsystem mit 1 kombinierten Incircuit- und Funktionsmesssystem ADM670, 5 Festspannungen im Bereich +5 V, -5 V, +15 V, -15 V und +27 V, 2 programmierbaren Doppelnetzgeräten (komplementär) mit 4 Ausgangsspannungen, 0 V bis +24 V, 0 V bis -22 V, Sinus- und Rechteckgenerator, 32 Stimulierungskanälen, 32 Logikkanälen, 32 Incircuit-Funktionstestkanälen und Guardkanälen. Prüfadapter, Nutzfläche 172 x 191,5 mm.

## ATS-UKMFT 627 Grundausbau

Das ATS-UKMFT 627 ist ein Incircuit- und Funktionstestsystem mit 1 kombinierten Incircuit- und Funktionsmesssystem ADM670, 5 Festspannungen im Bereich +5 V, -5 V, +15 V, -15 V und +27 V, 2 programmierbaren Doppelnetzgeräten (komplementär) mit 4 Ausgangsspannungen, 0 V bis +24 V, 0 V bis -22 V, Sinus- und Rechteckgenerator, 32 Stimulierungskanälen, 32 Logikkanälen, 128 Incircuit-Funktionstestkanälen und Guardkanälen.

## Mainboard

Auf dem Mainboard befindet sich ein Teil der Festspannungsversorgung, die Leistungsendstufen für die Netzgeräte und den Sinus-Rechteckgenerator und die Decodierung der Computersignale über eine USB 2.0-Schnittstelle. Auf dem UKMFT-Mainboard befinden sich 8 Relais mit 1 A, die auch für die Adaptersteuerung verwendet werden können. Das Mainboard stellt die notwendigen Select- und Steueradressen für

die weiteren Module zur Verfügung, außerdem ein bidirektionales 8 bit Steuerbyte für externe Aufgaben (z. B. Steuerung von Platinen-Zuführungsstraßen). Das Mainboard enthält einen I<sup>2</sup>C-Bus-Controller zur Hardwaresteuerung u. a. für den SMD IC-Abhebertest oder die Adaptermodule und kann selbstverständlich für kundenspezifische I<sup>2</sup>C-Anwendungen komfortabel programmiert werden.

## Standard Programmierbare Stromversorgungen

Zum Grundausbau des ATS-UKMFT 625 und ATS-UKMFT 627 gehören zwei programmierbare Netzgeräte auf dem Mainboard. Die beiden Netzgeräte haben zwei separate Ausgänge (komplementär) für 0 V bis +24 V (max. 20 W) bei max. 1 A beim Netzteil 1+ bzw. 0,5 A beim Netzteil 2+ und 0 V bis -22 V. Die negativen Netzteile haben jeweils eine max. Belastung von 250 mA. Diese Netzgeräte sind programmierbar mit 10 mV Auflösung.

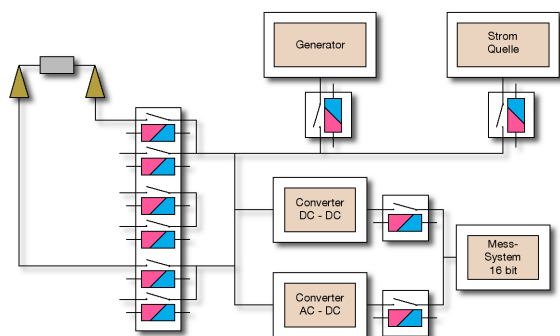
## Standard-Sinus- und Rechteckgenerator

Der 16bit-DDS-Generator auf dem Mainboard des ATS-UKMFT 625 und ATS-UKMFT 627 ist im Bereich von 0 Hz bis 78 kHz programmierbar. Er ist in zwei Spannungsbereiche unterteilt. Die Maximalspannung beträgt im Sinusbereich  $7V_{\text{eff}}$  ( $5mV_{\text{eff}}$ -Schritte) bzw.  $1.275V_{\text{eff}}$  ( $5mV_{\text{eff}}$ -Schritte) und im Rechteckbereich  $10V_{\text{pk}}$  ( $10mV_{\text{pk}}$ -Schritte) bzw.  $5,1V_{\text{pk}}$  ( $10mV_{\text{pk}}$ -Schritte) bei einem Maximalstrom von jeweils 250 mA.

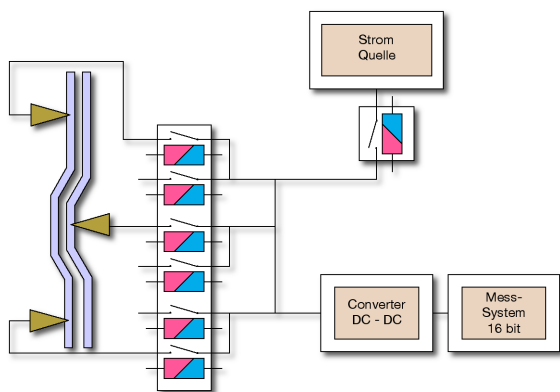
# ATS-UKMFT 625 und ATS-UKMFT 627

## Messsystem Incircuit-Test ADM 670

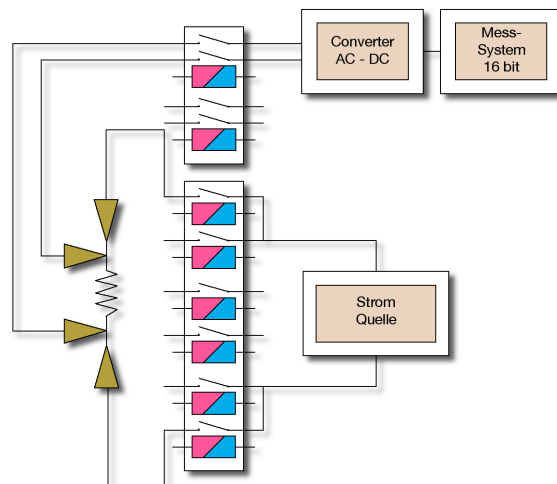
Das kombinierte Incircuit-Funktionsmesssystem erfüllt alle Aufgaben im Incircuit-Testbereich. Der *Pin-kontakttest* erfolgt mit  $30\text{ M}\Omega$  von Masse zu jedem Punkt oder kann mit Hilfe einer Kapazitätsmessung von Masse zu jedem Pin die verbleibenden Lücken schließen:



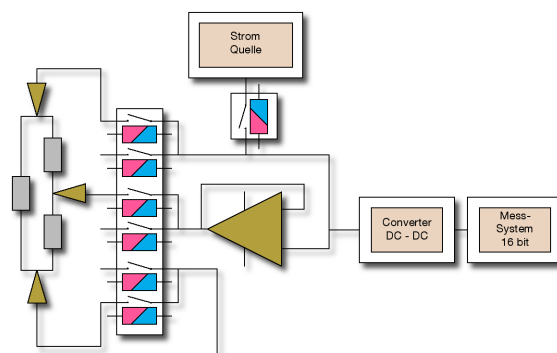
Der Messbereich für den *Netz- und Isolationstest* prüft sicher Verbindungen innerhalb der Netze, aber auch die Isolation zu jedem weiteren Netz. Ein Netz ist dann vorhanden, wenn der Widerstand zwischen zwei Pins kleiner ist als z.B.  $5\ \Omega$  (programmierbar von  $5\ \Omega$ – $5\text{ k}\Omega$ ).



Im *Widerstandstest*, zwei- oder vierterminal, werden in einer Gleichstrommessanordnung Widerstände von  $100\text{ m}\Omega$  bis  $40\text{ M}\Omega$  in typischen Testzeiten von  $6\text{ ms}$  getestet (Grundgenauigkeit bis  $4\text{ M}\Omega$   $0,5\%$ ).

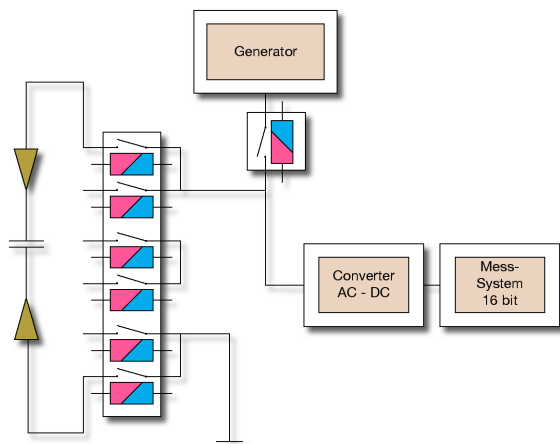


Für die Messung von Bauteilen in Parallelschaltungen können Sie bis zu 8 Guards einbinden, die mit einem Maximalstrom von ca.  $200\text{ mA}$  die Potenziale ausgleichen, so dass das Bauteil wertrichtig gemessen werden kann.

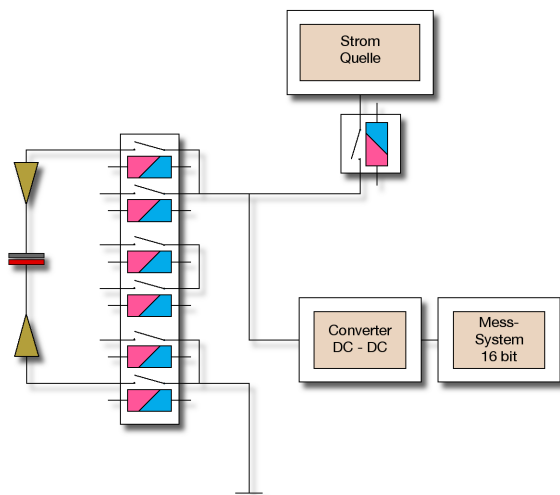


# ATS-UKMFT 625 und ATS-UKMFT 627

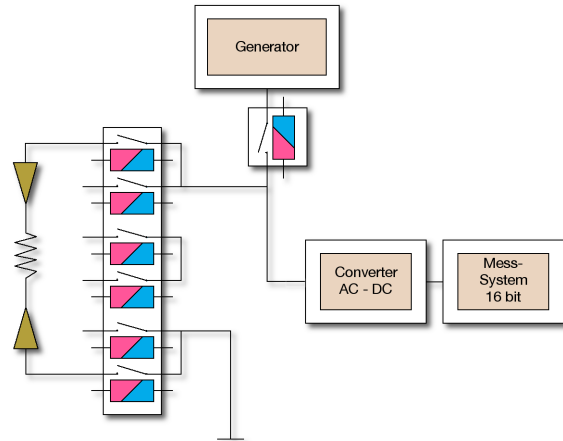
Bei *Kapazitäten* ist bereits die Messung von wenigen pF bis zu 50 mF mit hoher Genauigkeit möglich. Auch hier können Sie durch Autokalibration die vorhandenen Grundkapazitäten ausnullen und selbst kleine Kapazitäten von unter 50 pF mit ausreichender Genauigkeit messen. Die notwendige Frequenz wird abhängig vom jeweiligen Messwert automatisch von der Software gewählt.



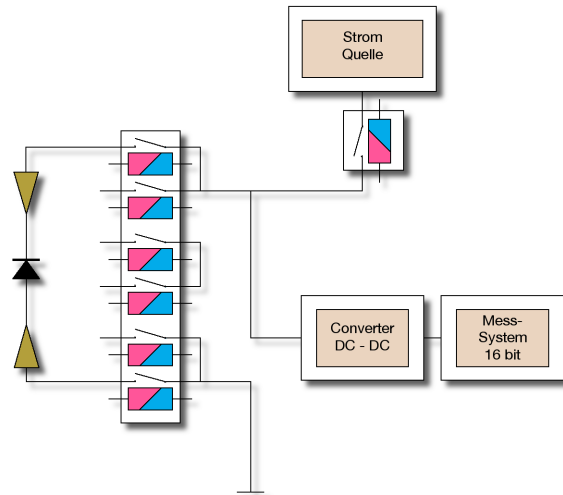
Außerdem lassen sich *Elektrolyt-Kondensatoren* messen.



*Induktivitäten* werden von wenigen  $\mu\text{H}$  bis 2 H getestet. Wir verwenden dafür ein hochkonstantes Sinus-signal mit einer Peak-to-Peakspannung von 400 mV, das über einen Vorwiderstand an der zu prüfenden Spule eingespeist wird. Die Messfrequenz wird vom Testsystem automatisch vorgewählt. Die Genauigkeit liegt im Bereich von 4 %.



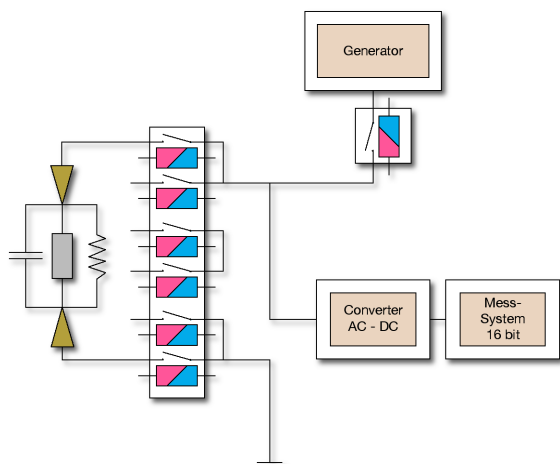
*Diode*n und *Zenerdiode*n werden bis zu Spannungen von 28V mit der Vorwahl verschiedener Ströme getestet.



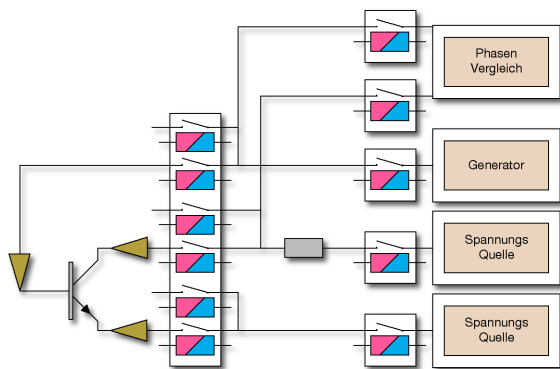
Vor allem bei Netzteilen gibt es immer wieder Schaltungskonstellationen, bei denen Spulen, Widerstände und Kondensatoren parallel geschaltet sind, die mit normal üblichen Messmethoden im Incircuittest nicht überprüft werden können. Für diese Schaltungskonstellationen steht die Impedanzmessung zur Verfügung. Die Impedanzmessung basiert auf derselben Messmethode wie die L-Messung, mit dem

# ATS-UKMFT 625 und ATS-UKMFT 627

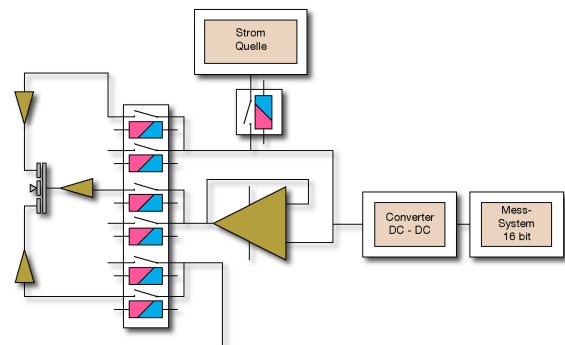
Unterschied, dass der Vorwiderstand und die Messfrequenz frei gewählt werden können.



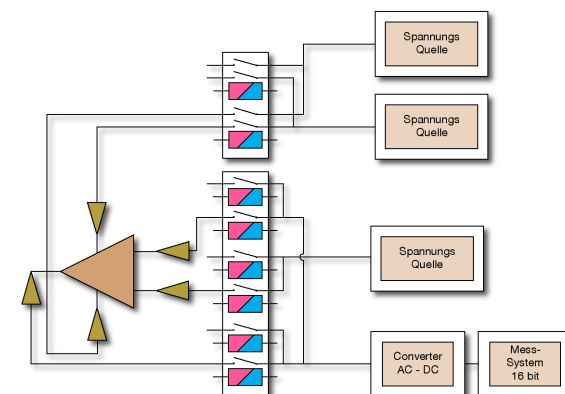
Bei der *Transistormessung* wird der Transistor mit einer Gleichspannung an der Basis durchgesteuert. Es wird die Kollektor-Emitter-Spannung abgemessen und ausgewertet. Das Basis- und Kollektorsignal ist in Spannung und Strom programmierbar.



Mit der Transistormessung können folgende Transistortypen geprüft werden: NPN, PNP, P-Kanal-MOSFET, N-Kanal-MOSFET und J-FET-Transistoren.



Bei der Prüfung eines *Operationsverstärkers* wird die Versorgungsspannung über NG1 erzeugt und über einen Stimulierungskanal angeschaltet. Der Operationsverstärker wird bei der Prüfung als Buffer betrieben. Am nicht invertierenden Eingang des Operationsverstärkers wird eine Gleichspannung angelegt, die in Spannung und Strom frei programmierbar ist. Es wird die Ausgangsspannung des Operationsverstärkers gemessen und ausgewertet.



## Messsystem Funktionstest ADM670

Das Funktionstest- und das Incircuittest-Messsystem befinden sich auf derselben Karte. Spannungen werden in 7 Bereichen von einigen mV bis zu 100 V mit 16 bit Auflösung und einer Grundgenauigkeit von 0,05 % gemessen.

Wechselspannungen werden von 45 Hz bis 300 kHz als True-RMS-Wert gemessen.

Spitzenspannungen werden bis 75 kHz gemessen.

Der Strom wird über externe, in den Adapter eingebaute Messumformer (Shunt, Stromwandler) gemessen.

Die Zeit- und Frequenzmesseinheit auf dem Messsystem dient für den Impuls- und Signalbereich. Über

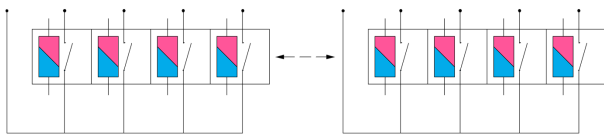
# ATS-UKMFT 625 und ATS-UKMFT 627

zwei programmierbare Comparatoren mit 12bit Auflösung werden die Schaltschwellen für die Signalspannungen im Bereich von -30V bis +30V vorgeählt. Folgende Messbereiche stehen zur Verfügung: Frequenz, Perioden, Pulsbreiten, Anstiegs- und Abfallzeiten, Ereigniszählung, Tastverhältnis, Phasenverschiebung, Laufzeit zwischen zwei Kanälen mit einer Auflösung von 50 ns.

Die TRA ADM-Messung zeichnet analoge Signalverläufe bis zu einer Samplebreite von 10µs auf und stellt sie grafisch dar. Die Zeitbasis ist vorwählbar, interne und externe Triggermöglichkeiten sind vorhanden. Das gemessene Signal, ob Sinus oder beliebige Pulsform, kann mit automatisch erlernbaren Hüllkurven vollautomatisch ausgewertet werden. Messmöglichkeiten wie Peak to Peak, Peak, Anstiegszeit, Abfallzeit, Pulsbreite und Frequenzen bzw. Periode sind auch separat zur Auswertung vorhanden. Eine Fourieranalyse ist genauso möglich wie eine Klirrfaktormessung.

## Mess-Logik-Stimulierungsmatrix RML32

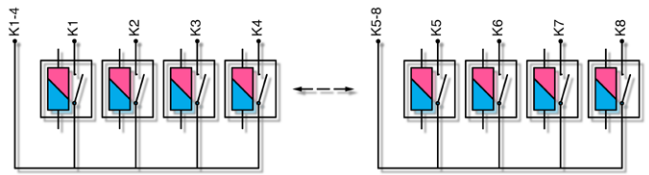
Diese Kombination aus Messmatrix, Stimulierungsmatrix und Logikkarte gehört zur Grundausstattung. Sie können mit diesem Modul analoge Spannungen mit dem Messbus verschalten, Stimuligeräte wie Netzgeräte, Generator usw. auf den Prüfling verschalten und digitale Signale anlegen und überprüfen. Die Mess-Logik-Stimulierungsmatrix RML32 hat nur



einen Schließerkontakt pro Kanal. Die Treiberpegel werden zwischen 3,3V und 5V programmiert. Es gibt keine Comparatoren zum Auswerten der angelegten Spannungswerte. Die Eingangs- und Ausgangspegel können überprüft werden, die Pegel für die High-/Low-Erkennung sind festgelegt. Der Ausgang des Pseudonetzgerätes kann als zusätzliche Spannungsversorgung, 5V oder 3,3V, verwendet werden.

## Stimulierungsmatrix MMX670

Die MMX670 Stimulierungsmatrix ist u. a. für die Zu- und Umschaltung von Stimulierungsaufgaben konzipiert. Ihr Einsatzbereich ist identisch mit dem der SMX670. Sie ist mit 48 Relais bestückt, die für einen Schaltstrom von 2A ausgelegt sind. Die MMX670-Karte ist rückwärtskompatibel zur SMX670, bietet aber eine doppelt so hohe Flexibilität, da nicht mehr



der High- und der Low-Zweig jedes Kanals parallel geschaltet wird, sondern High und Low von jedem Zweig einzeln programmiert werden kann.

Pro Karte stehen 48 Stimulierungskanäle (Eindrahttechnik) für potentialfreie Stimulierung und Messung in insgesamt 12 Gruppen mit je 4 Ein- und Ausgängen zur Verfügung.

Zwei 16Bit-Netzgeräte, 0 bis +24V, max. 300mA, sind programmierbar in 1mV-Schritten. Der Strom ist in 10µA-Schritten programmierbar von 30–300mA. Das zweite Netzgerät kann auch von 0V bis -22V umcodiert werden.

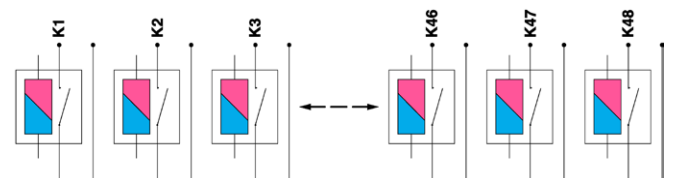
## Stimulierungsmatrix MMX72

Wie die MMX670 Stimulierungsmatrix ist auch die MMX72 Stimulierungsmatrix u. a. für die Zu- und Umschaltung von Stimulierungsaufgaben konzipiert. Der Einsatzbereich der MMX72 ist identisch mit dem der MMX670. Sie ist mit 72 Relais bestückt, die für einen Schaltstrom von 2A ausgelegt sind. Auch bei der MMX72-Karte kann High und Low von jedem Zweig einzeln programmiert werden.

Pro Karte stehen 72 Stimulierungskanäle (Eindrahttechnik) für potentialfreie Stimulierung und Messung in insgesamt 18 Gruppen mit je 4 Ein- und Ausgängen zur Verfügung.

## Stimulierungsmatrix EMX48

Auch die EMX48 Stimulierungsmatrix ist für die Zu- und Umschaltung von Stimulierungsaufgaben konzipiert. Sie ist mit 48 Powerrelais mit max. 90W Schaltleistung bestückt, die für eine Spannung von 230V und einen Schaltstrom von max. 2A ausgelegt sind.



Pro Karte stehen 48 Schließer (Eindrahttechnik) für potentialfreie Stimulierung und Messung zur Verfügung.

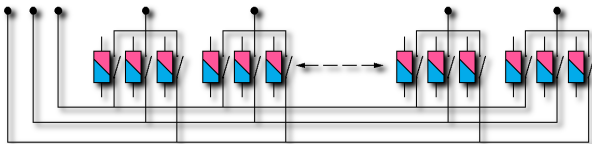


## SBus

Mit dem SBus lassen sich Quellen wie Funktionsgenerator, Netzgeräte usw., aber auch beliebige externe Signale an jeden Punkt, an den die Messmatrixkanäle angeschlossen sind, anschalten. Dabei kann parallel zur Stimulierung auch jederzeit mit dem Messsystem gemessen werden. Die offene Struktur gibt die Möglichkeit, z. B. auch einen Logikkanal an einen beliebigen Messpunkt oder auch an mehrere beliebige Messpunkte zu verschalten.

## Messmatrix RMX 96

Die optionale Messmatrixkarte mit 96 Messkanälen ist mit selektierten Miniatur Single-in-Line-Relais bestückt. Zu jedem Testsystemkanal gehören 3 Relais,



um wahlweise high, low und Guard schalten zu können. Die Relais-Schaltleistung liegt bei 10 VA, max. 200 V und die Thermospannung ist weit unter  $50 \mu\text{V}$ .

## ZDC100 Zenerdioden-Messkarte 100V

Mit dem optionalen Modul ZDC100 lassen sich Zenerdioden mit mehr als 25 V messen. Auf der Einsteckkarte befindet sich eine programmierbare Stromquelle mit 3 verschiedenen Spannungsmessbereichen, 0–50 V, 0–75 V und 0–100 V. Der Strom kann in den Stufen 1 mA, 5 mA und 10 mA eingestellt werden. Die Spannung wird mit Relais auf den Messbus geschaltet und kann so über die RMX-Kanäle auf beliebige Messpunkte verschaltet werden.

Eine Hochspannungsentladequelle auf der Einsteckkarte kann mit max. 100 mA entladen. Diese Entladequelle kann auch bei normalen Kondensatorentladungen eingesetzt werden. Die Quellen werden direkt auf den Messbus verschaltet.

## Logikkarten LOG670

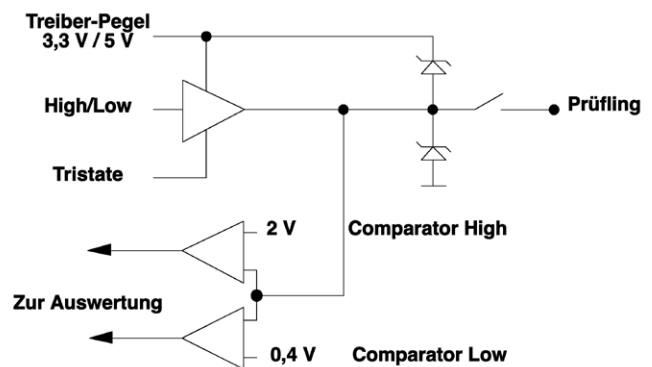
Die Logikkarte ist optional. Sie besitzt 32 bidirektionale Kanäle und testet jede Art von Logik. Der Treiber-Pegel ist zwischen 0 V und 23 V einstellbar. Die Comparator High- und Low-Pegel sind ebenfalls programmierbar. Sie müssen so eingestellt werden, dass der High-Pegel

des Treibers immer oberhalb des Comparator High-Pegels liegt; damit wird der High Pegel vollautomatisch überwacht. Jeder Kanal kann Treiber, Comparator oder Tristate sein oder kann komplett abgeschaltet werden. Die Treiber- und Comparatorpegel können in jedem Testschritt variieren. Bei Einsatz einer zweiten Logikkarte können zwei Logikfamilien gleichzeitig bedient werden (z. B. 3,3 V Logik und 5 V-Logik. In Verbindung mit dem Messkanal kann er als Hybridkanal eingestellt werden.

## Logikkarten LOG96

Die Logikkarte mit 96 Logikkanälen ist optional. Ihre Pegel können in 5 V oder in 3,3 V programmiert werden. Anders als bei der LOG670 gibt es bei der LOG96 keine programmierbaren Comparatoren, mit denen die angelegten Spannungswerte ausgewertet

### Funktionsmodell LOG96 Logikkanal



werden können. Dennoch können die Eingangs- und die Ausgangspegel überprüft werden, wobei die Pegel für die High- bzw. Low-Erkennung festgelegt sind. Ein Pegel von 0–0,8 V wird als Low und ein Pegel von 2,0 V–3,3 V / 5 V wird als High erkannt.

## Präzisions-Mess-Logikkarte PML670

Mit diesem optionalen Modul können digitale Funktionen des Prüflings stimuliert und ausgewertet werden. Jeder der 16 Kanäle kann als Eingang oder als Ausgang geschaltet werden. Es können gleichzeitig unterschiedliche Spannungspegel stimuliert oder ausgewertet werden. Jeder Ausgang der PML670 kann eine präzise Spannung von 0,1 bis 24 V liefern. Jeder einzelne Kanal ist mit 50 mA belastbar, der Gesamtstrom der 16 Kanäle darf bis zu 500 mA betragen. Der Prüfling kann damit gleichzeitig mit 16 unterschiedlichen Spannungen stimuliert werden.



# ATS-UKMFT 625 und ATS-UKMFT 627

Dieses Modul eignet sich auch zum 16Kanal-Parallel-Messen, was zu sehr niedrigen Messzeiten führt.

## Serielle Daten – serielle Feldbussysteme

Im Grundausbau des ATS-UKMFT 625 bzw. ATS-UKMFT 627 sind standardmäßig der I<sup>2</sup>C-Bus, USB2, TCP/IP (diese beiden über VISA-Treiber) und RS232-Schnittstelle eingebunden. Für GPIB/IEC-/IEEE-Stimuli- und Messaufgaben steht optional eine Karte/Schnittstelle zur Verfügung, mit der alle handelsüblichen Messgeräte wie z. B. Agilent, Tektronix, Philips, Fluke, Rohde & Schwarz eingebunden und komfortabel wie eine Stimuli- oder Messeinheit unseres Gerätes betrieben werden können. Der CAN-Bus und viele andere Schnittstellen und Feldbussysteme können sehr komfortabel in das Testsystem mit eingebunden und über die komfortable Oberflächenprogrammierung angesprochen und ausgewertet werden.

## Transientenrecorder TRA670 (Oszilloskop – optional)

Der 64k tiefe Transientenrecorder TRA670 mit 12bit Auflösung hat eine Bandbreite von 50 MHz mit einer max. Samplerate von 250 MHz. Die max. Eingangsspannung beträgt  $\pm 100$  V bei einer minimalen Auflösung von  $250 \mu$ V. Er ermisst aus Kurvenformen die Parameter Frequenz, Periode, Anstiegszeit, Abfallzeit, Pulsbreite, Spitzenspannung, Klirrfaktor, Fourieranalyse etc. Kurvenformen werden über editierbare Hüllkurven vollautomatisch ausgewertet. 8 HF-Eingangskanäle und 9 NF-Eingangskanäle stehen zur Verfügung, der Transientenrecorder kann aber auch auf den Standardmessbus des Testsystems aufgeschaltet werden. Selbstverständlich steht auch ein externer Triggereingang zur Verfügung. Auch die Eingangsimpedanz ist programmierbar,  $1 \text{ M}\Omega$  oder  $50 \Omega$ , aber auch ein Filter zweiter Ordnung ist zuschaltbar.

Der Transientenrecorder zeichnet analoge Signalverläufe im Eingangsspannungsbereich von  $\pm 1$  V,  $\pm 10$  V und  $\pm 100$  V auf und stellt sie grafisch dar. Eine vorwählbare Zeitbasis von 10 ns bis 5 s sowie interne und externe Triggermöglichkeiten mit der Vorwahl von AC und DC-Kopplung und der Vorwahl des Triggerpegels stehen zur Verfügung. Bei der digitalen Aufzeichnung wird die Vorgeschichte des Signales vor dem Triggerpunkt aufgezeichnet und dargestellt. Das gemessene Signal, ob Sinus oder beliebige Pulsform, kann mit automatisch erlernbaren Hüllkurven von 2000 Punkten vollautomatisch ausgewertet werden. Messmöglichkeiten wie Peak to Peak, Peak, Anstiegszeit, Abfallzeit, Pulsbreite

und Frequenzen bzw. Periode sind auch separat zur Auswertung vorhanden. Neben einer Fourieranalyse ist auch eine Klirrfaktormessung möglich.

## Funktions- und Arbitrary Kurvenformgenerator (optional)

Das ATS-UKMFT 625/627 ist standardmäßig mit einem Generator von 1 Hz bis 78 kHz für Sinus und Rechteck ausgestattet, was für die meisten Prüfaufgaben ausreicht. Für höhere Frequenzen sind zwei weitere Generatoren im Programm, die von  $1 \mu$ Hz bis 20 MHz bzw. von  $1 \mu$ Hz bis 80 MHz programmierbar. Nachfolgend wird der 20 MHz Generator beschrieben, da beide Generatoren in der Funktion sehr ähnlich sind und nur in den Spitzenwerten Unterschiede vorhanden sind. Neben Sinus, Rechteck, Dreieck, Sägezahn, Rauschen und Pulssignalen bieten diese Generatoren auch die Möglichkeit von Arbitrary Funktionen zur Erzeugung von beliebigen Kurvenformen. Die Programmierung erfolgt komfortabel auf Oberflächen wie bei allen unseren Modulen. Einige Beispiele haben wir abgebildet.

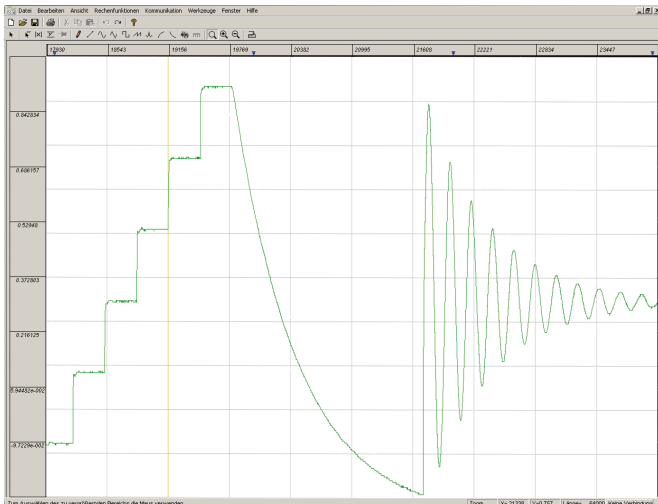
The image shows a software interface for configuring a waveform generator. It is divided into several sections:

- Ein**: A dropdown menu.
- Signal**:
  - Signalform: Sinus (dropdown)
  - Frequenz: 18,25 MHz (text input)
  - Amplitude: 6,25 Vpp (text input)
  - Tastverh./Symmetrie: (empty text input)
  - Offset: -125 mV (text input)
- Benutzerdefiniertes Signal**:
  - Bezeichnung: (empty text input)
  - Datei: (empty text input with a browse button)
- Burst**:
  - Art: Aus (dropdown)
  - Start-Phase: 0 Grad (text input)
  - Anzahl: 1 (text input)
  - Periode: 10 ms (text input)

Einstellungen Kurvenformgenerator

Es sind also Frequenzen von  $1 \mu$ Hz bis 20 MHz möglich, dabei können Auflösungen von  $1 \mu$ Hz über den ganzen Frequenzbereich vorgewählt werden. Neben den oben beschriebenen Funktionen sind auch Bursts oder Wobeln mit diesem Generator möglich. Die Amplituden sind programmierbar zwischen 20 mVpp bis zu 20 Vpp. Selbst Rampen sind bis 200 kHz programmierbar und das alles bei einer Genauigkeit von 20 ppm. Der Gene-

# ATS-UKMFT 625 und ATS-UKMFT 627



Kurvenformeditor des Funktions- und Arbitrary-  
generators

rator stellt außerdem die Funktion einer definierten Burstsignalausgabe zur Verfügung und kann so eine bestimmte Art von Perioden eines beliebigen Signals ausgeben. Maximale Frequenz im Burstbereich ist 5 MHz. Es lassen sich Wiederholungen von 1–50.000 oder auch unendlich programmieren. Die Startphase lässt sich von  $-360^\circ$  bis  $+360^\circ$  programmieren. Der Generator kann linear oder logarithmisch programmiert werden, wobei die Startfrequenz bei 10 mHz beginnt und die Stoppfrequenz 15 MHz beträgt. Eine Triggereingabe ist über single, external oder internal möglich.

## Diagnosepaket und Kalibriereinrichtung (optional)

Die ermittelten Ergebnisse werden durch ein Protokoll dokumentiert, das ausgedruckt werden kann. Die komplette Referenz- und Testelektronik befindet sich in einem 420 x 403 x 125 mm großen Gehäuse. Die Kalibrier- und Diagnoseeinrichtung kontaktiert in einem Einmalsteckvorgang alle Quellen, Messgeräte und Matrixkanäle. Je nach Ausbaustufe des Testsystems kann die Kalibriereinrichtung jederzeit mit einem weiteren Modul erweitert werden. Sollte also das Testsystem nachträglich z. B. mit einer Logikkarte nachgerüstet werden, muss lediglich das zugehörige Modul eingesetzt werden. Alle Kalibriermodule werden untereinander über ein 10poliges Flachbandkabel kontaktiert, das die Information für den I<sup>2</sup>C-Bus (Messbus) und Spannungsversorgung usw. enthält. Dabei werden alle Referenzwerte, die durch eine von uns entwickelte Software ermittelt werden, in ein EEPROM der Kalibriereinrichtung geschrieben. Mit der Kalibrier- und Diagnoseeinrichtung können Sie zu jedem Zeitpunkt feststellen, ob das Testsystem funktionsfähig ist und in seinen Spezifikationen liegt. Das Diagnosepaket erweist sich oft

als sehr praktisch, wenn man nicht unmittelbar erkennen kann, ob das Testsystem oder die Adaption einen Fehler aufweist. Mit dieser Einrichtung können Sie Fehler u. a. genau bis auf die Testsystemkarte und teilweise bis auf die Bauteilebene innerhalb von wenigen Minuten feststellen. Das Kalibrier- und Diagnosepaket unterstützt auch unsere Servicetechniker bei der Fehlersuche und Reparatur per Telefon. Das Intervall für die Testsystemkalibrierung wird meist, wenn vorhanden, in Ihrem Qualitätsmanagementsystem und Ihrer Messgeräteüberwachung festgelegt.

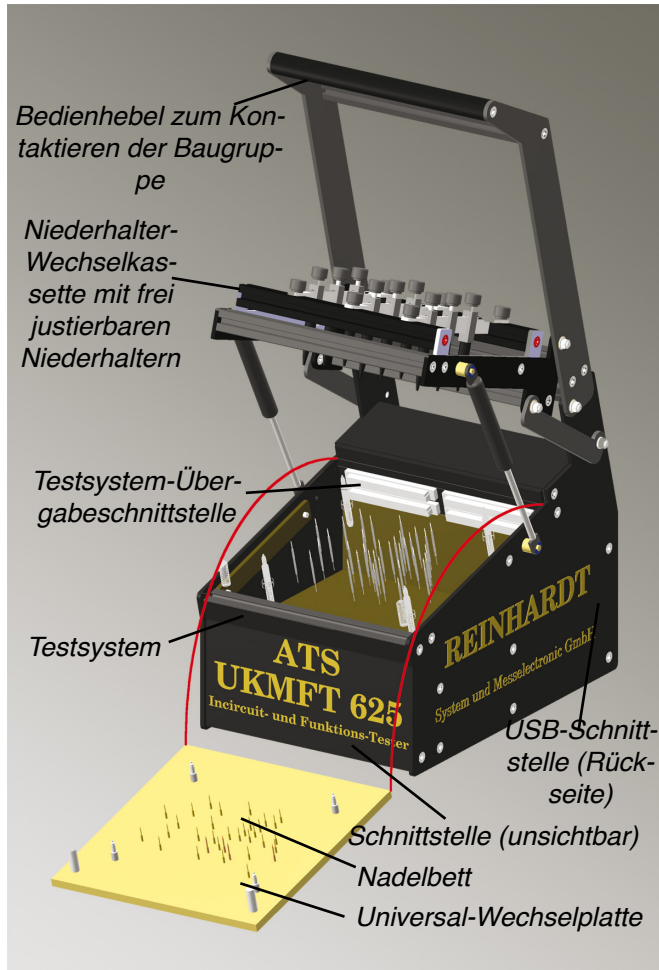


Außerdem ermöglicht Ihnen die Kalibriereinrichtung das Feinjustieren z. B. des Analog-Digital-Messsystems. Die Kalibrier- und Diagnoseeinrichtung kann im Hause REINHARDT kalibriert werden – wir empfehlen ein Intervall von 1–2 Jahren. Mit der Kalibriereinrichtung wird auch ein Softwarepaket geliefert, mit dem Sie die Kalibrier- und Diagnoseeinrichtung selbstständig kalibrieren können. Sie benötigen dazu in Ihrem Hause entsprechende Referenzen wie RLC-Brücke und ein mindestens 6½-stelliges, DKD-kalibriertes Digitalmultimeter mit Computerschnittstelle (z. B. COM), die über den SCPI-Standard angesprochen werden.

# ATS-UKMFT 625 und ATS-UKMFT 627

## Die Schnittstelle

Beim ATS-UKMFT 625 ist die Übergabeschnittstelle gleichzeitig auch die Schnittstelle zur Wechselplatte und die Universal-Wechselplatte kann direkt eingesteckt werden. (sh.Bild).



Beim ATS-UKMFT 627 ist die Testsystem-Übergabeschnittstelle an der Front mit 8 VG-Leisten der Serie DIN 41612 ausgeführt. An diese können Adaptionssysteme direkt angesteckt werden, z.B. Adapter Typ 127 bzw. Adapter Typ 147.

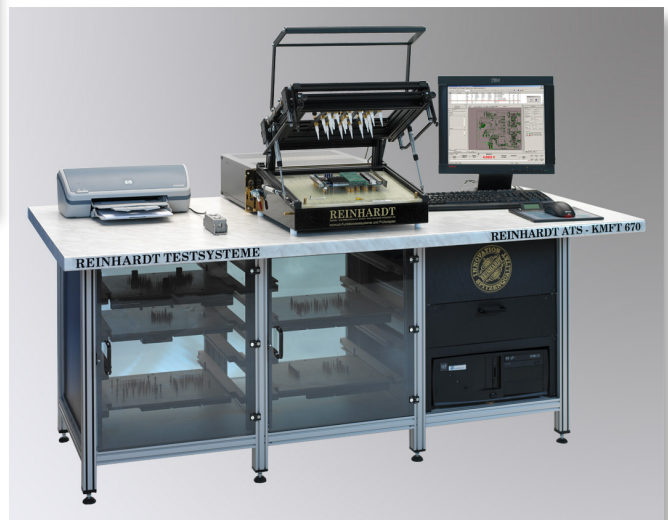
## Adaptionssysteme

Unsere Kompakt-Multifunktions-testsysteme ATS-UKMFT 625/627 sind für mittlere bis kleinere Baugruppengrößen entwickelt worden. Bei ATS-UKMFT 625 bildet der Adapter bereits eine Einheit mit dem Testsystem. Auf der Oberseite befindet sich ein Wechselplattensystem (Adaptionsplatte oder auch Schublade genannt). Dieses Wechselplattensystem hat den großen Vorteil, dass nur noch Bruchteile der Kosten

eines kompletten Adapters anfallen und dass es beim Aufbewahren nur wenig Platz beansprucht. Das kompakte Multifunktions-testsystem ATS-UKMFT 627 kann sowohl in eine Inlineanlage integriert werden, aber auch mit einem Universal-Wechselplattenadapter aus dem großen REINHARDT-Spektrum erweitert werden und eignet sich dadurch auch für das Testen von mittleren bis kleineren Baugruppengrößen.

## Praktische ergonomische Arbeitstische (optional)

Die in der Industrie lieferbaren Arbeitstische mit 19"-Unterschranke sind alle so konzipiert, dass links und rechts von der festen mittleren Arbeitsposition keine Beinfreiheit gegeben ist. Aus diesem Grund haben wir uns der Problematik angenommen und einen ergonomischen Arbeitsplatz entwickelt, bei dem die Unterschranke über die ganze Front zurückgesetzt sind, so dass der Anwender über die gesamte Tischbreite Beinfreiheit hat und dennoch nicht auf die 19"-breiten Unterschranke verzichten muss. Dieser **Profiltisch** ist in zwei Versionen erhältlich, entweder mit zwei oder drei 19", 12HE-Unterschranke, in dem auch der Steuerrechner untergebracht werden kann. Optional kann der Profiltisch mit geräumigen 3HE-Vollauszug-Schubladen versehen werden für die Aufnahme von Arbeitsunterlagen etc. Optional sind die 19"-Unterschranke mit Türen lieferbar. Dahinter können auch Aufnahmen für die Universal-

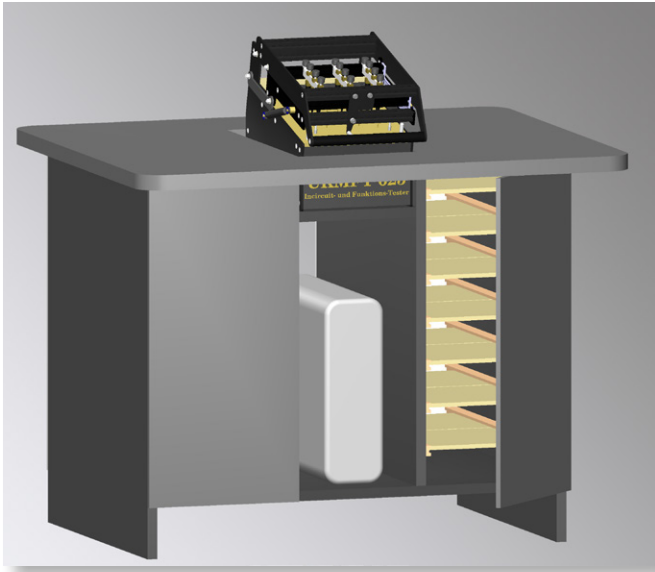


Profiltisch (Abbildung mit optionalem Testsystem ATS-UKMFT 625 mit Zubehör)

Wechselplatten mit Nadelbett (380x230 mm) montiert werden. Pro Unterschranke können bis zu fünf Wechselplatten untergebracht werden. Abmessungen: Breite ca. 1780 mm, Tiefe ca. 900 mm

## ATS-UKMFT 625 und ATS-UKMFT 627

Speziell für das ATS-UKMFT 625 wurde ein ergonomischer Arbeitsplatz entwickelt. Beide Seiten-schränke bieten Aufnahmen für insgesamt max. 28 Wechselplatten inkl. Nadelbett oder Niederhalter-Wechselkassetten. Das schützt sie vor Verschmutzung und Beschädigung. Im offenen mittleren Teil ist Platz für einen Steuerrechner, aber auch das Netzteil für die Versorgung des Testsystems. Für eine optimale Arbeitshöhe kann die Höhe der Testsystemposition in mehreren Stufen eingestellt werden.



Arbeitstisch 625, Breite 1000 mm, Tiefe 800 mm, Arbeitshöhe 770 mm



# Kompakt-Multifunktions-testsysteme ATS-KMFT 670

## Erweiterung mit Leistungselektronik

Die meisten Testsystemhersteller haben den Leistungselektronikbereich vollkommen außer Acht gelassen. So zeichnen sich die meisten Geräte durch reine Schwachstromlösungen aus und bieten kaum Lösungen für den Leistungsbereich. Wir dagegen sind spezialisiert auf den Leistungselektroniktest.

Die komplette REINHARDT-Leistungselektronik lässt sich mit den Testsystemen der Familie ATS-KMFT verbinden, so dass diese Prüfaufgaben mit vollem Komfort über Oberflächen ausgeführt werden. Für die Programmierung im Gleichspannungsbereich stehen folgende Quellen zur Verfügung:

**DC-Quelle DC 40/38**, 0–40 V, 1 mV Auflösung, 0–38 A, 1 mA Auflösung, programmierbar in Strom und Spannung, inkl. RS232-Schnittstelle, 19" Einbaugerät, 1 HE, 480 mm tief, 8 kg

**DC-Quelle DC 60/25**, 0–60 V, 1 mV Auflösung, 0–25 A, 1 mA Auflösung, programmierbar in Strom und Spannung, inkl. RS232-Schnittstelle, 19" Einbaugerät, 1 HE, 480 mm tief, 9 kg

**DC-Quelle DC 750 W**, in den Varianten 0–6 V, 100 A oder 0–10 V, 60 A, 0–20 V, 38 A, 0–30 V, 25 A, 0–40 V, 19 A, 0–60 V, 12,5 A, 0–80 V, 9,5 A, 0–100 V, 7,5 A, 0–150 V, 5 A, 0–300 V, 2,5 A, 0–600 V, 1,3 A, 16 bit Auflösung, programmierbar in Strom und Spannung, inkl. RS232-Schnittstelle, 19" Einbaugerät, 1 HE, 480 mm tief, 7,5 kg

**DC-Quelle DC 150/22**, 0–150 V, 0–22 A, 3.300 W, 16 bit Auflösung, programmierbar in Strom und Spannung, inkl. RS232-Schnittstelle, 19" Einbaugerät, 1 HE, 480 mm tief, 13,5 kg

**DC-Quelle DC 160/15**, 0–15 A, 1.500 W, 16 bit Auflösung, programmierbar in Strom und Spannung, inkl. RS232-Schnittstelle, 19" Einbaugerät, 1 HE, 480 mm tief, 8,5 kg

Für den **Wechselspannungsbereich** stehen ebenfalls verschiedene externe Quellen zur Verfügung:

**Dreiphasen-AC-Quelle** mit 40 W Leistung, Phasenswender, Ausgangsspannungen je Phase 230 V, 100 V, 70 V, 30 V, max. 60 mA, USB-Schnittstelle, CEE-Anschlussbuchse und Notaus-Drehschalter, 3 HE, 19" breit

**AC 300/500**, einphasige elektronische Wechselspannungsquelle und DC-Quelle, max. 300 VAC in 2 Bereichen, max. Ströme 4 A/2 A, 500 VA, Frequenz Auflösung 0,1 Hz, Spannung 0,1 V Auflösung, Current Protected Mode in 0,02 A-Schritten (AC und DC), Frequenzbereich 15 Hz–1 kHz, DC 0–212 V, 2 A,

213 V–424 V, 0,1 V Auflösung, 1 A, 3 HE, 19" breit, 570 mm tief, 21 kg, RS232-/GPIB-Schnittstelle,

**AC 300/800**, einphasige elektronische Wechselspannungsquelle, max. 300 V in 2 Bereichen, max. Ströme 5 A/2,5 A, 800 VA, Frequenz Auflösung 0,1 Hz, Spannung 0,1 V Auflösung, Frequenzbereich 45–500 Hz, 2 HE, 19" breit, RS232-Schnittstelle und

**AC 300/1000**, einphasige elektronische Wechselspannungsquelle und DC-Quelle, max. 300 VAC in 2 Bereichen, max. Ströme 8 A/4 A, 1000 VA, Frequenz Auflösung 0,1 Hz, Spannung 0,1 V Auflösung, Current Protected Mode in 0,02 A-Schritten (AC und DC), Frequenzbereich 15 Hz–1 kHz, DC 0–212 V, 4 A, 213 V–424 V, 0,1 V Auflösung, 2 A, 3 HE, 19" breit, 570 mm tief, 21 kg, RS232-/GPIB-Schnittstelle

Das **Powermodul POM080** mit Arbitrary Generator wurde u. a. für die neue 42 V-Technologie im Automobilbau konzipiert, die Prüfspannungen bis



zu 70 V erfordert. Besonderen Einsatz finden sie im Automobilbereich zur Simulation der Bordnetzspannung während des Startvorgangs im Winter, bei dem die Bordspannung zwischen 6 und 9 V sinusähnlich zusammenbricht. Die DC-Module sind linear geregelt und können wie auch die Lasten in beliebiger Rampenform angefahren und abgeschaltet werden (Softstart). Rampen- und Kurvenfunktionen sind editierbar, auch für DC. Die Lasten können bis zu einer Frequenz von 50 kHz moduliert werden, wobei auch der Grundstrom einstellbar ist. Über die RS232-Schnittstelle ist eine Istwert-Rücklesemöglichkeit standardmäßig vorhanden. Gesamtleistung bis zu 1000 W. Ein Selbsttest und Abgleich der Module ist über Korrekturwerte, die in einem EEPROM abgespeichert werden, möglich. Der Kunde kann so das Gerät im eigenen Haus überprüfen und kalibrieren. Abmessungen: 19", 3 HE, 450 mm tief, Gewicht: 25 kg

# Kompakt-Multifunktionstestsysteme ATS-KMFT 670

lieferbar im 19"-Auf Tisch- oder 19"-Einbaugeschäse (bei Bestellung bitte angeben). Es sind 7 verschiedene Ausbaustufen lieferbar (Varianten und technische Daten siehe Tabelle bei den Messbereichen).

Zum Prüfen von Elektro- bzw. Elektronikmodulen, die mit Wechselspannung im Bereich 120 V bzw. 230 V betrieben werden, wurde die **schaltbare AC-Quelle mit schaltbarer Widerstandslast SchAC/Last**



entwickelt, die über eine RS232-Schnittstelle mit Hilfe unseres Testsystems, aber auch dezentral gesteuert werden kann. Im 120V-Bereich stehen Unter- und Überspannungen zur Verfügung, die im Bereich  $\pm 5\%$ ,  $\pm 10\%$  und  $\pm 15\%$  zum Sollwert vorwählbar sind. Für den 230V-Bereich steht die gleiche Leistungsfähigkeit zur Verfügung. Der Maximalstrom jeglicher Spannung beträgt 2A. Die Wechselspannungen sind umschaltbar; über ein elektronisches Relais kann beim Nulldurchgang ein- oder ausgeschaltet oder die Spannung zwischen 0 und 512ms (Auflösung 20ms) unterbrochen werden. Für den Lastbereich werden Festwiderstände benutzt, die über Leistungsrelais zusammenschaltet werden können. Eine Kombination von 196 verschiedenen Ohm-Werten im Bereich zwischen  $10\Omega$  und  $1,986k\Omega$  kann vorgewählt werden. Der maximale Laststrom ist 2A. Die Genauigkeit der Widerstände beträgt 5%. Die AC-Quelle ist in Spannung und Strom überwacht und über die RS232-Schnittstelle rücklesbar; die Spannung bzw. der Strom kann ebenfalls an der Widerstandslast gemessen und über die RS232-Schnittstelle zurückgeführt werden. Die Auflösung liegt bei 10bit mit einer typischen Genauigkeit von 2%.

## Hochspannungsschutz – Schutzschaltungsmodul für den Incircuit-Messbereich

Relais und induktive Bauteile erzeugen bei der Abschaltung von Spannungen Induktionsspannungen

von bis zu 3000 V. Diese Hochspannungen können das Testsystem beschädigen. Mit dem Hochspannungsschutzmodul werden diese Spannungen durch sehr schnell schaltende, bidirektionale Suppressordioden mit ca. 100V limitiert. Die niedrige Kapazität von ca. 500pF beeinflusst den Incircuittest nur sehr wenig. Dieses Modul mit 64 Dioden wird direkt auf die RMX-Stecker der Wechselplatte gesteckt.

## Hochspannungstest

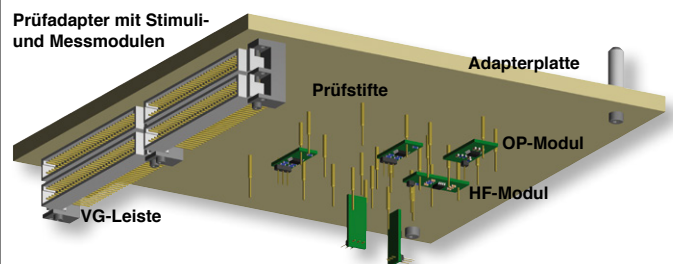
entsprechend den Sicherheitsvorschriften bis 2.500 oder 3000V ist mit unseren Testsystemen nicht möglich.

## HVT 16 Spannungsteiler zur Messung von bis zu 1000V

Damit mit unseren Multifunktionstestsystemen auch Spannungen bis zu 1000V gemessen werden können, haben wir ein Spannungsteilungsmodul mit 16 Kanälen entwickelt, das entsprechend erweitert werden kann. Die Karte wird auf den Stecker im Prüfadapter aufgesteckt und die Verbindungen zu den Nadeln mit WireWrap hergestellt.

## Hilfsmodule zum Einbau in den Adapter

Für Spezialaufgaben, die über das Testsystem nicht ausreichend gelöst werden können, haben wir eine Reihe von Modulen entwickelt, die in den Prüfadapter eingebaut werden. Diese kleinen Module haben eine typische Größe von  $10 \times 13$  bzw.  $13 \times 29$ mm. Sie werden meist am Prüfstift befestigt, wodurch die Kabellängen auf ein Minimum beschränkt werden.



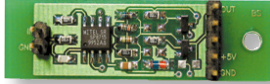
Die Betriebsspannungen für diese Module werden durch ein Spannungsversorgungsmodul bereitgestellt, das seine Betriebsspannung von unserem Testsystem abnimmt. In diesem Modul wird auch das I<sup>2</sup>C-Bussignal zugeführt, das für die Stimulierungsmodul für Spannung, Strom, Frequenz und Impuls benötigt wird.



# Kompakt-Multifunktionstestsysteme ATS-KMFT 670

## HF-MOD Hochfrequenzmess- und teilungsmodul 200–1100 MHz

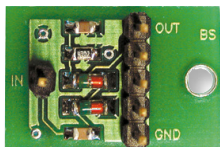
Mit dem HFMOD-Modul können Sie Hochfrequenzspannungen im Bereich zwischen 0,5 mV bis 3 V mes-



sen, die über einen Hochfrequenzteiler durch 128 dividiert werden. Der Ausgang des Moduls wird mit einem Messkanal des Testsystems verbunden; ausgewertet wird mit dem REINHARDT-Messsystem im Messbereich ZME.

## HFPKMOD Spitzenspannungsmessmodul

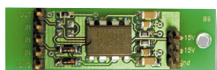
Mit diesem Messmodul werden Spitzenspannungen bis max. 100 MHz in eine Gleichspannung umgewandelt, die dann problemlos vom Testsystem gemessen



werden kann. Da das aber mit einer passiven Spitzenswertgleichrichtung vollzogen wird, funktioniert das aber nur mit Spannungen ab 400 mV.

## Impedanzbuffer OPAMOD

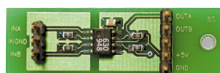
Der Buffer hat eine Eingangsimpedanz von 1 T $\Omega$  bei 8 pF und erzeugt im Spannungsbereich  $\pm 10$  V eine



gleich große Ausgangsspannung. Dieser Impedanzwandler ist bis zu 150 kHz einsetzbar.

## Optokopplermodul OPTOMOD

Verschiedenartige digitale Signale befinden sich in den zu prüfenden Baugruppen je nach Anwendungseinsatz auf den unterschiedlichsten Potenzialen. Das

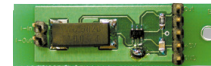


Potenzialtrennungsmodule bestehen aus 2 Optokopplern und dienen zum Messen dieser Signale, ohne dabei

den Prüfling unnötig zu belasten. Der Signalhub ist 0 V bis 5 V und die maximale Übertragungsfrequenz 5 MHz.

## Strom-Messmodul STROMMOD

Das mit einem Shunt und einem Operationsverstärker bestückte Modul wandelt die am Shunt abfallen-



de Spannung in eine GND-bezogene Spannung um. Mit Hilfe von verschiedenen Shunts kann das Modul verschiedenen Strombereichen angepasst werden.

## DACMOD Strom-Spannungsgeber-Modul

Das Modul wird über den I<sup>2</sup>C-Bus gesteuert und kann damit eine Konstantspannung oder Konstantstrom



einstellen. Der Bereich für die Spannung liegt zwischen 0 V und 10 V und für den Strom zwischen 0 mA und 25 mA bei einer Auflösung von 12 bit.

## Sinus- und Rechteck-Modul GenMOD

Dieses Modul wird durch den I<sup>2</sup>C-Bus gesteuert und erzeugt Ausgangsfrequenzen im Bereich zwischen 1 Hz und 65 kHz, wobei die Auflösung 1 Hz beträgt



und die Ausgangsspannung 5 V<sub>pp</sub> für den Sinusausgang. Der Rechteckausgang ist ein TTL-Pegel.

## HF Rechteckgeneratormodul HFGenMOD

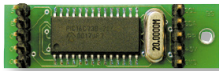
Mit diesem Rechteckgeneratormodul kann eine feste Rechteck-Frequenz erzeugt werden. Die Ausgangsfrequenz wird über zwei Potentiometer (grob und fein)



eingestellt. Über Kodierstecker werden verschiedene Frequenzbereiche ausgewählt. Die maximale Ausgangsfrequenz liegt zwischen 5 kHz und 30 MHz.

## Pulsgenerator-Modul PGENMOD

Das Modul wurde für zusätzliche Generatorstimulierungen entwickelt. Folgende Signalarten können erzeugt werden: Rechtecksignal auf Ausgang 1, phasenverschobene Rechtecksignale an allen 3 Ausgängen

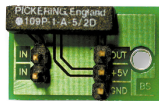


und Burst-Impulse. Auf dem Modul befindet sich ein RISC-Prozessor (PIC), der über I<sup>2</sup>C-Bus angesteuert wird und 3 Ausgangstransistoren, deren Open-Collector-Pegel standardmäßig auf +5V gebrückt sind. Durch Anlegen einer externen Treiberspannung und Umsetzen eines Jumpers lässt sich der Pegel auf bis zu 25V ändern.

Das Modul kann eine Frequenz von 1,1Hz–5MHz und eine Pulsbreite von 50ns bis mehrere hundert Millisekunden erzeugen.

## Relaismodul ReIMOD

Dieses Modul kann max. 200V und 0,5A schalten mit einer max. Leistung von 10W. Es ist ein Schließ-



kontakt vorhanden. Die Spule hat einen Widerstand von 500Ω und wird mit 5V geschaltet.

## Hochspannungsrelaismodul HVReIMOD

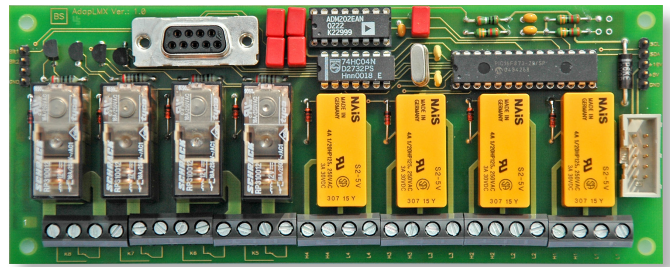
Dieses Modul kann Spannungen bis zu 250V<sub>eff</sub> bei einem Strom von 4A mit einer Leistung von max. 1000VA schalten. Insgesamt stehen 2 Schließer zur



Verfügung. Die Spule hat einen Widerstand von 130Ω und wird mit 5V geschaltet.

## AdapLMXModul

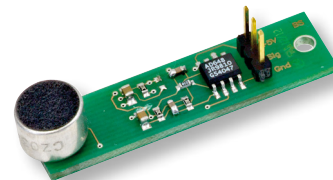
Diese Karte wird auf die Adapter-Wechselplatte montiert. Sie kann mit RS232-Schnittstelle bzw. I<sup>2</sup>C-Bus über das Testsystem angesteuert werden und für den Funktionstest 8 Relais und 2 Steuerbits bereitstellen. Die Relais der Kanäle 1–4 können Spannungen von



250V und Ströme von 4A bei einer Leistung von max. 1000VA schalten. Die Relais der Kanäle 5–8 können 16A schalten bei 250V und max. 2000VA. Damit besteht die Möglichkeit, Leistungsschaltaufgaben innerhalb der Adapterschublade vorzunehmen.

## MicMod-Mikrofonmodul

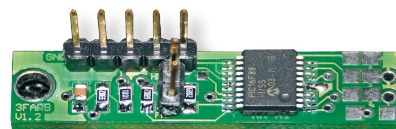
Mit dem Mikrofonmodul können Sie Tonausgaben Ihrer Baugruppe überprüfen. Auf dem Modul befindet sich ein Mikrofon und ein Verstärker. Dessen



Ausgangssignal wird auf die Messmatrixkanäle des Testsystems verdrahtet, mit dem die Frequenz und die Amplitude ausgewertet wird. Die Verstärkung ist einstellbar in 3 Stufen.

## FARB-LED-Modul

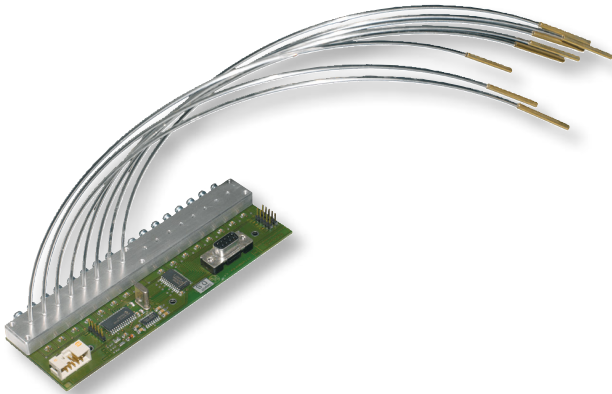
Das mikroprozessorgesteuerte LED-Testmodul dient zum Auswerten von LED-Farben. Ein Sensor mit konfigurierbaren Fotodioden zerlegt die Lichtfarbe nach ihrem Rot-, Grün- und Blau-Anteil. Ein PIC-Prozessor gibt die RGB-Werte über I<sup>2</sup>C-Bus als Auswertung zurück. Daraus wird ein Farbton berechnet, der zur Farbauswertung verwendet wird. Mit einer Beleuchtungs-LED kann auch eine Oberflächenfarbe ausgewertet werden. Das Modul kann auch ohne



I<sup>2</sup>C-Bus betrieben werden, der PIC-Prozessor erzeugt dann zwei Spannungsausgänge mit Werten zwischen 0V–5V, die proportional zur Helligkeit und zum Farbwert sind.

## 16FARBMod Modul

Das 16FARBMod Modul wurde entwickelt, um Farben und Intensität von LEDs automatisch auszuwerten. Auf der Platine befinden sich 16 gleiche Sensoren, die mit konfigurierbaren Fotodioden die Lichtfarben nach ihrem ROT-, GRÜN- und BLAU-Anteil zerlegen können. Die Interpretation und Auswertung erfolgt



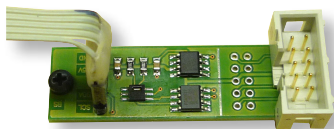
durch einen PIC-Prozessor, der als Auswertung die RGB-Werte und den HSV-Farbwert zurückgibt. Die Kommunikation kann mit I<sup>2</sup>C-Bus oder alternativ auch über RS232 erfolgen.

Die Sensoren decken den Farbbereich von 300 nm bis 700 nm ab. Der Lichtstrom wird mit Glasfasern zu-geführt.

In der Grundausstattung sind neben dem Auswertmodul bereits 8 Lichtwellenleiter eingeschlossen. Weitere 8 Lichtwellenleiter sind optional.

## Temperatur- und Feuchtemessmodul TempMOD

Das Temperatur- und Feuchtemessmodul TempMOD misst Temperatur und Feuchte über den I<sup>2</sup>C-Bus. Die



Versorgungsspannung von 3,3V wird durch einen Spannungsregler erzeugt.

## Temperatúrauswertung

Die Temperatur von Gehäusen der Halbleiterbauelemente muss überwacht werden. Die Wärme, die wir überwachen wollen, entsteht bedingt durch relativ hohe Schaltfrequenzen und verwendete Technologie, aber auch aus Verlustleistung bei Schaltaufgaben im

Bereich von Leistungselektronik. Unsere Temperaturproben für den Temperaturbereich von -50° bis +200 °C mit einem Außendurchmesser von 5 mm können mit einem Niederhalteradapter eingesetzt werden. Durch die Federung und einen Ausgleichsweg von ca. 10 mm passen sie sich problemlos den zu messenden Oberflächen an und garantieren so eine sichere Messung der Temperatur. Die Auswertelektronik für bis zu 16 Kanäle wird mit dem I<sup>2</sup>C-Bus gesteuert und unserem Messsystem zugeführt.



## Gefederter Schaltkontaktstift für die mechanische Bestückungsprüfung

Mit dem gefederten Schaltkontaktstift oder Fühlstift können Sie feststellen, ob ein Bauteil bestückt ist oder auch Markierungen bzw. Kodierungen abtasten.



In diesem Fühlstift befindet sich ein Schalter, der im eingedrückten Zustand schließt. Der gefederte Schaltkontaktstift hat einen Außendurchmesser von 2,35 mm, eine gesonderte Hülse ist nicht nötig.

## Pneumatischer Kontaktstift

Der Kontaktstift mit einem Außendurchmesser von 3 mm wird über ein Pneumatikventil aktiviert. An kritischen Messknoten wird so erst dann die Kontak-



tierung zum Knoten hergestellt, wenn sie benötigt wird, so dass während des anderen Prüfprozesses keinerlei Belastung besteht.

## Elektronischer Tastendrucker M12

Der elektronische Tastendrucker M12 dient zum Betätigen von Tastern und Schaltern, wenn keine Druckluft vorhanden ist. Der Verfahrensweg ist in 170 Schritten programmierbar mit einem Hub von bis zu 12,7 mm. Der Schrittmotor besitzt eine integrierte



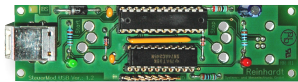


# Kompakt-Multifunktions-testsysteme ATS-KMFT 670

Schnecke, die die Drehbewegung in eine Hubbewegung umwandelt. Der elektronische Tastendrucker wird mit dem I<sup>2</sup>C Bus oder über 2 Pins, mit denen 3 feste Positionen ausgewählt werden können.

## SteuerModUSB-Modul

Für die Einbindung des ATS-KMFT 670 in eine Fertigungsstraße kann das SteuerModUSB-Modul als Kommunikationsschnittstelle zu einer SPS dienen. Über eine Pfostenleiste werden Signale ausgegeben, die der SPS mitteilen, ob der Testdurchlauf beendet



ist und wie das Ergebnis des Testdurchlaufs war. Die Ausgänge liefern einen TTL-Pegel mit max. 10mA. Folgende Bits werden ausgegeben: Ready (betriebsbereit), Busy (Ein Test läuft), OK (der letzte Prüfling war gut), Fail (der letzte Prüfling war fehlerhaft). Die Kommunikation erfolgt mit USB.

## Start Stop Steuerung USB-Modul

Das Start Stop Steuerung USB-Modul dient als Start-/Stopptaste für die Testsysteme ATS-KMFT 670 bzw. ATS-UKMFT. Mit Hilfe beleuchteter Metalltaster können alternative Start-/Stoppimpulse

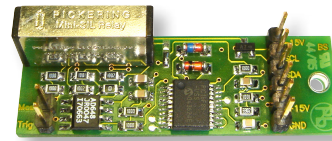


erzeugt werden, die normalerweise durch das Betätigen der RETURN/ESC-Taste auf der Tastatur oder mit der Maus erstellt werden. Die Kommunikation erfolgt mit USB.

## TrigMessMod

Das TrigMessMod dient dazu, eine getriggerte, d. h. von einem anderen Signal gesteuerte Spannung im Bereich von 0V–5V zu messen. Diese Messung wird

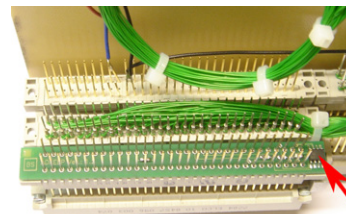
direkt auf dem Modul ausgeführt. Der Zeitpunkt der Messung kann über einen TTL-Eingang getriggert und mit einer programmierbaren Delayzeit auch verzögert werden.



Mit Bestückungsvarianten kann der Spannungsbereich auch für kleinere oder negative Spannungen angepasst werden.

## Adaptererkennungsmodul ADAEEP

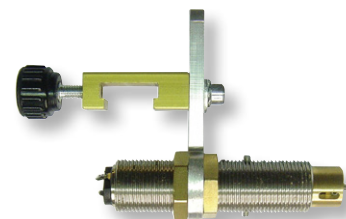
Mit diesem Modul kann ein Adapter bzw. eine Wechselplatte einer Testmappe zugeordnet werden. Auf dem ADAEEP befindet sich ein I<sup>2</sup>C-EEPROM, in das



die Zuordnung geschrieben wird. Wenn der Adapter bzw. die Wechselplatte gewechselt wird, lädt die KMFT670-Software automatisch die entsprechende Testmappe (Testprogramm).

## Kreismarker

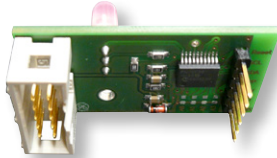
Der elektrische Kreismarker zum Kennzeichnen geprüfter Baugruppen, graviert einen Kreis mit 2mm Durchmesser auf die Platine und benötigt 6–12VDC



zur Steuerung. Der elektrische Kreismarker kann mit einem Befestigungswinkel an der Niederhalter-Wechselkassette für REINHARDT-Adapter befestigt werden.

## DUT\_LED Modul Optische Zustandsanzeige

Zum Beispiel beim Mehrfachnutzentest kann leicht die Übersicht verloren gehen, welche Baugruppe bereits geprüft ist und ob sie gut war oder fehlerhaft. Das DUT\_LED Modul wird auf die Wechselplatte



montiert. Die rote LED zeigt den fehlerhaften, die grüne den guten Testdurchlauf und die gelb blinkende LED den Busy-Zustand an. Auch eine Abfrage, ob der Prüfling entnommen wurde, ist möglich. Die Kommunikation erfolgt über I<sup>2</sup>C-Bus.

## Messbereiche

### Incircuittest

#### Pinkontakttest

Beim Pinkontakttest wird geprüft, ob die verdrahteten Kanäle und Prüflingskontaktierungen einen Widerstand von weniger als  $30\text{ M}\Omega$  oder eine Kapazität von größer als  $100\text{ pF}\dots 10\text{ nF}$  gegenüber dem Systempin haben. Dadurch kann u. a. festgestellt werden, ob eine Prüfnadel klemmt oder mit Flux verschmutzt ist. Beim Lernen des Pinkontakttests wird festgestellt, ob eine Ohmsche oder kapazitive Verbindung zum Systempin besteht und das Ergebnis wird in der Testmappe gespeichert. Die Prüfzeit richtet sich nach der erlernten Messmethode und kann zwischen 5 ms und 65 ms betragen.

**Messprinzip R:** Es wird eine konstante Spannung erzeugt und über einen Vorwiderstand in den Prüfling eingespeist. Der Spannungsabfall am Prüfling wird gemessen und ausgewertet. Beim Lernvorgang wird die Messrichtung erlernt, um Dioden richtig zu erfassen. Es kommen Vorwiderstände von  $100\text{ k}\Omega$  und  $1\ \Omega$  zum Einsatz.

**Messprinzip C:** Als C-Messung wird die Standard-C-Messung im  $1\text{ nF}$ -Bereich verwendet (sh. Abschnitt C-Messung)

Messart	Messbereich max.	Vorwiderstand	max. Prüfspannung
R	$30\text{ M}\Omega$	$1\text{ M}\Omega$	5 V
C	1 nF	$1\text{ k}\Omega$	$200\text{ mV}_{pk}$

#### Netztest (Verbindungstest)

Ein Netz ist so definiert: Ist der Widerstand zwischen zwei Pins kleiner als der Netzschwellwert, so ist das nach unserer Definition ein Netz. Der Netzschwellwert kann zwischen  $5\ \Omega$  und  $5\text{ k}\Omega$  eingestellt werden.

**Messprinzip:** Es wird eine konstante Spannung ( $0,2\text{ V}$ ) erzeugt und über einen Vorwiderstand in den Prüfling eingespeist. Bis zu einem Netzschwellwert von  $30\ \Omega$  beträgt der Vorwiderstand  $10\ \Omega$  und über  $30\ \Omega$  beträgt er  $1\text{ k}\Omega$ . Es wird der Spannungsabfall am Prüfling gemessen und ausgewertet.

Messbereich	Messzeit	max. Prüfspannung
$5\ \Omega\text{--}5\text{ k}\Omega$	5 ms pro Testschritt	$0,2\text{ V}$

#### Isolationstest

Beim Isolationstest werden die vorhandenen Netze gegeneinander geprüft, ob der Widerstand kleiner als der im Netztest vorgegebene Wert ist. (In einem Auswahlfeld kann u. a. der Default-Grenzwert für Netztest geändert werden z. B.:  $5\ \Omega\text{--}5\text{ k}\Omega$ .) Es wird dasselbe Messprinzip wie beim Netztest angewandt.

Messzeit	max. Prüfspannung	max. Prüfstrom
5 ms pro Testschritt	$0,2\text{ V}$	20 mA

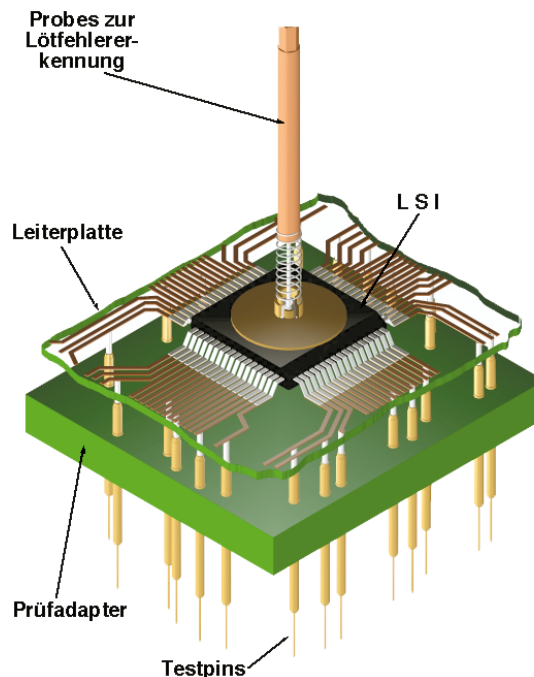


# Kompakt-Multifunktionstestsysteme

## IC-Open Test

Der SMD-Lötfehlertest (auch IC-Open Test oder IC-Pinabhebertest) wurde entwickelt für SMD-Bauteile auf Bussystemen.

**Messprinzip:** Die IC-Open Probe wird mit der Adaption von oben auf das zu prüfende IC aufgesetzt. Alle Eingänge des ICs (Anschlusspins) werden auf Masse gelegt. Anschließend wird an allen Pins nacheinander die Masse weggeschaltet und ein Signal mit 8kHz mit einer Spannung von  $141\text{mV}_{\text{eff}}$  eingespeist. Wenn die Pins Kontakt haben, wird sich jedes Mal eine Kopplung zur IC-Open Probe einstellen. Das empfangene AC-Signal wird über Selektivverstärker verstärkt und kann nun vom Testsystem ausgewertet werden. Die Messzeit beträgt pro Pin ca. 10ms.



## R-Messung

Die Widerstandsmessung erfolgt in 8 Bereichen. Die unten angegebenen Genauigkeiten wurden in einer vierterminalen Messung ermittelt. Bei der vierterminalen Widerstandsmessung erhöht sich die Messzeit um 10ms. Es stehen drei Geschwindigkeitsstufen zur Auswahl. Für die vierterminale Messung werden Stimulierungskanäle benötigt. Der Messbereich der Widerstandsmessung erstreckt sich von  $0\Omega$  bis  $40\text{M}\Omega$ . In den Bereichen von  $0\Omega$  bis  $400\text{k}\Omega$  beträgt die maximale Auswertspannung  $200\text{mV}$ . In den Messbereichen  $400\text{k}\Omega$  bis  $40\text{M}\Omega$  beträgt die maximale Auswertspannung  $2\text{V}$ .

In der Zeitangabe sind alle Relaischaltzeiten berücksichtigt.

Geschwindigkeitseinstellung: **Extra**

Messbereich	Full Scale	Auflösung	Messstrom	Messzeit	Genauigkeit %*
$0\Omega-4\Omega$	$0\Omega-4,000\Omega$	$244\mu\Omega$	$50\text{mA}$	$3,6\text{ms}$	$1,5+0,5$
$4\Omega-40\Omega$	$0\Omega-40,00\Omega$	$2,44\text{m}\Omega$	$5\text{mA}$	$3,6\text{ms}$	$1,5+0,5$
$40\Omega-400\Omega$	$0\Omega-400,0\Omega$	$24,4\text{m}\Omega$	$0,5\text{mA}$	$3,6\text{ms}$	$1,5+0,5$
$400\Omega-4000\Omega$	$0\Omega-4000\Omega$	$0,244\Omega$	$50\mu\text{A}$	$3,6\text{ms}$	$1,5+0,5$
$4\text{k}\Omega-40\text{k}\Omega$	$0\text{k}\Omega-40,00\text{k}\Omega$	$2,44\Omega$	$5\mu\text{A}$	$3,6\text{ms}$	$2,5+0,5$
$40\text{k}\Omega-400\text{k}\Omega$	$0\text{k}\Omega-400,0\text{k}\Omega$	$24,4\Omega$	$0,5\mu\text{A}$	$6,7\text{ms}$	$7,5+0,2$
$400\text{k}\Omega-4\text{M}\Omega$	$0\text{M}\Omega-4\text{M}\Omega$	$244\Omega$	$0,5\mu\text{A}$	$11,2\text{ms}$	$10+0,1$
$4\text{M}\Omega-40\text{M}\Omega$	$0\text{M}\Omega-40,00\text{M}\Omega$	$2,44\text{k}\Omega$	$50\text{nA}$	$22\text{ms}$	$10+0,5$

\* Die erste Angabe sind Prozent vom Messwert, die zweite Angabe sind Prozent vom Messbereich.

# Kompakt-Multifunktionstestsysteme

Geschwindigkeitseinstellung: **schnell**

Messbereich	Full Scale	Auflösung	Messstrom	Messzeit	Genauigkeit %*
0 Ω–4 Ω	0 Ω–4,000 Ω	244 μΩ	50 mA	4,4 ms	0,75+0,5
4 Ω–40 Ω	0 Ω–40,00 Ω	2,44 mΩ	5 mA	4,4 ms	0,75+0,10
40 Ω–400 Ω	0 Ω–400,0 Ω	24,4 mΩ	0,5 mA	4,4 ms	0,75+0,01
400 Ω–4000 Ω	0 Ω–4000 Ω	0,244 Ω	50 μA	4,4 ms	0,5+0,01
4 kΩ–40 kΩ	0 kΩ–40,00 kΩ	2,44 Ω	5 μA	4,4 ms	0,5+0,01
40 kΩ–400 kΩ	0 kΩ–400,0 kΩ	24,4 Ω	0,5 μA	10 ms	0,5+0,2
400 kΩ–4 MΩ	0 MΩ–4 MΩ	244 Ω	0,5 μA	20 ms	5+0,1
4 MΩ–40 MΩ	0 MΩ–40,00 MΩ	2,44 kΩ	50 nA	50 ms	5+0,5

\* Die erste Angabe sind Prozent vom Messwert, die zweite Angabe sind Prozent vom Messbereich. Die Standardeinstellungen sind grau hinterlegt dargestellt.

Geschwindigkeitseinstellung: **mittel**

Messbereich	Full Scale	Auflösung	Messstrom	Messzeit	Genauigkeit %*
0 Ω–4 Ω	0 Ω–4,000 Ω	244 μΩ	50 mA	25 ms	0,65+0,3
4 Ω–40 Ω	0 Ω–40,00 Ω	2,44 mΩ	5 mA	25 ms	0,65+0,03
40 Ω–400 Ω	0 Ω–400,0 Ω	24,4 mΩ	0,5 mA	25 ms	0,65+0,01
400 Ω–4000 Ω	0 Ω–4000 Ω	0,244 Ω	50 μA	25 ms	0,4+0,01
4 kΩ–40 kΩ	0 kΩ–40,00 kΩ	2,44 Ω	5 μA	25 ms	0,4+0,01
40 kΩ–400 kΩ	0 kΩ–400,0 kΩ	24,4 Ω	0,5 μA	30 ms	0,6+0,01
400 kΩ–4 MΩ	0 MΩ–4 MΩ	244 Ω	0,5 μA	40 ms	1,0+0,01
4 MΩ–40 MΩ	0 MΩ–40,00 MΩ	2,44 kΩ	50 nA	150 ms	1,5+0,2

\* Die erste Angabe sind Prozent vom Messwert, die zweite Angabe sind Prozent vom Messbereich. Die Standardeinstellungen sind grau hinterlegt dargestellt.

Geschwindigkeitseinstellung: **langsam**

Messbereich	Full Scale	Auflösung	Messstrom	Messzeit	Genauigkeit %*
0 Ω–4 Ω	0 Ω–4,000 Ω	244 μΩ	50 mA	205 ms	0,5+0,03
4 Ω–40 Ω	0 Ω–40,00 Ω	2,44 mΩ	5 mA	205 ms	0,5+0,01
40 Ω–400 Ω	0 Ω–400,0 Ω	24,4 mΩ	0,5 mA	205 ms	0,5+0,01
400 Ω–4000 Ω	0 Ω–4000 Ω	0,244 Ω	50 μA	205 ms	0,3+0,01
4 kΩ–40 kΩ	0 kΩ–40,00 kΩ	2,44 Ω	5 μA	205 ms	0,3+0,01
40 kΩ–400 kΩ	0 kΩ–400,0 kΩ	24,4 Ω	0,5 μA	210 ms	0,5+0,01
400 kΩ–4 MΩ	0 MΩ–4 MΩ	244 Ω	0,5 μA	220 ms	0,5+0,01
4 MΩ–40 MΩ	0 MΩ–40,00 MΩ	2,44 kΩ	50 nA	480 ms	0,75+0,01

\* Die erste Angabe sind Prozent vom Messwert, die zweite Angabe sind Prozent vom Messbereich.

# Kompakt-Multifunktionstestsysteme

## C-Messung

Bei der Kapazitätsmessung arbeiten wir mit zwei verschiedenen Messmethoden:

1. Bei der C-Messung von 1 pF bis 10  $\mu$ F werden hochkonstante, symmetrische Sinussignale mit einer Peak-to-Peakspannung von 400 mV verwendet.

**Messprinzip C-Messung:** Über einen Vorwiderstand wird ein Sinussignal an den zu prüfenden Kondensator angelegt. Der Wechselspannungsabfall am Kondensator wird gemessen und ausgewertet. Die Messfrequenz wird vom System anhand der Eingabe des Sollwertes festgelegt.

Geschwindigkeitseinstellung: **schnell**

Messbereich	Frequenz	R-Vor	max. Spannung	Messzeit	Toleranz %
1 pF–1 nF	90,5 kHz	1 k $\Omega$	400 mVpp	18 ms	1,5+1
1 nF–10 nF	50,5 kHz	1 k $\Omega$	400 mVpp	18 ms	1,5+0,2
10 nF–100 nF	10 kHz	1 k $\Omega$	400 mVpp	18 ms	1,5+0,2
100 nF–1 $\mu$ F	1 kHz	1 k $\Omega$	400 mVpp	18 ms	1,5+0,2
1 $\mu$ F–10 $\mu$ F	100 Hz	1 k $\Omega$	400 mVpp	35 ms	1,5+0,2

Geschwindigkeitseinstellung: **Standard**

Messbereich	Frequenz	R-Vor	max. Spannung	Messzeit	Toleranz %
1 pF–1 nF	90,5 kHz	1 k $\Omega$	400 mVpp	21 ms	1,5+1
1 nF–10 nF	50,5 kHz	1 k $\Omega$	400 mVpp	26 ms	1,5+0,2
10 nF–100 nF	10 kHz	1 k $\Omega$	400 mVpp	26 ms	1,5+0,2
100 nF–1 $\mu$ F	1 kHz	1 k $\Omega$	400 mVpp	26 ms	1,5+0,2
1 $\mu$ F–10 $\mu$ F	100 Hz	1 k $\Omega$	400 mVpp	51 ms	1,5+0,2

Toleranz: Die erste Angabe sind Prozent vom Messwert, die zweite Angabe sind Prozent vom Messbereich.

2. Im zweiten Messverfahren (Strom-Puls Prinzip) wird der Bereich von 10  $\mu$ F bis 10 mF abgedeckt. Bei diesem Messprinzip wird zu Beginn der zu prüfende Kondensator entladen, damit eventuell vorhandene Restladungen den Messwert nicht verfälschen. Mit einem Präzisionsstromimpuls von 50  $\mu$ A, 0,5 mA, 5 mA wird der zu prüfende Kondensator eine festgelegte Zeit von 30 ms geladen. Für die Auswertung der Kapazität wird die Spannung am Kondensator gemessen. Der Computer errechnet daraus die Kapazität. Nach der Messung wird die Kapazität vom Messsystem wieder auf 0 V entladen.

Geschwindigkeitseinstellung: **schnell**

Messbereich	Präzisionsstrom	max. Spannung	Messzeit *	Toleranz %
10 $\mu$ F–100 $\mu$ F	50 $\mu$ A	150 mV	46 ms	3+0,1
100 $\mu$ F–1 mF	0,5 mA	150 mV	51 ms	3+0,1
1 mF–10 mF	5 mA	150 mV	82 ms	3+0,1

Geschwindigkeitseinstellung: **Standard**

Messbereich	Präzisionsstrom	max. Spannung	Messzeit *	Toleranz %
10 $\mu$ F–100 $\mu$ F	50 $\mu$ A	150 mV	75 ms	3+0,1
100 $\mu$ F–1 mF	0,5 mA	150 mV	85 ms	3+0,1
1 mF–10 mF	5 mA	150 mV	125 ms	3+0,1

\* Die Messzeit setzt voraus, dass der Kondensator vor der Messung entladen ist.

Toleranz: Die erste Angabe sind Prozent vom Messwert, die zweite Angabe sind Prozent vom Messbereich. Die Standardeinstellungen sind grau hinterlegt.

# Kompakt-Multifunktionstestsysteme

## Diodenmessung

Die Leerlaufspannung bei der Zenerdiodenmessung ist programmierbar von 0–28 V mit einer Auflösung von 14 mV. Bei der Diodenmessung ist sie vom System fest vorgegeben (2 V).

**Messprinzip:** Bei der Diodenmessung wird ein einstellbarer Konstantstrom in die zu prüfende Diode eingepreßt und parallel dazu die Schwellspannung bzw. die Zenerspannung gemessen. Eine vierterminale Diodenmessung ist möglich.

	Messzeit	Strom	max. Spannung
D Dioden	5,5 ms	100 $\mu$ A–1 mA–10 mA–100 mA	2 V
Z Dioden (<10 V) Z Dioden (>10 V)	17 ms 20 ms	100 $\mu$ A–1 mA–10 mA–100 mA	28 V
ZM Messung	5 ms	100 $\mu$ A–1 mA–10 mA–100 mA	10 V

Die Genauigkeit des Messstroms beträgt in allen Bereichen 2%.

## Transistormessung

**Messprinzip:** Bei der Transistormessung wird geprüft, ob der Transistor durchsteuert. Das benötigte Basissignal ist in der Spannung von 0 bis 10 V und im Strom in den Stufen 50  $\mu$ A, 500  $\mu$ A, 5 mA und 50 mA programmierbar. Für das Kollektorsignal stehen die gleichen Spannungen und Ströme zur Verfügung. Die Genauigkeit der Ströme beträgt 2%. Es wird die Kollektor-Emitterspannung abgemessen und ausgewertet. Es existieren Transistormessarten für NPN, PNP und JFet. Durch die freie Wahl der Basis- und Kollektorspannung können mit den Messarten NPN und PNP auch entsprechende MOSFET-Typen geprüft werden. Die Messzeit beträgt 5,5 ms.

## Induktivitätsmessung

**Messprinzip:** Für die Induktivitätsmessung von 4  $\mu$ H bis 2 H werden hochkonstante, symmetrische Sinussignale mit einer Peak-to-Peakspannung von 400 mV verwendet. Über einen Vorwiderstand wird eines der Sinussignale an der zu prüfenden Spule angelegt. Es wird der Spannungsabfall am Vorwiderstand und an der zu messenden Induktivität gemessen. Die Induktivität wird errechnet aus den beiden Messwerten der konstanten Eingangsspannung, der Frequenz und dem Vorwiderstand. Die Messfrequenz wird vom System anhand des programmierten Sollwertes vorgegeben.

Messbereich	Min. Güte	R-Vor	Frequenz	Messzeit	Toleranz %
4 $\mu$ H–40 $\mu$ H	1	10 $\Omega$	50 kHz	115 ms	5+0,5
40 $\mu$ H–400 $\mu$ H	1	100 $\Omega$	50 kHz	115 ms	5+0,5
400 $\mu$ H–4 mH	2	100 $\Omega$	10 kHz	115 ms	4+0,1
4 mH–40 mH	2	1 k $\Omega$	10 kHz	115 ms	4+0,1
40 mH–400 mH	1	1 k $\Omega$	1 kHz	125 ms	4+0,1
400 mH–2 H	2	1 k $\Omega$	100 Hz	125 ms	4+0,1

Toleranz: Die erste Angabe sind Prozent vom Messwert, die zweite Angabe sind Prozent vom Messbereich.



# Kompakt-Multifunktionstestsysteme

## Impedanz-Messung IM

**Messprinzip:** Das Messprinzip ist identisch mit der L-Messung. Es besteht nur der Unterschied, dass die Frequenz und der Vorwiderstand programmiert werden kann. Das Messergebnis wird in  $\Omega$  ausgegeben.

Frequenz	Spannung	Vorwiderstand	Messzeit
40 Hz–500 Hz	400 mV	10 $\Omega$ , 100 $\Omega$ , 1 k $\Omega$	115 ms
500 Hz–50 kHz	400 mV	10 $\Omega$ , 100 $\Omega$ , 1 k $\Omega$	900 ms

## Guarding

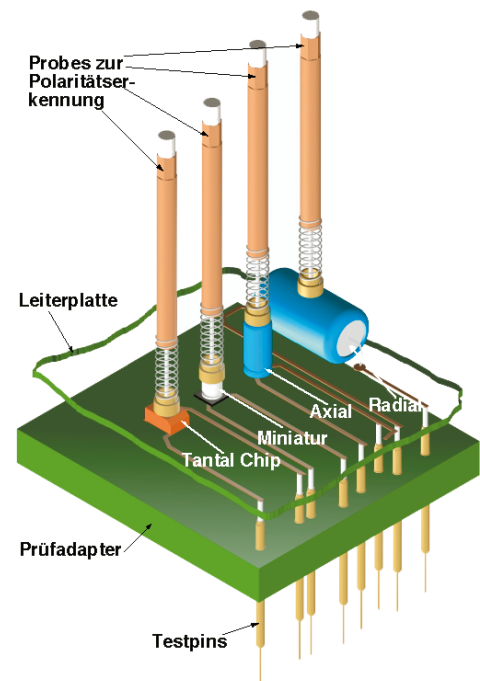
Guarding ist für die Messarten R, C, L, D, Z und IM im Incircuittest möglich. Je Testschritt können max. 8 Guardkanäle geschlossen werden. Der max. Guardstrom ist bei ca. 120 mA begrenzt.

## Polaritätsmessung

Die **CP-Messung** misst Elko-Polarität, die **CA-Messung** misst kapazitive Kopplung. *Diese beiden Messbereiche sind Optionen, die nur mit der dazugehörigen Hardware funktionieren.*

**Messprinzip:** In den polarisierten Kondensator wird wechselseitig Masse bzw. ein Sinussignal (141 mV, 5 Hz...1 kHz) eingespeist. Mit einer kapazitiven Probe wird auf dem Kondensatorgehäuse die Kopplung (= Signalstärke) abgemessen. Ein Selektivverstärker verstärkt das schwache Signal. Danach wird die Amplitude des Signals bei wechselseitiger Signalanschlutung ausgewertet. Ein Signalunterschied zwischen Minus und Plus ist eindeutig erkennbar (Das Signal fällt bei Minus-Anschaltung deutlich höher aus als bei Plus-Anschaltung.).

Die Messzeit bei Messfrequenzen bis 200 Hz beträgt 200 ms plus eine Periodendauer der eingestellten Frequenz. Ab 200 Hz beträgt die Messzeit 15 ms plus zweimal die Periodendauer.



## Operationsverstärkermessung

**Messprinzip:** Netzgerät 1 erzeugt die Versorgungsspannung des Operationsverstärkers OPV, die über einen Stimulierungskanal an den Prüfling angeschaltet wird. Über zwei RMX-Kanäle wird der Ausgang mit dem invertierenden Eingang des OPVs verbunden. Durch diese Beschaltung wird der OPV als Buffer betrieben. Am nicht-invertierenden Eingang wird ein Gleichspannungssignal eingespeist, das in der Spannung von 0 V bis 10 V mit einer Strombegrenzung von 0 mA bis 100 mA programmiert werden kann. Es wird die Ausgangsspannung des OPVs gemessen und ausgewertet. Bei guten OPVs muss die Ausgangsspannung der programmierten Eingangsspannung entsprechen.

## Thyristormessung

**Messprinzip:** Zum Test der Thyristoren werden diese mit einem Konstantstrom versorgt. Die maximale Spannung der Stromquelle beträgt 3V. Zuerst wird geprüft, ob der Thyristor nicht durchgesteuert hat. Sinkt die Anode-Kathode-Spannung bei dieser Prüfung unter 2,8V ab, wird als Messergebnis "Fehler" zurückgegeben. Anschließend wird am Gate eine Steuerspannung angelegt. Nun wird die Anode-Kathode-Spannung gemessen. Die Anode-Kathode-Spannung wird im Messfenster angezeigt. Der Anoden-Kathodenstrom kann von 1 mA bis 100mA programmiert werden.

Es stehen die Messarten P-Gate, N-Gate und Triac zur Verfügung.

## Relaismessung

**Messprinzip:** Bei der Relaismessung wird der Widerstand des geschlossenen Relaiskontakts gemessen und ausgewertet. Zusätzlich wird geprüft, ob der Relaiskontakt öffnet. Die Ansteuerspannung des Relais ist von 0V bis 27V und der Strom von 0mA bis 100mA programmierbar. Der Messstrom zur Bestimmung des geschlossenen Relaiskontakts beträgt immer 50mA. Der Messbereich reicht bis 25Ω (max. Messspannung 1,25V). Zur exakten Widerstandsbestimmung steht eine vierterminale Messung zur Verfügung. Die Prüfung, ob der Relaiskontakt immer geschlossen (verschweißt) ist, erfolgt mit einer Messspannung am Relaiskontakt von 3,5V. Sinkt der Widerstandswert des offenen Relaiskontaktes 31,5Ω, wird als Messergebnis "short" zurückgegeben. Es stehen die Messarten Öffner und Schließer zur Verfügung.

## Optokopplermessung

**Messprinzip:** Es wird die Kollektor-Emitter-Spannung bei angesteuertem Optokoppler ausgewertet. Die LED-Ansteuerspannung kann von 0V bis 27V und der Strom von 0,1 mA bis 100 mA programmiert werden. Zusätzlich wird eine Prüfung vorgenommen, ob der Ausgangstransistor bei nicht angesteuerter LED hochohmig ist. Die Hochohmigkeitsprüfung wird mit einer Spannung von 3V vorgenommen. Sinkt diese Spannung ohne Ansteuerung unter 2,7V ab, wird als Messergebnis "Fehler" zurückgegeben.

# Kompakt-Multifunktionstestsysteme

## Funktionstest

### UDC

Die Eingangsspannung wird über einen potenzialfreien Vorverstärker mit 7 Messbereichen verstärkt und über einen 16 bit AD-Wandler digitalisiert. Es stehen drei Geschwindigkeitsstufen zur Verfügung. Bei der "schnellen" Stufe führt der AD-Wandler nur eine Messung aus. Die Messzeit beträgt dadurch nur 1,5 ms. Bei "mittel" wird über die Dauer von 20 ms und bei "langsam" über 200 ms gemessen und der Mittelwert gebildet. Für die UDC-Messung steht auch eine Triggersteuerung zur Verfügung, die einen gezielten Start der Messung ermöglicht. Es besteht die Möglichkeit, zwischen Trigger und Start der Messung eine Wartezeit vorzugeben. Es kann auf positive und negative Flanken getriggert werden. Mögliche Triggerpegel reichen von -30 V bis +30 V. Das Triggersignal wird über den Guardbus der Messeinheit zugeführt.

Messbereich	Full Scale	Eingangswiderstand	Auflösung	Genauigkeit %
100 mV	-100 mV bis +100 mV	$10^{13} \Omega$	3 $\mu$ V	0,1 +0,07
400 mV	-400 mV bis +400 mV	$10^{13} \Omega$	12 $\mu$ V	0,06 +0,03
1 V	-1 V bis +1 V	$10^{13} \Omega$	30 $\mu$ V	0,05 +0,02
4 V	-4 V bis +4 V	$10^{13} \Omega$	0,12 mV	0,05 +0,01
10 V	-10 V bis +10 V	10 M $\Omega$	0,3 mV	0,05 +0,015
40 V	-40 V bis +40	10 M $\Omega$	1,2 mV	0,05 +0,005
100 V	-100 V bis +100 V	10 M $\Omega$	3 mV	0,05 +0,005

### IDC

Die Gleichstrommessung ist eine Spannungsmessung. Ein entsprechender Messumformer (Shunt, Stromwandler) ist vom Kunden im Adapter einzubauen. Der Unterschied zur UDC-Messung besteht lediglich an der Ausgabe des Messwertes, die bei der Strommessung in "A" erfolgt.

### UAC

Das Eingangssignal wird über einen potenzialfreien Vorverstärker aufbereitet. Das Ausgangssignal des Verstärkers speist einen TrueRMS-Converter. Der Frequenzbereich erstreckt sich von 45 Hz bis 300 kHz. Es stehen wiederum drei Geschwindigkeitsstufen zur Verfügung, wobei die Stufen "mittel" und "langsam" Frequenzen ab 45 Hz messen können. Der Unterschied zwischen den beiden Stufen ist nur die Wartezeit zwischen Anschalten des Signales und Start des AD-Wandlers. Die Stufe "schnell" ist für Frequenzen oberhalb von 750 Hz gedacht.

Messbereich	Auflösung	Eingangs widerstand	Genauigkeit % 45 Hz–20 kHz	Genauigkeit % 20 kHz–100 kHz	Genauigkeit % 100 kHz–300 kHz
70 mV	3 $\mu$ V	1,1 M $\Omega$	0,4 $\pm$ 0,2	0,7 $\pm$ 0,4	5 $\pm$ 0,6
300 mV	12,2 $\mu$ V	1,1 M $\Omega$	0,35 $\pm$ 0,1	0,7 $\pm$ 0,2	5 $\pm$ 0,6
700 mV	30 $\mu$ V	1,1 M $\Omega$	0,35 $\pm$ 0,05	0,7 $\pm$ 0,1	5 $\pm$ 0,6
3 V	0,12 mV	1,1 M $\Omega$	0,35 $\pm$ 0,025	0,7 $\pm$ 0,1	5 $\pm$ 0,6
7 V	0,3 mV	1 M $\Omega$	0,35 $\pm$ 0,025	0,7 $\pm$ 0,1	5 $\pm$ 0,6
30 V	1,22 mV	1 M $\Omega$	0,35 $\pm$ 0,025	0,7 $\pm$ 0,1	5 $\pm$ 0,6
70 V	3 mV	1 M $\Omega$	0,35 $\pm$ 0,025	0,7 $\pm$ 0,1	5 $\pm$ 0,6

Die Tabelle bezieht sich auf die Stufe "mittel" und "langsam".  
Messzeiten: schnell 40 ms, mittel 440 ms, langsam 840 ms  
Der max. Crestfaktor ist 7.

# Kompakt-Multifunktionstestsysteme

## IAC

Die Wechselstrommessung ist eine Spannungsmessung. Ein entsprechender Messumformer (Shunt, Stromwandler) ist vom Kunden im Adapter einzubauen. Der Unterschied zur UAC-Messung besteht lediglich an der Ausgabe des Messwertes, die bei der Strommessung in "A" erfolgt.

**Das ATS-UKMFT 624/625/627/645 kann mit einem optionalen externen 7½-stelligen Digital-Voltmeter erweitert werden.** Das Digital-Voltmeter wird komfortabel über die Systemsoftware angesprochen. Damit werden folgende Messgenauigkeiten erreicht:

## PUDC

Die Gleichspannungsmessung erfolgt in 5 Bereichen  
(Toleranzen bei einem Kalibrierungszyklus von 1 Jahr und 23 °C +/-5)

Messbereich	Auflösung	Eingangswiderstand	Genauigkeit ppm
100,0000 mV	10 nV	>10,000 GΩ	37 ppm +9
1,0000000 V	100 nV	>10,000 GΩ	25 ppm +2
10,000000 V	1 μV	>10,000 GΩ	24 ppm +4
100,00000 V	10 μV	10,000 MΩ ±1%	35 ppm +5
1000,0000 V	10 μV	10,000 MΩ ±1%	41 ppm +6

## PIDC

Die Gleichstrommessung erfolgt in 4 Bereichen  
(Toleranzen bei einem Kalibrierungszyklus von 1 Jahr und 23 °C +/-5)

Messbereich	Auflösung	Genauigkeit %
10,000000 mA	1 nA	500 ppm +40
100,0000 mA	10 nA	500 ppm +40
1000,0000 mA	100 nA	800 ppm +40
3,000000 mA	1 μA	1200 ppm +15

## PUAC

Die TRUE RMS-Wechselspannungsmessung erfolgt in 5 Bereichen.  
Genauigkeit: +/-(% des Messwerts + % des Messbereiches), 23 °C +/-5 °C

Messbereich	Auflösung	Kalibrierungszyklus	Genauigkeit % 10 Hz–20 kHz	Genauigkeit % 20 kHz–50 kHz	Genauigkeit % 50 kHz–100 kHz
100,000 mV	0,1 μV	90 Tage	0,05+0,03	0,11+0,05	0,60+0,08
1,000000 V	1 μV	90 Tage	0,05+0,03	0,11+0,05	0,60+0,08
10,00000 V	10 μV	1 Jahr	0,06+0,03	0,12+0,05	0,60+0,08
100,0000 V	100 μV	1 Jahr	0,06+0,03	0,12+0,05	0,60+0,08
750,000 V	1 mV	1 Jahr	0,06+0,03	0,12+0,05	0,60+0,08



# Kompakt-Multifunktionstestsysteme

## PIAC

Die Wechselstrommessung erfolgt in 2 Bereichen.  
(Toleranzen bei 23 °C +/-5)

Messbereich	Auflösung	Kalibrierzyklus	Genauigkeit % 3 Hz–10 Hz	Genauigkeit % 10 Hz–5 kHz
1,000000 A	1,0 µA	90 Tage	0,30+0,04	0,10+0,04
3,00000 A	10 µA	90 Tage	0,35+0,06	0,15+0,06

## PR

Die Widerstandsmessung erfolgt mit dem externen Digital-Voltmeter in 8 Bereichen.  
(Toleranzen bei einem Kalibrierungszyklus von 1 Jahr und 23 °C +/-5)

Messbereich	Auflösung	Messstrom	Genauigkeit ppm
10,000000 Ω	1 µΩ	10 mA	60 ppm +9
100,00000 Ω	10 µΩ	1 mA	52 ppm +9
1,0000000 kΩ	100 µΩ	1 mA	50 ppm +2
10,000000 kΩ	1 mΩ	100 µA	50 ppm +2
100,00000 kΩ	10 mΩ	10 µA	70 ppm +2
1,0000000 MΩ	100 mΩ	10 µA	70 ppm +4
10,000000 MΩ	1 Ω	640 nA	400 ppm +4
100,00000 MΩ	10 Ω	640 nA	1500 ppm +4

Mit Ausnahme der vierterminalen Messung tritt bei diesen Messbereichen durch die Kontakte, Relaisübergänge und Leitungen ein Reihenwiderstand auf. Die Toleranzen sind nur im Funktionstest gültig.

## PK

Bei der analogen Peakmessung befindet sich zwischen Vorverstärker und AD-Wandler eine Sample&Hold-Schaltung, in der der höchste bzw. tiefste Wert gespeichert wird.

Messbereich	Genauigkeit % 0 Hz–20 kHz	Genauigkeit % 20 kHz–75 kHz
400 mV	1,0 ±0,75	5,0 ±0,75
1 V	1,0 ±0,75	5,0 ±0,75
4 V	1,0 ±0,75	5,0 ±0,75
10 V	1,0 ±0,75	5,0 ±0,75
40 V	1,0 ±0,75	5,0 ±0,75
100 V	1,0 ±0,75	5,0 ±0,75

Zusätzlich zur analogen Peakmessung steht auch eine digitale Peakmessung zur Verfügung. Bei der digitalen Peakmessung wird bei einer Messzeit bis 40,96 ms das Messsignal mit 100 kHz abgetastet und ab 40,96 ms mit 10 kHz. Vom System wird dann der höchste bzw. tiefste Messwert angezeigt.

# Kompakt-Multifunktionstestsysteme

## Zeitmesssystem, Taktfrequenz 20 MHz, 31 Bit-Zähler

Der Start- und Stoppegel ist im Bereich von -30 V bis +30 V mit einer Auflösung von 15 mV programmierbar. Für die UDC-Messung steht auch eine Triggersteuerung zur Verfügung, die einen gezielten Start der Messung ermöglicht. Es kann auf positive und negative Flanken getriggert werden. Mögliche Triggerpegel reichen von -30 V bis +30 V. Das Triggersignal wird über den Guardbus der Messeinheit zugeführt. Die ZME beinhaltet auch eine Hold-Off-Funktion, die eine max. Hold-Off-Dauer von 163,84 ms zulässt. Die minimale Hold-Off-Auflösung beträgt dabei 50 ns.

	Messbereich	Auflösung
Hochfrequenz	25 MHz	5 Hz
Niederfrequenz/Periode	200 kHz	50 ns
Pos. Pulsbreite	2 MHz	50 ns
Neg. Pulsbreite	2 MHz	50 ns
Anstiegszeit	2 MHz	50 ns
Abfallzeit	2 MHz	50 ns
Laufzeit ++	2 MHz	50 ns
Laufzeit +-	2 MHz	50 ns
Laufzeit +	2 MHz	50 ns
Laufzeit --	2 MHz	50 ns
Ereigniszählung	1 bit	
Tastverhältnis		50 ns
Präzisions-HF	25 MHz	1 Hz
Phasenverschiebung	360°	0,1°

## Monitormessung

Mit der Monitormessung können die integrierten Stimuligeräte (Netzgeräte, Generator, Festspannungen, usw.) abgemessen werden. Vorteil darin besteht, dass dazu keine Verdrahtungen seitens des Anwenders erforderlich sind. Mit den Monitormessungen können auch die Ausgangsströme der Stimuligeräte direkt gemessen werden.

# Kompakt-Multifunktionstestsysteme

## TRA ADM-Messung

Die „TRA ADM“-Messung entspricht der „TRA A“-Messung. Mit dieser Messart lassen sich auch potentialfreie Messungen durchführen. Für die externe Triggerung wird das Triggersignal am Guardbus eingespeist.

Zeitbasis	Messfrequenz	Anzahl Messpunkte
10 µs	100 kHz	10
20 µs	100 kHz	20
50 µs	100 kHz	50
100 µs	100 kHz	100
200 µs	100 kHz	200
500 µs	100 kHz	500
1 ms	100 kHz	1000
2 ms	100 kHz	2000
5 ms	10 kHz	500
10 ms	10 kHz	1000
20 ms	10 kHz	2000
50 ms	10 kHz	4096

## Transientenrecorder TRA670

Der TRA670 stellt einen Hochfrequenzverstärker (50 MHz) und einen sehr schnellen AD-Wandler (250 MSPS) zur Verfügung. Das Messsignal kann über die RMX-Kanäle, 9 externe Kanäle oder 8 Koaxialkanäle verschaltet werden. Die Bandbreite und die Messbereiche sind unabhängig vom verwendeten Messsystem. Bei Frequenzen über 1 MHz ist es sinnvoll, die Koaxialkanäle zu verwenden.

Zur Auswertung eines aufgezeichneten Signals stehen folgende Messarten zur Verfügung (Die Auswertung erfolgt rechnerisch aus den aufgezeichneten Kurven):

NoMess	Es erfolgt keine Auswertung.
MinPk	negative Spannungsspitzenmessung
MaxPk	positive Spannungsspitzenmessung
Pk-Pk	Spitze-Spitze-Spannungsmessung
Freq	Frequenzmessung
pos.P	Pulsbreite positiv
neg.P	Pulsbreite negativ
Anstieg	Anstiegszeitmessung
Abfall	Abfallzeitmessung
Hüllkurve	Hüllkurve-Vergleichsmessung, programmierbar in der Zeit- und Spannungsachse
Taste	zur manuellen Interpretation durch das Bedienpersonal
Mittel	Mittelwert des Signals
Effektiv	Effektivwert des Signals

Bereich	Full Scale	Auflösung	Genauigkeit
100 V	-100 V bis +100 V	50 mV	1 % ± 4 Digits
10 V	-10 V bis +10 V	5 mV	1 % ± 4 Digits
1 V	-1 V bis +1 V	500 µV	1 % ± 4 Digits

max. Frequenz: 50 MHz

Auflösung: 12 Bit

Taktraten: 250 MSPS

# Kompakt-Multifunktionstestsysteme

Im Grundausbau enthält das **ATS-UKMFT 624/625/627/645** zwei programmierbare Netzgeräte (komplementär) und 5 Festspannungen (Die Toleranzen wurden ermittelt in Abhängigkeit vom programmierten Wert ohne Last).

Netzgerät	Spannung	Auflösung	I max.	Toleranzen
Netzgerät 1 positiv	0 V bis +24 V	10 mV	1 A	0,1 % ±50 mV
Netzgerät 1 negativ	0 V bis - 22 V	10 mV	-0,25 A	0,1 % ±50 mV
Netzgerät 2 positiv	0 V bis +24 V	10 mV	0,5 A	0,1 % ±50 mV
Netzgerät 2 negativ	0 V bis -22 V	10 mV	-0,25 A	0,1 % ±50 mV

Festspannungsversorgungen +5V, max. Strom 1A; -5, +15, -15V, +27V mit einem maximalen Strom von 250mA

## MNG-Netzgeräte ATS-UKMFT 624/625/627/645

Die Netzgeräte MNG1 und MNG2 befinden sich auf den optionalen MMX670 mit Netzgeräten.

MNG	Spannung	U-Auflösung	U-Toleranz	Strom	I-Auflösung	I-Toleranz
MNG 1	0 bis +24 V	1 mV	0,01 % ±5 mV	30–300 mA	10 µA	0,1 % ±1 mA
MNG 2	0 bis +24 V	1 mV	0,01 % ±5 mV	30–300 mA	10 µA	0,1 % ±1 mA
	0 bis -22 V	1 mV	0,01 % ±5 mV	30–300 mA	10 µA	0,1 % ±1 mA

## Standard-Sinus- und Rechteckgenerator ATS-UKMFT 624/625/627/645

	Auflösung F	Frequenz	max. Ampl.	Auflösung U	Strom	U Toleranz
Generator Sinus Ber. 1	74,5 mHz	0 Hz–78 kHz	7 V <sub>eff</sub>	5 mV	0,25 A	0,1 % ±25 mV
Generator Sinus Ber. 2	74,5 mHz	0 Hz–78 kHz	1,275 V <sub>eff</sub>	5 mV	0,25 A	0,1 % ±25 mV
Generator Rechteck Ber. 1	74,5 mHz	0 Hz–78 kHz	10 V <sub>pk</sub>	10 mV	0,25 A	0,1 % ±50 mV
Generator Rechteck Ber. 2	74,5 mHz	0 Hz–78 kHz	5,1 V <sub>pk</sub>	10 mV	0,25 A	0,1 % ±50 mV

## 20 MHz Funktions-Arbitrarygenerator

Sinus, Rechteck, Dreieck, Sägezahn, Rauschen Pulse, arbitrary Funktionen, Burst, Wobbeln. Es sind Frequenzen von 1 µHz bis 20 MHz mit Auflösungen von 1 µHz möglich. Die Amplituden sind programmierbar zwischen 20 mVpp bis zu 20 Vpp. Rampen sind bis 200 kHz programmierbar bei einer Genauigkeit von 20 ppm. Maximale Frequenz im Burstbereich ist 5 MHz. Eine Triggerung ist über einzel, extern oder intern möglich.

	Aufl.	Frequ. min.	Freq. max.	max. Ampl.	U Toleranz	F Genauigkeit
Generator Sinus	1,0 µHz	1,0 µHz	20 MHz	10 Vpp	1 % 1 kHz	20 ppm
Generator Rechteck	1,0 µHz	1,0 µHz	20 MHz	10 Vpp	1 % 1 kHz	20 ppm
Generator Dreieck/ Sägezahn	1,0 µHz	1,0 µHz	20 MHz	10 Vpp	1 % 1 kHz	20 ppm
Generator Puls	20 ns	500,0 µHz	5 MHz	10 Vpp	1 % 1 kHz	20 ppm
Generator Arbitrary	20 ns	1,0 µHz	6 MHz	10 Vpp	1 % 1 kHz	20 ppm



# Kompakt-Multifunktionstestsysteme

## 80 MHz Funktions-Arbitrarygenerator

Sinus, Rechteck, Rauschen Pulse, arbitrary Funktionen, Burst, Wobbeln. Es sind Frequenzen von 1  $\mu$ Hz bis 80 MHz mit Auflösungen von 1  $\mu$ Hz möglich. Die Amplituden sind programmierbar zwischen 10 mVpp bis zu 10 Vpp. Rampen sind bis 1 MHz programmierbar bei einer Genauigkeit von 3 ppm. Maximale Frequenz im Burstbereich ist 80 MHz. Eine Triggerung ist über einzel, extern oder intern möglich.

	Aufl.	Frequ. min.	Frequ. max.	max. Ampl.	U Toleranz	F Genauigkeit
Generator Sinus	1,0 $\mu$ Hz	1,0 $\mu$ Hz	80 MHz	10 Vpp	1% 1 kHz	3 ppm
Generator Rechteck	1,0 $\mu$ Hz	1,0 $\mu$ Hz	20 MHz	10 Vpp	1% 1 kHz	3 ppm
Generator Puls	8 ns	500,0 $\mu$ Hz	50 MHz	10 Vpp	1% 1 kHz	3 ppm
Generator Arbitrary	20 ns	1,0 $\mu$ Hz	25 MHz	10 Vpp	1% 1 kHz	3 ppm

## RMX-Karte (Messmatrix)

Lebensdauer 250 x 10<sup>6</sup> Schaltspiele\*  
 Übergangswiderstand 0,1  $\Omega$  pro Relaiskontakt  
 Max. Strom 0,5 A  
 Max. Spannung 100 V (Relaisspannung 200 V)  
 Max. Schaltleistung 10 V/A  
 Spulenwiderstand 500  $\Omega$

\* Die 250 x 10<sup>6</sup> Schaltspiele werden bei weitem mechanisch überschritten – lediglich der Übergangswiderstand der Relaiskontakte kann sich außerhalb der Spezifikationen befinden.

## Mess-Logik-Stimulierungsmatrixkarte RML32-Karte – Stimulierungsmatrix

	AC	DC
Max. Schaltspannung	100 V <sub>pk</sub> / 70 V <sub>eff</sub>	100 V
Max. Schaltstrom	2 A	2 A
Max. Schaltleistung bei 30 V	60 VA	60 W
Max. Schaltleistung bei 70 V	140 VA	90 W
Max. Schaltleistung bei 100 V	–	90 W

## RML32-Karte – Logik

Treiberpegel	3,3 V / 5 V
Max. Treiberstrom	15 mA
Max. Eingangsspannung	5 V
Rise/Fall Time	500 ns

## Zenerdioden-Messkarte 100 V ZDC100

<b>Spannungsquelle</b>	
Strombereiche	1 mA, 5 mA, 10 mA
Spannungsbereiche	0–50 V, 0–75 V, 0–100 V
<b>Entladequelle</b>	
Strombereich	0–100 mA
Spannungsbereich	0–100 V
max. Leistung	10 W

# Kompakt-Multifunktionstestsysteme

## Stimulierungsmatrix MMX670, MMX72 und EMX48

Isolationswiderstand  $10^9 \Omega$

	AC	DC
Max. Schaltspannung	100 V <sub>pk</sub> / 70 V <sub>eff</sub>	100 V
Max. Schaltstrom	2 A	2 A
max. Schalteistung bei 30 V	60 VA	60 W
max. Schalteistung bei 50 V	100 VA	90 W
max. Schalteistung bei 70 V	140 VA	63 W
max. Schalteistung bei 100 V	–	50 W

## Logikkarte LOG96

Isolationswiderstand  $10^9 \Omega$

	AC	DC
Max. Schaltspannung	100 V <sub>pk</sub> / 70 V <sub>eff</sub>	100 V
Max. Schaltstrom	2 A	2 A
Max. Schalteistung bei 30 V	60 VA	60 W
Max. Schalteistung bei 70 V	140 VA	90 W
Max. Schalteistung bei 100 V	–	90 W

## Präzisionsmesslogikkarte PML670

Treiberpegel	0 bis 24 V
Auflösung	0,5 mV
Genauigkeit mit Senseleitung	$\pm 2$ mV
Maximale Strombelastbarkeit pro Kanal	50 mA
Maximale Strombelastbarkeit alle Kanäle zusammen	500 mA
Zulässige Eingangsspannung Comparator	-0,7 bis 24 V
Messbereich Comparator	0 bis 24 V
Auflösung	0,5 mV
Genauigkeit	$\pm 4$ mV

# Kompakt-Multifunktionstestsysteme

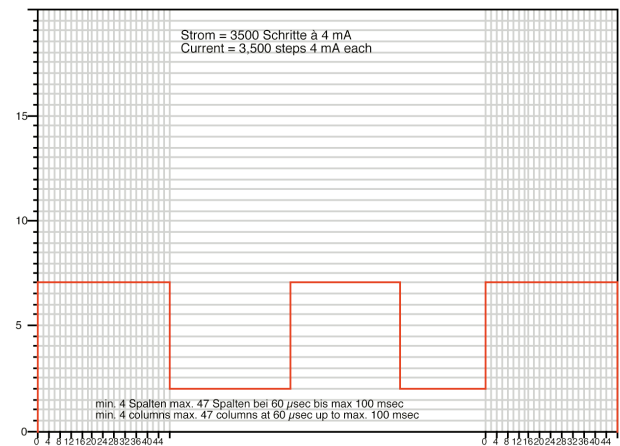
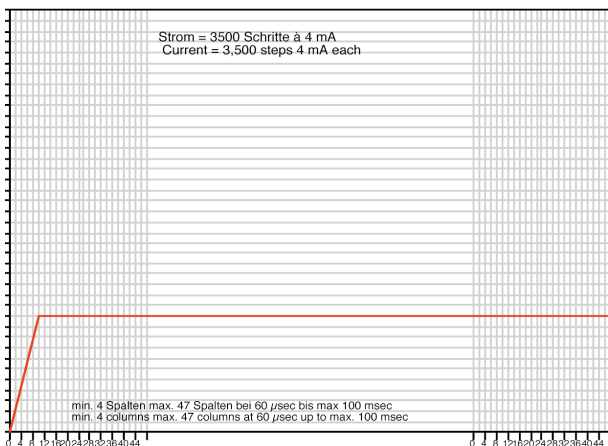
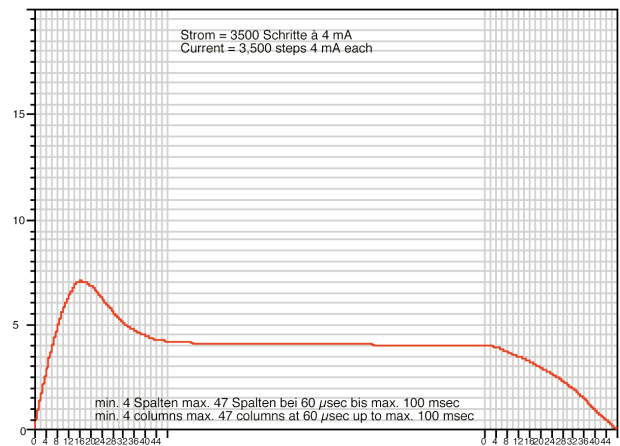
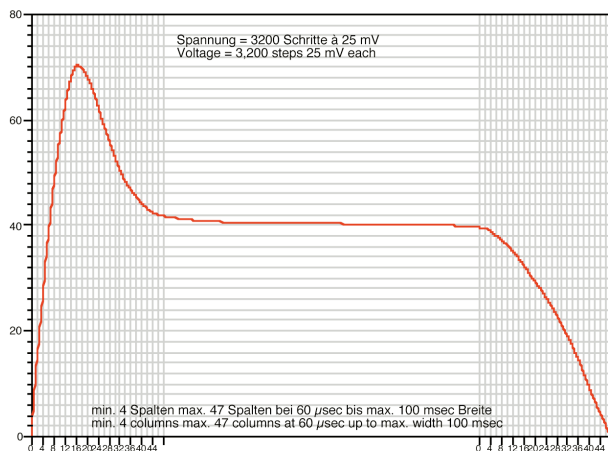
## Technische Daten und Ausbaubauvarianten des Powermoduls POMO80:

Beim POMO80 handelt es sich um Netzgeräte und Lasten mit Arbitrary Generator, die individuell für jede Messaufgabe Kurvenformen erzeugen können.

Beispiel für Bestellbezeichnung: POMO80/1/2: Die vorletzte Ziffer steht für die Anzahl der DC-Module, die letzte Ziffer steht für die Anzahl der Lastmodule. Die Spaltenüberschrift steht für die Bestellbezeichnung.

POMO	80/1/2	80/2/1	80/0/2P	80/2/0	80/1/0	80/0/4	80/0/3
DC-Modul 0–30 V, max. 14 A, 30–65 V, max. 7 A, 65–80 V, max. 4 A, U Auflösung 25 mV, I Auflösung 4 mA	1	2	-	2	1	-	-
Lastmodul 0–30 A, 10 mA Auflösung, 0–3 A, 1 mA Auflösung, max. 400 VA bis 40 V, 200 VA von 40 bis 100 V, Modulation I-, R- und P-Modus-Betrieb, Modulation bis 50 kHz	2	1	2	-	-	4	3
Lastmodul P 0–40 A, 10 mA Auflösung, 0–3 A, 1 mA Auflösung, max. 400 VA bis 40 V, 200 VA von 40 bis 100 V, Modulation I-, R- und PModus-Betrieb, Modulation bis 50 kHz	-	-	2	-	-	-	-

Abmessungen: 19", 3 HE, 450 mm tief, Gewicht: 25 kg  
lieferbar im 19"-Auf Tisch- oder 19"-Einbaugeschütz (bei Bestellung bitte angeben).



# Kompakt-Multifunktionstestsysteme

Oben sehen Sie einige Möglichkeiten, wie die Lastkurven bzw. DC-Kurven aussehen können, sodass z. B. das Einschaltverhalten einer Glühlampe nachgebildet werden kann oder ein Prüfling (z. B. Netzteil) mit einer gewissen Grundlast belastet wird und Leistungsspitzen aufmoduliert werden.

## SchAC/Last Schaltbare AC-Quelle und schaltbare Widerstandslast

AC-Quelle		R-Last	
min. Spannung	102 V		
max. Spannung	264 V	max. Spannung	264 V
max. Strom	2 A	max. Strom	2 A
max. Leistung	528 W	max. Leistung	528 W
Anzahl der U-Werte	120 + 230 VAC $\pm 5\%$ , 10%, 15%	Anzahl der R-Werte	196
Genauigkeit	1,5% -1 bei 230 V Netzspann.	Genauigkeit	5%
UDC-Messungen		UAC-Messungen	
max. Spannung	300 V	max. Spannung	300 V <sub>eff</sub>
Auflösung	100 mV	Auflösung	100 mV <sub>eff</sub>
Genauigkeit	1%	Genauigkeit	1%
Messzeit	50 ms	Messzeit	typisch 250 ms, max. 2000 ms
IDC-Messungen		IAC-Messungen	
max. Strom	2 A	max. Spannung	2 A <sub>eff</sub>
Auflösung	1 mA	Auflösung	1 mA <sub>eff</sub>
Genauigkeit	1%	Genauigkeit	2%
Messzeit	50 ms	Messzeit	typisch 250 ms, max. 2000 ms

**Technische Änderungen – Irrtum vorbehalten**

## Software

Alle REINHARDT-Testsysteme werden über Oberflächen programmiert: Wie bei Tabellen werden bei uns nur die nötigen Daten eingegeben, während bei vielen anderen Systemen zeilenweise Programmierung üblich ist. Wie bei jeder REINHARDT-Software sehen die Entwicklungsvorgaben vor, dass ein guter Techniker ohne Informatikkenntnisse und große Schulung und Einweisung das System sofort programmieren können muss. Ein sofortiger, leichter Einstieg sollte auch nach einer längeren Programmierpause möglich sein. Der eigentliche Prüfer, aber auch der Programmierer, braucht keine Softwarekenntnisse, sondern muss mehr oder weniger nur den Prüfling einlegen und den Startknopf drücken. Deshalb setzt die Mehrheit der REINHARDT-Kunden das Testsystem bereits eine Woche nach Anlieferung im Produktionsbereich ein und kann damit bereits produzieren. Kleinstserien, Just-in-Time-Produkte, aber auch mittlere bis umfangreiche Produkte lassen sich so in einem Zehntel bis zu einem Zwanzigstel der üblichen Zeit programmieren. Die durchstrukturierten Oberflächen werden nach einem logischen Fluss geöffnet und bearbeitet. Alle Eingaben der Parameter und Informationstexte werden schon bei ihrer Eingabe syntaktisch geprüft und nur dann übernommen, wenn sie richtig eingegeben werden oder die Werte den jeweiligen physikalischen Grundbedingungen entsprechen. Die vielen, sich dauernd wiederholenden Begriffe der Hochsprache entfallen. Deshalb fällt nur noch ein Viertel der eigentlichen Eingaben an. Der strukturierte Aufbau garantiert immer höchste Transparenz bei der Programmerstellung. Daraus ergibt sich eine extrem gute Übersicht, die auch bei späteren Programmänderungen in Sekunden den Testschritt und den Parameter finden lassen, der geändert werden muss. Mit Maus oder Cursor- und Funktionstasten werden die wesentlichen Eingabefunktionen gesteuert. So wird die Eingabe auch für Nichtgeübte im Tippen einfach und praxisnah.

## Testprogrammassistent

Ein Assistent (Wizard) hilft beim Erstellen des Baugruppentests, denn der Ablauf für eine Programmerstellung wird immer in einer sehr ähnlichen Reihenfolge abgearbeitet, erfordert aber auch die Zusammenführung von verschiedenen Informationen wie CAD-Daten, Bildern, Adaptern usw. Der Assistent fragt Dialog geführt zunächst, welche Art von Test durchgeführt werden soll, Incircuit- oder Funktionstest oder kombiniert. In den folgenden Schritten wird abgefragt, ob ein Pintest, Isolationstest, IC-Opentest und ein Bauteiltest durchgeführt werden soll.

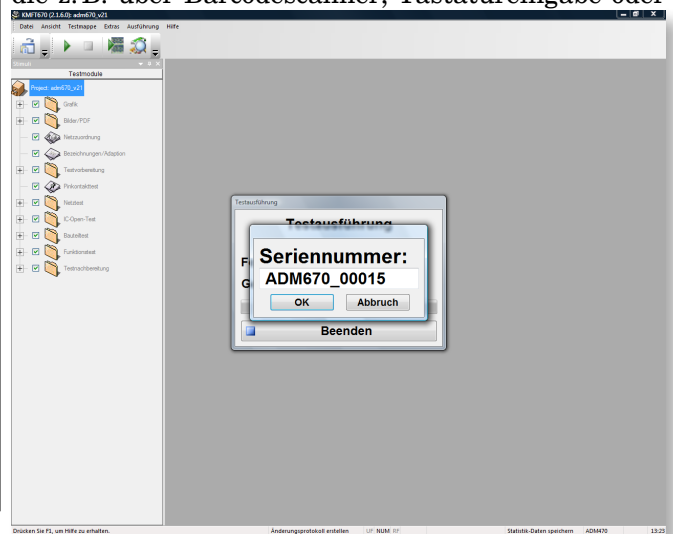
In der nächsten Oberfläche werden die Daten für die grafische Fehlerortdarstellung geladen, anschließend werden noch einmal übersichtlich alle Angaben aufgelistet. In den nächsten Schritten führt dieser Wizard durch alle notwendigen Programmiermodule, so dass nur noch die Anweisungen befolgt werden müssen und auch ein unerfahrener Anwender einfach und schnell ein Testprogramm erstellen kann.

## Prüfablauf

Ein Testprogramm, auch Prüfprogramm genannt, besteht aus mehreren einzelnen Testarten wie Pinkontakttest, Kurzschlussstest, IC-Open-Lötfehlertest, Bauteiltest, Funktionstest usw. Im Testablaufbaum links auf dem Bildschirm wird immer angezeigt, in welcher Testart sich die Prüfung momentan befindet. Diese Funktion lässt sich auch ausblenden.

Für das reine Testen in der Produktion gibt es den „Testermodus“, in dem bereits festgelegt ist, welche Art der Prüfung durchgeführt wird, ob z. B. nach dem Bauteiltest auch ein Funktionstest durchgeführt wird. Im Testermodus ist wirklich nur das allernötigste auf dem Bildschirm dargestellt, so dass auch eine Anlernkraft problemlos das Testsystem bedienen kann und sich so auf das Wesentliche konzentrieren kann. Eine Editiermöglichkeit für den Tester (Prüfpersonal) ist nicht vorhanden. Das Testprogramm kann im Testermodus nicht verändert werden, d. h. es können keine Testarten ein- oder ausgeschaltet werden und es kann nicht zu anderen Testarten verzweigt werden. Für den Tester bzw. Prüfer sind nur noch die für ihn notwendigen Bedientasten vorhanden, wie z. B. Start, Stop, Fehleranzeige.

Als erstes können Sie eine Seriennummer eingeben, die z. B. über Barcodescanner, Tastatureingabe oder

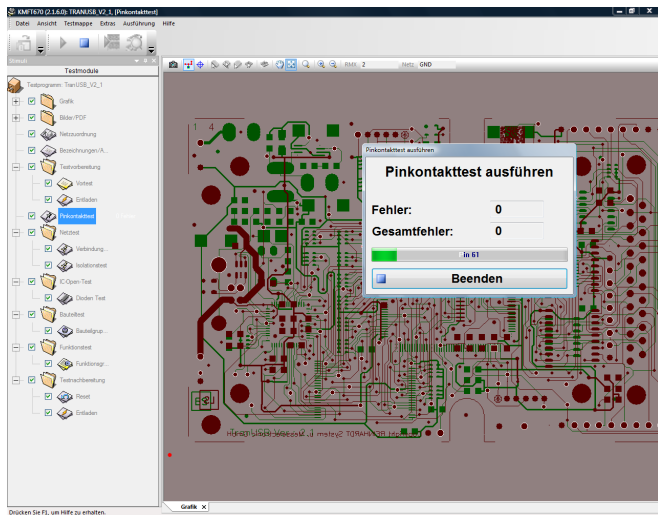




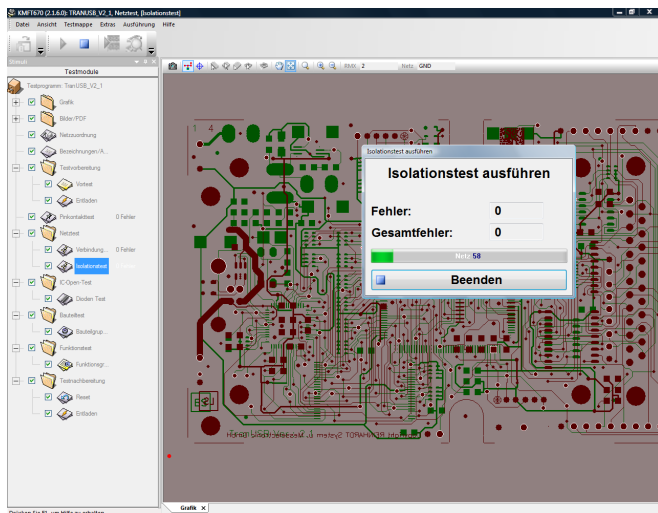
# Kompakt-Multifunktionstestsysteme ATS-KMFT 670

durch Eingabe und automatisches Inkrementieren bzw. Dekrementieren erzeugt wird.

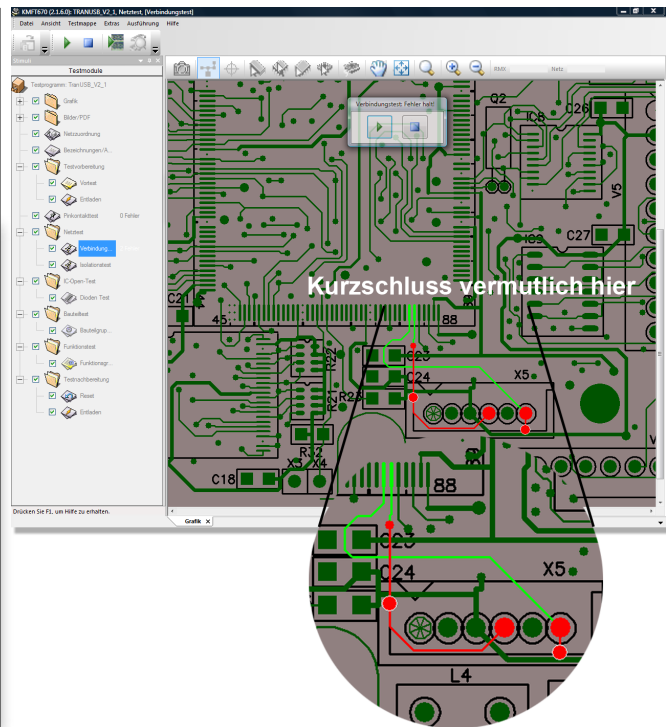
Im Pinkkontakttest wird geprüft, ob alle gefederten Kontaktstifte die Baugruppe kontaktieren. Im Fehlerfall werden die betroffenen Pins grafisch dargestellt.



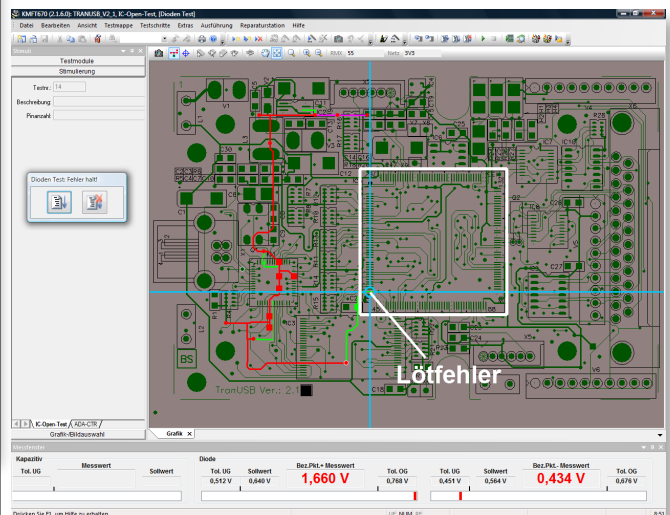
Auf dem Bildschirm wird die Anzahl der bisher aufgetretenen Fehler in dieser Testart und auch die bisher aufgetretenen Gesamtfehler im Testmodul angezeigt. Am analogen Fortschrittsbalken lässt sich klar erkennen, wie weit der Prüfvorgang bereits fortgeschritten ist.



Im Netz- und Isolationstest werden Lötshortschlüsse oder Leiterbahnunterbrechungen erkannt und dargestellt.

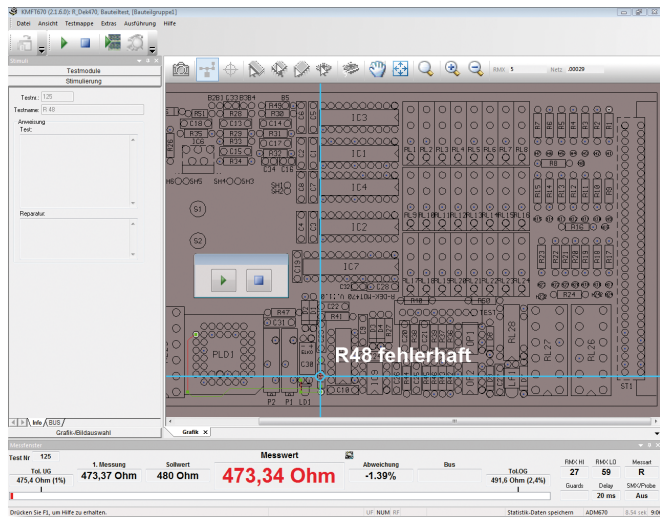


Jetzt folgt ein IC-Open Test, in dem sichergestellt wird, dass die IC-Pins eine elektrische Verbindung mit der Leiterplatte haben. Am weiß gekennzeichneten IC im nächsten Bild ist ein Fehler aufgetreten. Das Fadenkreuz markiert eindeutig den Pin, bei dem ein Lötfehler vorhanden ist. Der Leiterbahnzug, der an diesem Pin angeschlossen ist, wird optisch hervorgehoben.

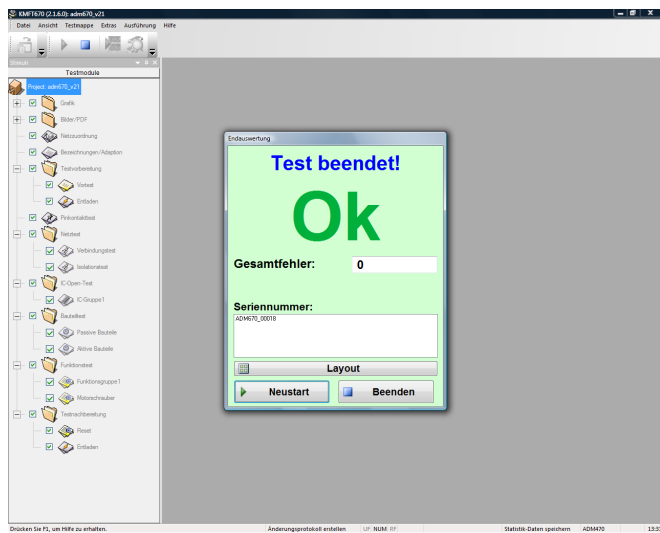


# Kompakt-Multifunktions-testsysteme ATS-KMFT 670

In der nächsten Teststart werden die Bauteile geprüft: Ist die richtige Bauteilart (z. B. R, FET, OPs ...) mit dem richtigen Wert in der richtigen Orientierung am richtigen Platz eingesetzt? Wie in diesem Beispiel erscheint die grafische Fehlerortdarstellung, die bauteilgenau das fehlerhafte Bauteil anzeigt. Auch die Anschlussleiterbahnzüge sind optisch hervorgehoben, so dass man auch erkennen kann, welche zusätzlichen



Bauteile daran angeschlossen sind. Darüber hinaus wird in diesem Fenster angezeigt, dass der Test be-

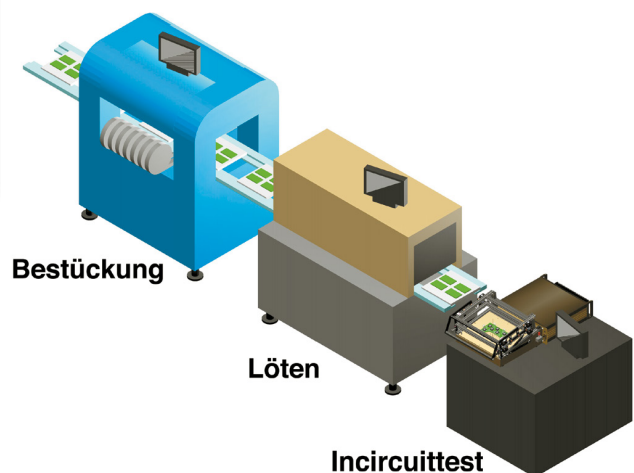


endet ist und fehlerhaft bzw. OK war. Sie können nun, wenn Sie wollen, in den Modus gehen, in dem die einzelnen Fehler angezeigt und behoben werden können. Der Prüfling kann jetzt entnommen und durch einen neuen ersetzt werden.

## Adapter- und Prüfprogrammerstellung

Eine der schwierigsten Aufgaben in Verbindung mit Testsystemen ist das Adaptieren des Prüflings über einen Nadeladapter oder Steckeradapter sowie das Erstellen der Prüfprogramme. In diesem Bereich liefern wir besondere Lösungen, die die Prüfadapter- und Prüfprogrammerstellung in typisch einem Arbeitstag ermöglichen. Wir nutzen dazu die Gerberdaten, mit denen die Daten für die Bohrdatei und damit das Erstellen des Adapters erzeugt werden und als weiteres die grafische Fehlerortung auf dem Bildschirm erfolgt. CAD-Daten zur Erstellung der Prüfprogramme können über Postprozessoren übernommen werden und so in wenigen Minuten ein umfangreiches Prüfprogramm erstellt werden. Auch werden von uns in Zukunft alle gängigen Standards im Bereich der Elektronikproduktion unterstützt, so dass von den namhaften Firmen dieser Branche Treiber zum Programmieren von Testsystemen genutzt werden können, um in wenigen Minuten die Daten beliebiger CAD-Systeme zu übernehmen oder die Erstellung und Übersetzung von Wettbewerbstestsystemen zu ermöglichen.

Bedingt durch die Schwerfälligkeit der Produktionen und die Überlastung der Prüfbereiche werden Serienfehler oft erst nach Tagen erkannt und das Prüffeld ist gezwungen, jede einzelne Baugruppe nachzuarbeiten. Das beeinflusst die Qualität und Zuverlässigkeit und wird teilweise von den Kunden nicht mehr angenommen. In diesem Fall zahlt es sich aus, die Testung und Bestückungsüberprüfung direkt nach der Lötung vorzunehmen. Dann liegen maximal 3–5 Baugruppen zwischen der Bestückung und dem Test, so dass entsprechend schnell eingegriffen werden kann, um die Fehler sofort zu erkennen und abzustellen.



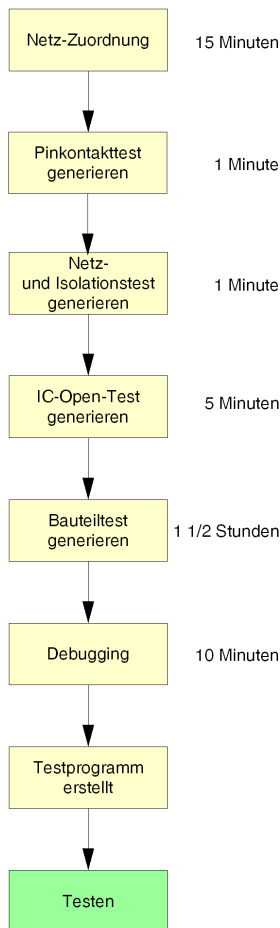
# Kompakt-Multifunktionstestsysteme ATS-KMFT 670

## Programmierung des ATS-KMFT 670, ATS-UKMFT 625/645 und Bearbeiten der Gerberdateien

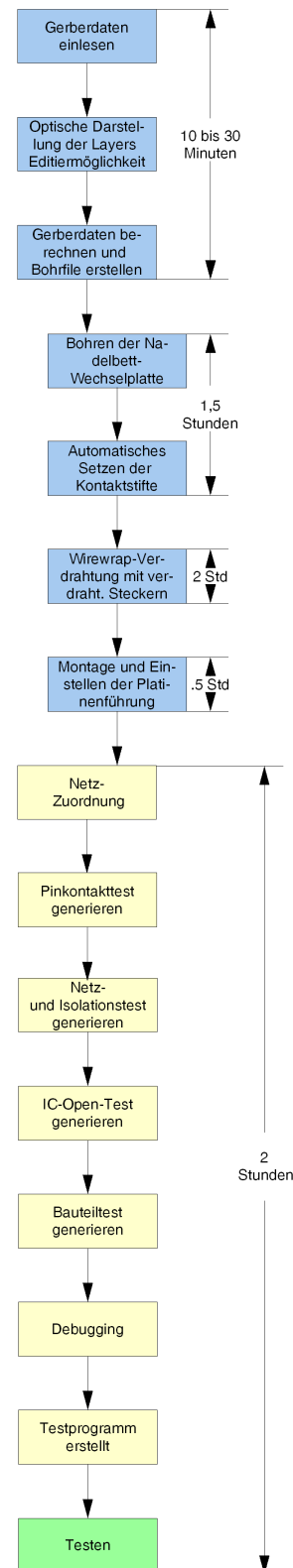
Bevor wir den Programmieraufwand anhand von Text und Bildschirmbildern näher erklären, haben wir in einem Diagramm die einzelnen Schritte der Programmierung festgehalten.

Wir gehen bei der Programmierung aus von einer typischen Platinengröße aktueller Technologie im Europaformat bei gemischter Bestückung und Mikroprozessor.

## Ablaufdiagramm Prüfprogrammerstellung mit typischen Zeiten bei vorhandener Adaption

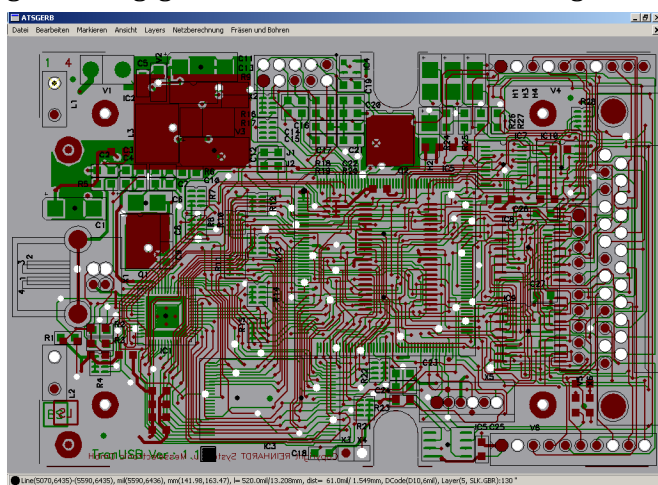


## Ablaufdiagramm für Adaptererstellung, grafische Fehleranzeige und Prüfprogrammerstellung mit typischen Zeiten



Zuerst werden die Gerberdaten des Prüflings eingelesen. Bei REINHARDT werden die Gerberdaten zur Erstellung von Nadelbettadapter und zur grafischen Programmierhilfe und Programmierunterstützung herangezogen. Diese zusätzliche Möglichkeit hilft den Anwendern, denen keine ausreichenden CAD-Daten des Entwicklers zur Verfügung stehen.

Alle gängigen CAD-Systeme haben einen gemeinsamen Standard: Sie stellen Gerberdaten bereit. Wir ziehen u. a. diese Daten heran, die mehr oder weniger aus einzelnen Vektoren bestehen, um komplette Leiterbahnzüge mit den Bauteilbohrungen und Durchkontaktierungen zurückzurechnen. Die einzelnen Layers (bis zu 255) können nacheinander oder alle gleichzeitig grafisch auf dem Bildschirm dargestellt



und evtl. editiert werden. Von dargestellten Layers können verschiedene DCodes ausgeblendet und einzelne Layers gespiegelt werden. Wenn alle Layers übereinander liegen, beginnt die Software, alle Netze (Leiterbahnzüge) zurückzuberechnen. Die dafür entwickelte Software erarbeitet diesen Prozess in wenigen Minuten, selbst bei Doppelpackarten in Mehrlagentechnik. Dann wird ein Bohrfile für das Nadelbett erstellt inkl. Grafikdaten für die Bildschirmdarstellung. Eine detaillierte Ablaufbeschreibung finden Sie im Kapitel über die Adaptererstellung.

Der komplette Bearbeitungsprozess für Aufbereitung, Darstellung der Leiterplatte, Erstellen der Netze und Bohrdaten dauert rund 10 bis 30 Minuten.

## Der Incircuit-Test und seine Programmierung

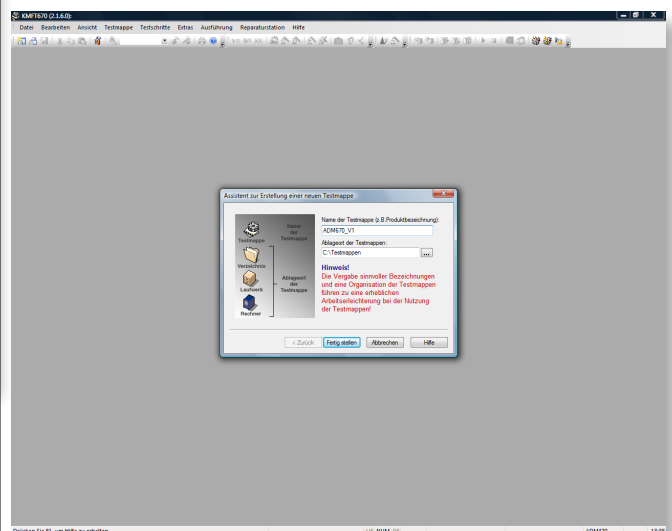
Für den Incircuittest stehen 5 Editoren zur Verfügung:

Grafikdaten- bzw. CAD-Datenübernahme

1. Netzzuordnung
2. Pinkontakttesteditor
3. Netztesteditor (Isolationstest + Verbindungstest)
4. IC-Testeditor
5. Bauteileditor

Die Editoren und Vorgehensweisen werden nachfolgend einzeln beschrieben.

Für eine Prüfprogrammerstellung wird zunächst eine Testmappe angelegt, in der die einzelnen Testprogrammteile (Testart) übersichtlich abgelegt werden, denn ein Prüfprogramm kann durchaus aus mehreren Testprogrammteilen bestehen.



Im nächsten Schritt können Grafikdaten menügeführt ausgewählt und eingebunden werden, die die Gerberbearbeitungssoftware bereits automatisch erstellt hat.

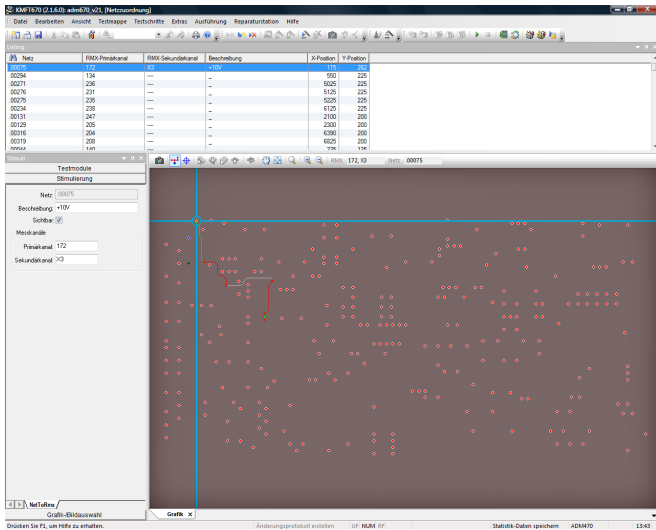
## Netzzuordnung

Die Netzzuordnung bedeutet die Zuordnung des Prüfstiftes (und damit auch das Netz der Baugruppe) zum Testsystemmesskanal.

Bei einem REINHARDT-Incircuittestsystem haben Sie den großen Vorteil, dass der Nadelbettadapter nicht gezielt verdrahtet werden muss, sondern nur 1:1 verdrahtet wird. Die Zuordnung von gefederten Prüfkontaktstiften zum jeweiligen Testsystemmesskanal erfolgt komfortabel mittels Identifizierungsprobe und Bildschirmführung. Diese Vorgangsweise bewirkt, dass nur noch 1/20 der bei gezieltem Verdrahten üblichen Zeit für die Adapterverdrahtung benötigt wird. Vor allem müssen Verdrahtungsfehler,



# Kompakt-Multifunktions-testsysteme ATS-KMFT 670



die sich bei komplexeren Adaptionen kaum vermeiden lassen, nicht aufwändig gesucht und ausgebesert werden.

## Pinkkontakttest-Editor

Der Pinkkontakttest hat die Aufgabe, Fehler bei der Kontaktierung der zu prüfenden Baugruppe (Prüfling) mittels der Prüfstifte zu erkennen und darzustellen. Das vermeidet Geister- bzw. Pseudofehler. Wird kein Pinkkontakttest durchgeführt und ein Prüfkontaktstift hat keine Verbindung zur Baugruppe, kann das Testsystem z.B. melden, dass ein Transistor defekt oder ein Widerstand nicht bestückt ist, obwohl sie in Ordnung sind.

Der Pinkkontakttest wird vollautomatisch gelernt. Sie kontaktieren Ihre bekannt gute Baugruppe und geben nur noch an, von welcher Pinnummer bis zu welcher Pinnummer gelernt werden soll. Danach werden in ca. 10 s bis 20 s alle gesetzten und mit dem Prüfling verbundenen Nadeln automatisch erlernt. Das Prinzip beruht auf einer Widerstands- und einer Kapazitätsmessung. Über einen aufrufbaren Editor können Sie am automatisch erstellten Programm noch von Hand Schwellwerte ändern. Auch für die Fehlerortdarstellung wird eine grafische Darstellung automatisch generiert. Tritt beim Baugruppentestablauf ein Kontaktfehler auf, wird der defekte gefederte Kontaktstift sofort grafisch dargestellt. So kann auch eine Hilfskraft binnen Sekunden die defekte Nadel finden und austauschen.

## Netz- und Isolationstest-Editor

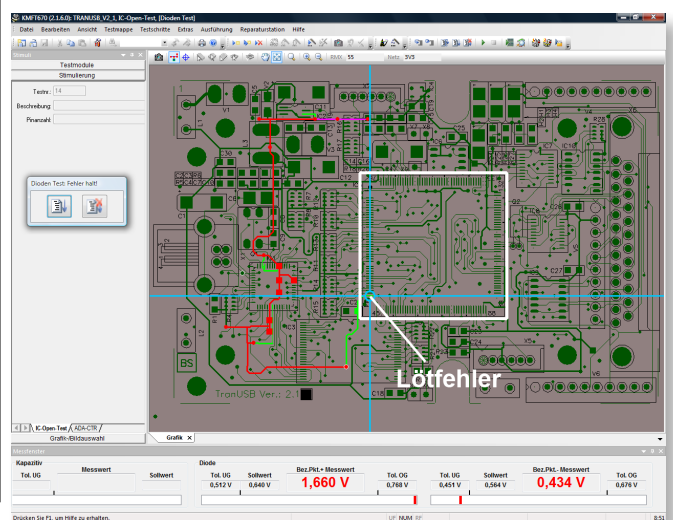
Im Netz- und Isolationstest werden Löt Kurzschlüsse und Leiterbahnunterbrechungen erkannt und dargestellt.

Die häufigste Fehlerursache sind Lötfehler, wobei die Löt Kurzschlüsse überwiegen. Im Netztesteditor werden über ein automatisches Lernverfahren in typisch 10 s die kompletten Netze, die sich auf dem Prüfling befinden, erlernt und daraus ein Prüfprogramm erstellt. Sie können eine oder mehrere Nadeln pro Netz setzen, um ggf. auch Unterbrechungen auf der Leiterplatte prüfen zu können. Auch im Netztest können Sie von Hand eingreifen, so dass z.B. niederohmige Widerstände, die sich als Netz darstellen, ggf. gelöscht und erst im Bauteiltest getestet werden. Bei Kurzschlüssen lassen sich Netze grafisch auf dem Bildschirm darstellen.

## IC-Test-Editor

Diese Testmethode ist speziell für die SMT-Technologie entwickelt worden, um Lötfehler zu erkennen, die besonders an LSIs mit Fine Pitch-Anschlüssen oder Ball Grid Arrays entstehen. Dieser Prüfbereich kann diese Fehler, ohne jegliche Einschränkung auf Bussysteme, Bauteile oder Technologie, problemlos erkennen. ICs können als Single-in-Line, Dual-in-Line, SO, QFP, PLCC, PGA oder BGA usw. grafisch auf dem Bildschirm dargestellt werden. Im Fehlerfall lässt sich so auch der grafische Fehlerort aufzeigen. Eine optionale Software und Selektivverstärkerplatine mit 16 Kanälen pro Karte (max. 16 Karten) kann 16 kapazitive Probes (insgesamt 256 Kanäle) aufnehmen. Die gefederte kapazitive Probe wird mittels Prüfadapter von oben auf das IC aufgesetzt. Die oben beschriebene Hard- und Software bildet auch die Voraussetzung für die **Polaritätserkennung von axialen und radialen Elektrolyt- (Aluminium) und Tantalkondensatoren (siehe Bauteiltest)**.

## IC-Open Test-Programmierung





Der IC-Open-Test wird halbautomatisch generiert. Bei der Programmierung z.B. eines PLCC-ICs klicken Sie mit dem Fadenkreuz in der grafischen Programmieroberfläche auf den Pin 1 und die Software erkennt sofort alle angeschlossenen IC-Beine. Ein Lernmodus erlernt für dieses Bauteil alle Sollwerte und Schwellwerte für den späteren Testablauf. Auch die pingenaue grafische Fehlerortdarstellung ist damit generiert, d.h. die Programmierung eines ICs ist in weniger als 20s durchgeführt.

Messmethode: Nachdem durch das Testsystem alle Eingänge des ICs auf Masse gelegt wurden, lassen sich die Beschaltungspins einer nach dem anderen mit einem Signal von ca. 8kHz unterhalb der Schleusenspannung ansteuern. Mit Hilfe der oben aufgesetzten Probe und des Selektivverstärkers wird die Kapazität gemessen. Diese Messmethode ermöglicht auch das Prüfen von Steckern. Immer wieder werden verschiedene Steckersysteme angeliefert, bei denen ein oder mehrere Messer oder Federn fehlen, was von außen häufig nicht erkennbar ist, sondern nur über direktes Anstecken. Mit dieser Methode können komplexe Steckersysteme mit 20ms pro Kontakt vollautomatisch ermessen werden. Die dazu notwendigen Testschritte können automatisch generiert werden.

## Bauteiltest-Programmierung

Hier werden Bauteile wie Widerstände, Kondensatoren, Induktivitäten, Dioden, Zenerdioden, Transisto-

ren, FETs, Optokoppler, Relais, Thyristoren, Varistoren, lineare ICs usw. getestet. Es gibt drei Wege der Programmierung:

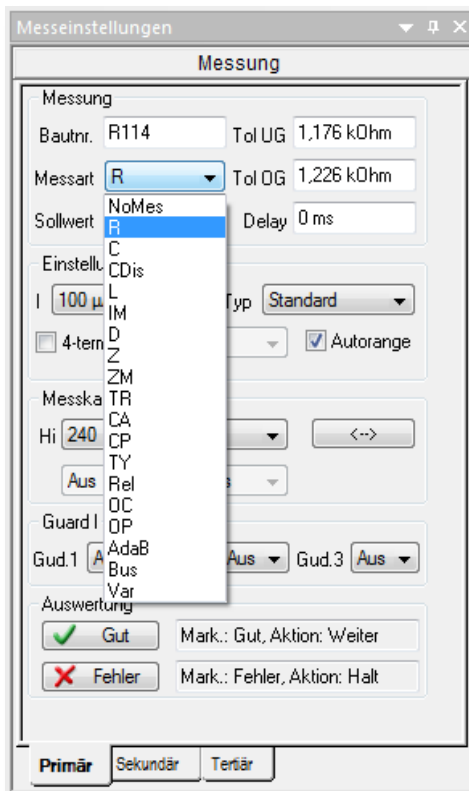
1. manuelle Programmierung bei vollkommener freier Verdrahtung und ohne Gerberdaten,
2. halbautomatische Programmierung bei vollkommener freier Verdrahtung und Verwendung der Gerberdaten,
3. automatische Programmierung aus CAD-Daten mit Autolern der kompletten Messwerte, mit Autoguarding und Autodelay.

Für die erste Methode ohne Gerberdaten reicht ein Bestückungsplan und ein Schaltbild. Bei dieser Programmiermethode kann man von typisch 1 Minute pro Bauteil ausgehen. Für die zweite Programmiermethode werden neben Bestückungsplan und Schaltbild auch die Gerberdaten benötigt. Bei der dritten Methode werden neben Bestückungsplan, Schaltbild und den Gerberdaten noch CAD-Daten benötigt.

## Manuelle Bauteiltest-Programmierung

Wieso manuelle Programmierung, wo heute fast jedes CAD-System Daten und Grafiken für eine automatische Programmgenerierung liefern kann?

Gerade Lohnbestücker bekommen Fertigungsaufträge, bei denen außer Musterplatine, Bauteilliste, Bestückungsplan und eventuell Positions- und Schaltplan keine weiteren Daten vorliegen, aber auch solche Baugruppen müssen einen Incircuittest durchlaufen.



Zu Beginn kann eine Grafikkarte für eine spätere Fehlerortdarstellung mit eingebunden werden, die durch Abscannen oder z.B. durch eine Aufnahme mit einer Digitalkamera erstellt werden kann. Nach dem Aufrufen des Editors öffnen sich fünf Default-Fenster. Im linken Fenster werden die Grafikkarteien ausgewählt, die Sie für die Fehlerdarstellung benötigen. Im mittleren können Sie die Grafikkarte und im rechten die zur Bauteilmessung spezifischen Eingaben durchführen. Nach der Eingabe der Bauteilnummer, z.B. R130, der Messart (Widerstandsmessung, Kondensator- oder Spulenmessung usw.) wird der Sollwert eingegeben. Der Programmierer braucht sich weder um die Einstellung des Stimulierungssignals und seiner Werte (Spannung, Strom, Frequenz ...) zu kümmern noch um das Timing oder die Messbereiche. Die Toleranzober-/untergrenze errechnet sich automatisch nach den eingestellten Defaultwerten, kann aber jederzeit sowohl prozentual wie auch numerisch geändert werden. Im Feld Delay wird die Verzögerungszeit zwischen Stimulieren und Abmessen des zu messenden Bauteils angezeigt. Normalerweise wird diese Delay-Time automatisch vom System ermittelt, sie können aber auch manuell

# Kompakt-Multifunktionstestsysteme ATS-KMFT 670

eingetragen werden. Als nächstes wird der Messkanal High und Low eingetragen. Dieser kann auch mit der Suchprobe in der Methode 1 durch gezieltes Kontaktieren des Netzes ermittelt werden. Dann wird der Messbutton gedrückt und das Testsystem führt die Messung aus. Im unteren Bereich des Bildschirms wird der Messwert im Gutfall grün dargestellt. Liegt der Messwert außerhalb der programmierten Toleranzober-/untergrenze, erscheint der Messwert und der analoge Messbalken rot. Sollte der Messwert rot sein, wird in den meisten Fällen durch Aktivieren des Autoguarding der passende Guardkanal (auch mehrere) gefunden und dadurch parasitäre Bauteile ausgenullt, so dass der richtige Messwert anliegt. Im nächsten Schritt kann das zu prüfende Bauteil mit einem Fadenkreuz gekennzeichnet werden, so dass im Testablauf das Bauteil als fehlerhaft dargestellt wird. Für eine zusätzliche Übersicht wird für jeden erstellten Bauteiltestschritt eine Zeile mit allen wichtigen Angaben zum jeweiligen Bauteil erstellt, so dass sich später ein Listing am Bildschirm ergibt, das jederzeit durchgescrollt werden kann.

Für das Erzeugen des nächsten Bauteiltestschritts wird lediglich eine Übernahmetaste gedrückt. Dadurch wird der vorangehende Testschritt kopiert und automatisch die Bauteilnummer um 1 inkrementiert. Die typische Programmierzeit für einen solchen Testschritt ist kleiner als 1 Minute.

Im Bauteiltesteditor werden auch der Test von polarisierten Kondensatoren programmiert. Bei der Messmethode für den Test von polarisierten Kondensatoren wird wechselseitig ein Sinussignal (ca. 5 bis 6 kHz bei 200 mV) angeschaltet. Mit einer kapazitiven Probe wird auf dem Kondensatorgehäuse die Kopplung (= Signalstärke) abgemessen. Ein Selektivverstärker (Polaritätsboard) mit sehr geringen Eingangskapazitäten und hoher Eingangsimpedanz wird vorgeschaltet und verstärkt das schwache Signal. Danach wird die Amplitude des Signals bei wechselseitiger Signalanschlutung ausgewertet. Ein Signalunterschied zwischen Minus und Plus ist eindeutig (Das Signal fällt bei Minus-Anschaltung deutlich höher aus als bei Plus-Anschaltung.).

Diese Methode wird auch angewandt zum Erkennen

The screenshot displays the KMFT670 software interface. At the top, a menu bar includes 'Datei', 'Bearbeiten', 'Ansicht', 'Testmappe', 'Testschritte', 'Extras', 'Ausführung', 'Reparaturstation', and 'Hilfe'. Below the menu is a toolbar with various icons for navigation and testing. The main window is divided into several panes:

- Listing:** A table showing test steps. The selected step is 357, testing resistor R21 with a nominal value of 155 kOhm and a tolerance of 140 kOhm. The measured value is 152,83 kOhm, which is within the tolerance range.
- Stimuli:** A pane on the left showing test parameters for step 357, including a 50ms delay and a note about capacitor C42.
- Messung (Measurement):** A detailed view of the current test step, showing the measured value (152,83 kOhm) and its deviation (-1.40%) from the nominal value (155 kOhm). It also displays the tolerance range (140 kOhm to 170 kOhm) and the test settings (1 µA, Standard, Autorange).
- Diagram:** A central pane showing a circuit diagram with various components labeled (C4.1, C4.2, R21, R22, R23, R24, R25, R26, R27, R28, R29, R30, R31, R32, R33, R34, R35, R36, R37, R38, R39, R40, R41, R42, R43, R44, R45, R46, R47, R48, R49, R50, R51, R52, R53, R54, R55, R56, R57, R58, R59, R60, R61, R62, R63, R64, R65, R66, R67, R68, R69, R70, R71, R72, R73, R74, R75, R76, R77, R78, R79, R80, R81, R82, R83, R84, R85, R86, R87, R88, R89, R90, R91, R92, R93, R94, R95, R96, R97, R98, R99, R100). The test point for R21 is highlighted in red.
- Messfenster (Measurement Window):** A bottom pane showing the current test step (357) and the measured value (152,83 kOhm) in a large green font. It also displays the tolerance range (140 kOhm to 170 kOhm) and the test settings (1 µA, Standard, Autorange).

geändert am 2014-05-26 von DO

LM\_SW.indd Seite 52

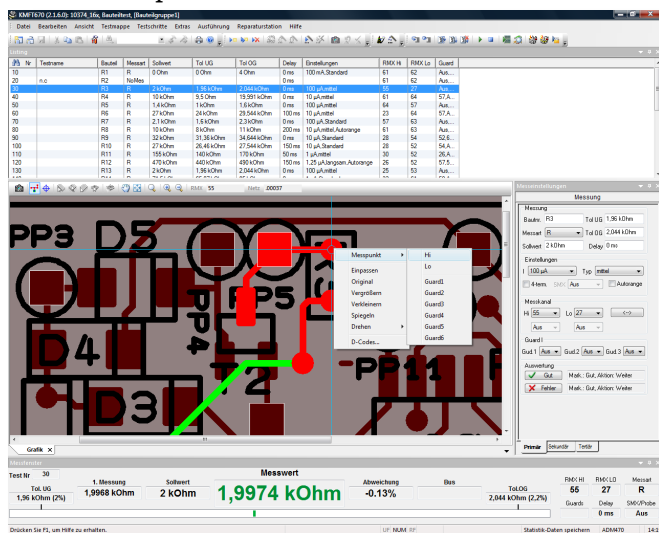
**REINHARDT System- und Messelectronic GmbH**

Bergstr. 33 D-86911 Diessen-Obermühlhausen Tel. 08196/934100 und 7001 Fax: 08196/7005 und 1414

fehlender Kondensatoren bei der Abblockung von ICs oder der Parallelschaltung kleiner Kondensatoren mit Elkos.

## 2. Halbautomatische Programmierung

Bei dieser Methode bilden die Gerberdaten des Prüflings die Grundlage. Nach dem Aufrufen des Editors öffnen sich auch hier fünf Default-Fenster. Im linken Fenster werden zu Beginn der Programmierung des Bauteiltests die entsprechenden Gerberdaten angewählt. Der im mittleren Fenster dargestellte Gerber-Bestückungsplan enthält auch die Information über die Messkanalverdrahtung. Um herauszufinden, an welchen Testsystemkanälen das zu prüfende Bauteil verdrahtet ist, zielen Sie mit dem Fadenkreuz auf das Anschlusspin A des zu prüfenden Bauteils, in diesem Beispiel Rx. Durch Drücken der linken Maus-



taste leuchtet der angeschlossene Leiterbahnzug auf. Durch Drücken der rechten Mausetaste öffnet sich ein Kontextmenü. Hier geben Sie an, ob dieser Pin als High oder Low übernommen und eingetragen werden soll. Dasselbe gilt für den B-Pin (2. Anschlusspin des Widerstands).

Das Testsystem weiß jetzt, welche Messkanäle angeschlossen sind. Nach der Eingabe der Bauteilnummer, z.B. R130, der Messart (Widerstandsmessung, Kondensator- oder Spulenmessung usw.) wird der Sollwert eingegeben. Die Toleranzober-/untergrenze errechnet sich automatisch nach den eingestellten Defaultwerten, kann aber jederzeit prozentual oder numerisch geändert werden. Im Feld Delay wird die Verzögerungszeit zwischen Stimulieren und Abmessen des zu messenden Bauteils angezeigt. Normalerweise wird diese Delay-Time automatisch vom System ermittelt, kann aber auch manuell eingegeben werden. Dann wird der Messbutton gedrückt und das Testsystem führt die Messung aus. Im unteren

Bereich des Bildschirms erscheint der Messwert im Gutfall grün dargestellt. Liegt der Messwert außerhalb der programmierten Toleranzober-/untergrenze, erscheint der Messwert und der analoge Messbalken rot. Sollte der Messwert rot sein, wird in den meisten Fällen durch Aktivieren des Autoguarding der passende Guardkanal (auch mehrere) gefunden. Für eine zusätzliche Übersicht wird für jeden erstellten Bauteiltestschritt eine Zeile mit allen wichtigen Angaben zum jeweiligen Bauteil erstellt, so dass sich später ein Listing am Bildschirm ergibt, das jederzeit durchgescrollt, aber auch direkt im Listing editiert werden kann.

Wie soll das Testprogramm reagieren oder verzweigen, wenn sich der Messwert nicht zwischen seinen zulässigen Grenzen befindet? In den meisten Fällen werden Sie, wenn der Messwert OK ist zum nächsten Prüfschritt gehen. Liegt der Messwert außerhalb seiner zulässigen Grenzen, wird ein Eintrag ins Fehlerregister gemacht und zum nächsten Prüfschritt gegangen. Sie könnten z. B. auch ein "Halt" eingeben, woraufhin das Prüfprogramm im Fehlerfall anhält und dem Prüfer evtl. eine Anweisung anzeigt wie z. B. "Schalter S1 auf dem Püfling nach rechts". Alle Reaktionen, die zum automatischen Testen benötigt werden, sind im Auswertemenü bereits vorhanden z. B. NotAus, End, Schleifen, Goto; LoadGo...

Zum Erzeugen des nächsten Bauteiltestschritts wird nur eine Übernahmetaste gedrückt. Dadurch wird der vorangehende Testschritt kopiert und automatisch die Bauteilnummer um 1 inkrementiert. Die typische Programmierzeit für einen solchen Testschritt ist noch kürzer als bei der manuellen Programmiermethode, 30s pro Bauteiltestschritt sind durchaus realistisch.

## 3. Einsatz von CAD-Daten

Das Testsystem besitzt eine Schnittstelle, bei der das Prüfprogramm mit Hilfe von Daten und über das Autolernverfahren automatisch erstellt wird. Sollte also das CAD-System eine ASCII-Schnittstelle besitzen, muss man nur dafür Rechnung tragen, dass sich die ASCII-Daten des verwendeten Systems mit denen des REINHARDT-Systems verstehen. Ein kleiner Postprozessor schafft Abhilfe. Die automatische Programmierstellung nimmt erfahrungsgemäß bei ca. 300 Bauteilen typisch 10 Minuten in Anspruch.

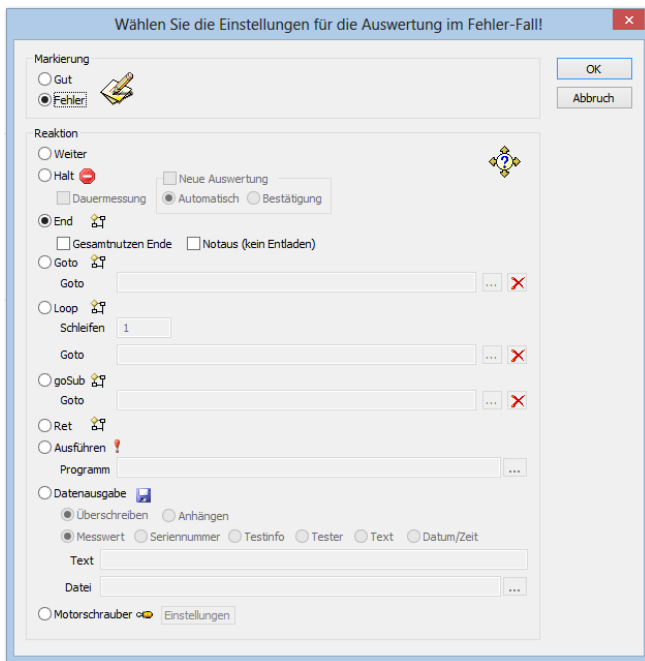
## Testablauf

Wenn das Testsystem eingeschaltet wird, lädt das System nach dem Booten automatisch das zur Adap-

# Kompakt-Multifunktionstestsysteme ATS-KMFT 670

tion passende Prüfprogramm oder wacht mit dem zuletzt aktiven Prüfprogramm auf, so dass der Prüfer/die Prüferin nach Aufforderung durch das Prüfsystem nur noch den Prüfling in den Prüfadapter einlegen und die Starttaste drücken muss. Im Fehlerfall wird der Prüfablauf angehalten. Auf dem Monitor erscheint eine eindeutige grafische Fehleranzeige und auch ein analoger Messbalken (Bauteiltest) mit dem aktuellen Messwert, dem Sollwert, Ober- und Untergrenze. Dass beim Prüfablauf das Testsystem im Fehlerfall anhält, kann in einem Auswahlmenü, das zum Prüfprogramm gehört, neben vielen anderen Sonderfunktionen deaktiviert werden. Ist der Prüfling fehlerfrei, wird das eindeutig am Monitor angezeigt.

Während des Prüfens wird immer ein Fenster eingeblendet, das die momentanen Prüffunktionen, den Status und den Fortschritt im Prüfprogramm in Prozent



anzeigt. Außerdem wurde darauf geachtet, dass der Prüfer nur die wirklich wichtigen und nötigen Anzeigen am Bildschirm hat und nicht durch unnötige grafische Spielereien abgelenkt bzw. belastet wird.

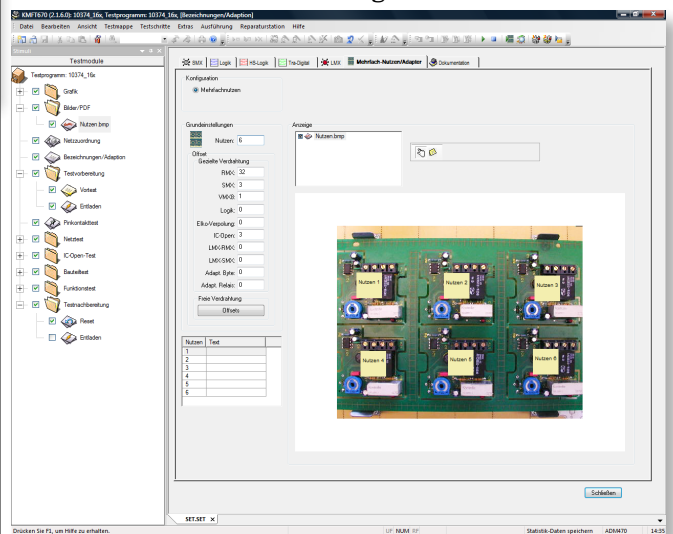
## Sonderfunktionen und Verzweigungen

Wie soll das Testprogramm reagieren oder verzweigen wenn der Messwert sich nicht zwischen seinen zulässigen Grenzen befindet?

Im Normalfall wird, wenn der Messwert außerhalb seiner zulässigen Grenzen liegt, ein Eintrag ins Fehlerregister gemacht und evtl. zum nächsten Prüfschritt fortgeschritten. Eine andere Markierung könnte ein „HALT“ sein, d. h., das System hält im Fehlerfall bei diesem Testschritt an, ohne dass ein Eintrag ins Fehlerregister erfolgt. Eine typische Anwendung dafür ist z. B. Kodierschalter oder Brücken in eine vorgeschriebene Stellung für den Weitertest zu bringen, was natürlich mit einer grafischen Anzeige unterstützt werden kann. Ein weiterer Punkt ist ein NOTAUS, was vor allem für den Funktionstest interessant ist. Wenn z. B. bei einem Stromaufnahmetest gewisse Grenzen überschritten werden, schaltet das System alle Stimuli- und Messgeräte in wenigen Millisekunden ab. In diesem Menü folgen noch verschiedene weitere Möglichkeiten wie Schleifenfunktion, externe Programme ausführen, Messwerte in Dateien schreiben, Motorschrauber aktivieren, so dass alle in der Praxis nötigen Funktionen in diesem Menü angewählt werden können.

## Mehrfachnutzen

Beim Mehrfachnutzen wurde ein Hilfstool generiert, mit dem es dem Programmierer sehr leicht fällt, Programme zu erstellen und zu pflegen, denn es wird nur ein einziges Programm generiert, das dann automatisch multipliziert wird. Gepflegt werden muss jeweils nur den Nutzen 1 des Mehrfachnutzens. Die restlichen Nutzen werden automatisch geändert. Im Fehlerfall





# Kompakt-Multifunktionstestsysteme ATS-KMFT 670

kann im Testablauf im Nutzen der Fehler punktgenau angezeigt werden.

## Funktionstesteditor

Der Funktionstesteditor ist übersichtlich in 5 Bereiche aufgeteilt:

Das *Übersichtlisting* zeigt die Testnummer, die Funktion des Tests, die Netzgeräte, Quellen bzw. Lasten, den Messkanal und den Messbereich und die Entscheidungskriterien für den Fehler- oder Gutfall.

Im *Stimulierungsfeld* (defaultmäßig links) füllen Sie die Testnummer und Informationszeile aus und programmieren die Quellen und Netzgeräte, die Stimulierungsmatrix, IEC-Geräte oder weitere Funktionen wie Widerstandsdekade, Rampen, Motorschrauber oder andere Erweiterungsmodule.

Sollwert beträgt 5V mit einer Toleranzuntergrenze und -obergrenze von 2%) eingeben. Nichtsdestotrotz kann die Unter- und Obergrenze unabhängig von einander direkt oder in Prozent eingegeben werden. Im Eingabefeld "Delay" geben Sie die Verzögerungszeit ein zwischen der Stimulierung und der ersten Messung. Das wird benötigt, wenn ein Prüfling z. B. eine zulässige Einschwingzeit braucht, bis der Messwert konstant ist.

Ein komfortables Autolernverfahren erspart einige Eingabearbeit. Dieses Autolernverfahren misst die existierenden Werte, setzt den ermessenen Wert als Sollwert ein und errechnet anhand der Defaultwerte die Toleranzober- und -untergrenze. Das Autolernverfahren wird durch Anklicken des Lernbuttons ausgeführt.

Da es für manche Messarten noch zusätzliche Eingabemöglichkeiten gibt, wurde ein sekundäres Messung-Eingabefeld geschaffen. In diesem Feld können z. B. Eingaben gemacht werden wie "Einheit". Das

The screenshot shows the software interface with several key areas highlighted:

- Testschritt-Listing:** A table listing test steps with columns for Testname, Messart, Sollwert, Tol OG, Tol UG, Delay, RMX Hi, RMX Lo, Ng1, Ng2, La1, Gen, Logik, SMX, and Stimul. Auswahl.
- Stimulierung:** A configuration panel on the left for setting up test modules and stimulation parameters.
- Grafik, grafische Programmierung und Fehlerortdarstellung:** A central circuit board diagram with various components labeled (e.g., R1-R15, U1-U15) and measurement points.
- Messung-Fenster mit kontextbezogenen Eingabefeldern:** A panel on the right for configuring the measurement, including Messart, Sollwert, Delay, and Messkanal.
- Messwertanzeige:** A bottom status bar showing the current measurement result: 2,5048 V, with a deviation of +0.19% and a tolerance of 2.4 V (4%).

Im defaultmäßig ganz rechten Programmierfeld (*Messung*) werden Messungen programmiert. Hier können Sie im Auswahlfenster "Messart" zwischen mehr als 40 Messarten wählen. In diesem Beispiel wurde UDC für Gleichspannungsmessung gewählt. Im Eingabefeld "Sollwert" geben Sie den Sollwert mit der Einheit an. Nach Bestätigung dieses Wertes setzt das System automatisch die TolUG und TolOG ein. Sie müssen aber die Default-Toleranzen nicht annehmen, sondern können z. B. 5V 2 % (der

## Messwertanzeige

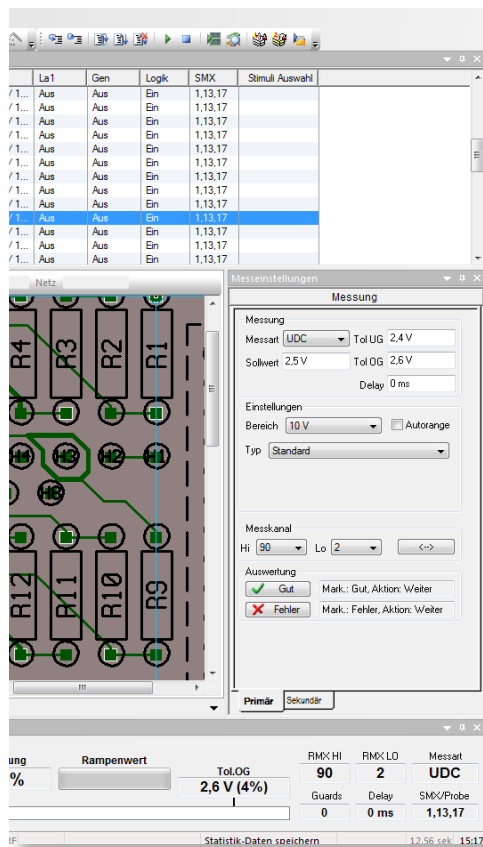
gibt Ihnen die Möglichkeit, wenn Sie z. B. an einem Strommesswiderstand (Shunt) eine Spannungsmessung durchführen, was in den meisten Fällen zu Messungen mit Werten von 0, ... V ergeben würde. Wenn Sie aber im Feld Einheit "mA" eingeben und einen Messfaktor z. B. von 0,1, wird der richtige Wert (z. B. 100mA) angezeigt und protokolliert. Es gibt auch die Möglichkeit, Referenz anzuwählen, das heißt, damit können Sie einen ermessenen Werte in jedem Bereich des Systems als Referenzwert zwischenspeichern und



# Kompakt-Multifunktionstestsysteme ATS-KMFT 670

in weiteren Testschritten in Relation dazu bzw. ratio-mäßig messen. Mit dem Umrechnungsfaktor können Sie ermessene Werte durch Multiplikation oder Division anders darstellen.

Unter "Einstellungen" werden zu der ausgewählten Messart spezifische Einstellungen eingegeben, in unserem Beispiel kann bei einer UDC-Messung der Messbereich direkt angewählt werden oder es wird Autorange angewählt. Damit man weiß, zwischen welchen Messkanälen die Messung ausgeführt werden muss, gibt es den Menüpunkt "Messkanal". Jeder Messkanal ist vom Testsystem sowohl als High als auch als Low zu verwenden. Es gibt verschiedene Möglichkeiten der Eingabe. Man wählt die Kanäle entweder an oder man gibt sie direkt ein oder man arbeitet mit den Gerberdaten und klickt im default-mäßig mittleren Grafikenster nur den entsprechenden Bauteilpin an, drückt die rechte Maustaste und wählt aus, ob er als High-Kanal oder Low-Kanal eingetragen werden soll.

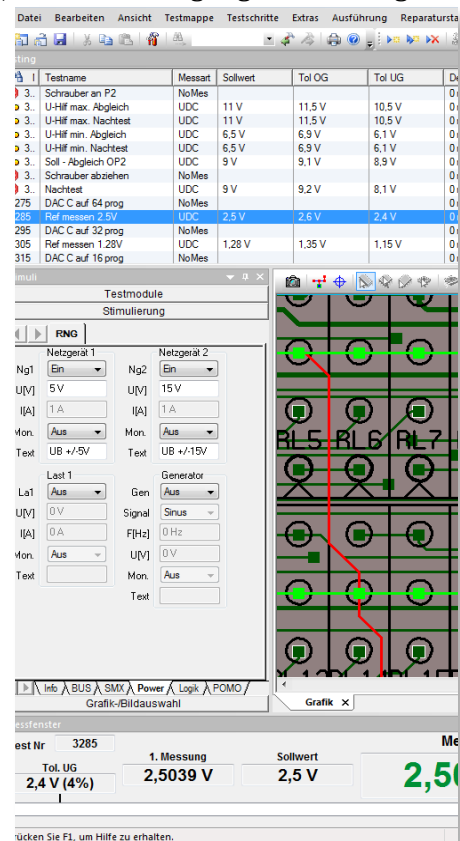


Wie soll das Testprogramm reagieren oder verzweigen, wenn sich der Messwert nicht zwischen seinen zulässigen Grenzen befindet? In den meisten Fällen wird man, wenn der Messwert OK ist, zum nächsten Prüfschritt gehen. Wenn der Messwert außerhalb seiner zulässigen Grenzen liegt, wird ein Eintrag ins Fehlerregister gemacht und zum nächsten Prüfschritt gegangen. Es könnte z. B. auch ein "Halt" ein-

gegeben werden, woraufhin das Prüfprogramm im Fehlerfall anhält und dem Prüfer evtl. eine Anweisung angezeigt wird wie z. B. "Schalter S1 auf dem Pflüfung nach rechts". Alle Reaktionen, die zum automatischen Testen benötigt werden, sind im Auswertmenü bereits vorhanden z. B. NotAus, End, Schleifen, Goto, LoadGo ...

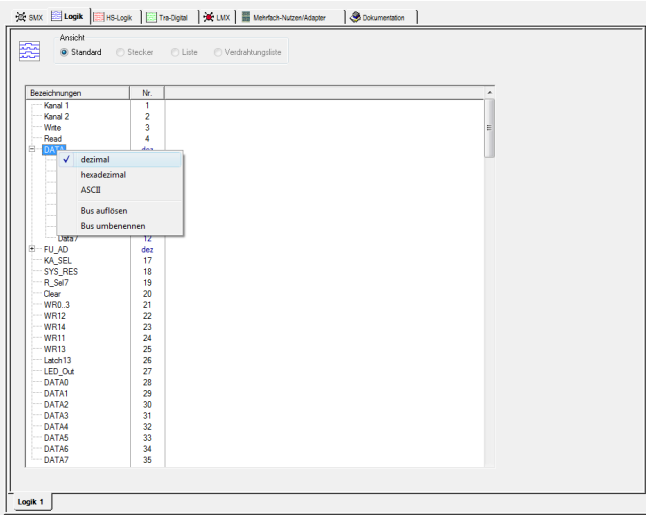
Im Messwertanzeige-Bereich werden alle wichtigen messtechnischen Ergebnisse angezeigt. Da das Testsystem ein Online-Editing hat, können Sie jeden Testschritt durch Drücken der F3-Taste oder durch Aktivieren des Testschritt Ausführ-Buttons ausführen, d. h. in diesem Feld wird der aktuelle Messwert numerisch und auch in einer Balkenanzeige angezeigt. Schwankt z. B. der aktuelle Messwert, sieht man das an den hin- und herspringenden Messwertbalken. Befindet sich der Messwert außerhalb der programmierten Ober- oder Untergrenze, wird sofort der digitale Messwert rot, genauso wie die Balkenanzeige. Auch wird in diesem Fenster der erste Messwert angezeigt, was sehr wichtig ist, um zu erkennen, dass evtl. für das spätere Testen eine Delaytime benötigt wird. Das vermindert oder vermeidet ein evtl. Debugging für den Testablauf.

Im nächsten Bild sehen Sie, wie die Netzgeräte 1 und 2 und der Sinus-Rechteckgenerator programmiert werden, die zur Versorgung des Prüflings dienen.



# Kompakt-Multifunktionsstestsysteme ATS-KMFT 670

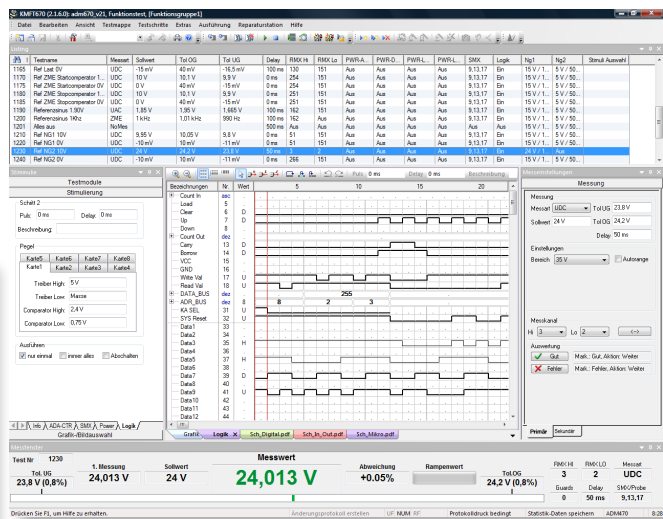
Im *Digitalformular* wird die bidirektionale Logikkar-te ALOG670 programmiert. Sie dient dazu, Prüfling mit Logikkombinationen zu stimulieren und auch auszuwerten bzw. abzumessen. Vor der Programmierung werden erst einmal die Logikkanäle dem Prüfling zugeordnet. Dabei werden z.B. Busse erzeugt (z.B. Datenbus). Die einzelnen Datenleitungen sollen bezeichnet werden (z.B. Data6), so dass später in der Programmierung immer eine klare Erkennung gesichert und eine Dokumentation vorhanden ist.



Nach der Zuordnung kann im Stimulierungsfenster der Treiberpegel, der Comparatorpegel, High und Low programmiert werden. Das kann durch Direkt-eingabe über die Tastatur erfolgen. Dabei bezeich-net Up den Treiber auf log.1, Down den Treiber auf log.0, High bezeichnet einen Comparator mit log.1, Low einen Comparator mit log.0. . bezeichnet den Tri-Zustand, Pos einen positiven Puls und Neg einen negativen Puls.

Im grafischen Logikprogrammierfenster werden von oben nach unten die Kanäle (maximal 256), von links nach rechts die Anzahl der Testschritte dargestellt. Werden mehrere Busse verwendet, so wird jeder Bus in der grafischen Darstellung durch eine andere Farbe gekennzeichnet. In der Grafik wird auch berücksichtigt, ob Busse bzw. Leitungen als Treiber (fette Linien) arbeiten oder als Comparator (dünne Linien). Tristate wird als gepunktete Linie dargestellt. Sie können die Bussysteme gezielt stimulieren oder auswerten. Das kann mit dezimaler oder hexadezimaler Eingabe erfolgen. Außerdem stehen umfangreiche Softwaregeneratoren zur Verfügung, die Stimulierungssimulationen in Zufallsmustern, Binärsequenzen, Laufflicht, Schachbrett und vielen anderen Möglichkeiten erzeugen können. An einem bekannt guten Prüfling wird in wenigen Sekunden über das Autolernverfahren das Programm automa-tisch erstellt. Selbstverständlich können Sie auch

manuell bit für bit eingeben – die automatische Lö-sung aber reduziert die Programmierzeit um Fakto-



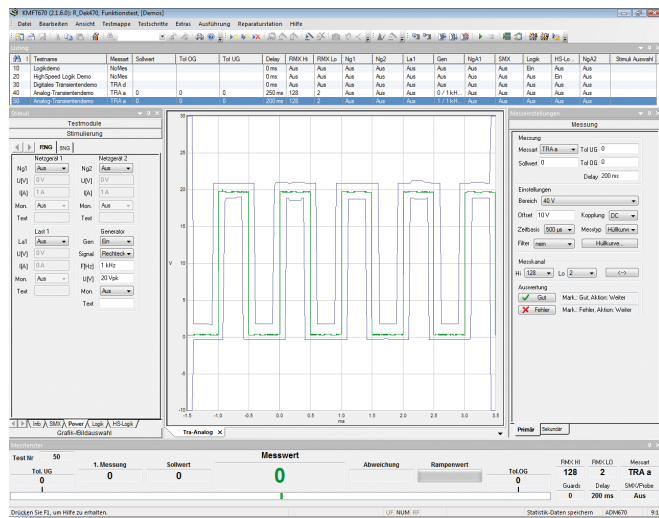
ren. Dank der kompletten Darstellung über die Tiefe des Programms ist jederzeit erkennbar, ob auch alle Kanäle während des Programmierprozesses ihre Re-aktion gezeigt haben, so dass eine hohe Prüfschärfe gewährleistet ist. Das Eingeben von Verzögerungs-zeiten, Duplizieren von Programmbereichen in Breite und Länge gehört neben vielen anderen komfortab-len Werkzeugen zur Grundausstattung der digitalen Programmierung.

Für die Aufgabenstellung Logikkanalysator steht ähnlich wie beim Transientenrecorder eine separate Oberfläche zur Verfügung, die die Kanäle von oben nach unten und die Speichertiefe von links nach rechts mit einer Maximaltiefe von 8000 Schritten darstellt. Auf der rechten Seite werden die Eingangs-kriterien vorgewählt, wie z.B. Anzahl der verwendeten Kanäle, Zeitbasis, interne oder externe Wahl des Clock-Kanals für externe Aufgaben, Wahl der Spei-chertiefe und Eingabe der Startinformation, bei welcher Digitalinformation die Aufzeichnung und damit auch die Auswertung im Funktionstest erfolgen soll. Selbst laufende Generatoren für die Erzeugung von Clocks oder Phasen, die normalerweise kein Funkti-onstest erfasst, können damit sicher geprüft werden. Die Prüfkriterien dafür können Sie in weniger als ei-ner Minute vorgeben. Sie haben sie über Autolern an einem guten Prüfling für den Nachtest in der Produk-tionsserie zur Verfügung.

Mit dem optionalen Transientenrecorder lassen sich Wechsel- und Impulsspannungen mit einer maximalen internen Samplerate bis zu 100 ns aufzeichnen. Die Autotaste ermöglicht das vollautomatische Einstellen von Amplitude, Offset und Zeitbasis. Das können Sie gezielt vorwählen über die Eingabemöglichkeiten des

# Kompakt-Multifunktionstestsysteme ATS-KMFT 670

Eingangsspannungsteilers in 1, 2, 5-Schritten, die Entscheidung, AC oder DC gekoppelt, die Einstellung der Zeitbasis ebenfalls in 1, 2, 5-Schritten und die Triggerpegel und die vorgewählte Triggerung. In der Oberfläche für den Transientenrecorder befindet sich rechts die Parametereingabe. Auf Tastendruck wird die Messung vorgenommen und das Bild dargestellt. Sie können Ausschnitte aus diesen Kurvenformen wählen, die besonders vergrößert dargestellt werden. Die Impuls- und Kurvenformen können aber auch durch eine Messsoftware in 8 Bereichen gemessen und numerisch angezeigt werden. Über das Messsystem



können Sie zu den 8 Parametern Grenzwerte eingeben, die dann individuell gemessen werden können. Die beste Lösung ist jedoch, automatisch eine Hüllkurve zu erstellen, die die Kurven beidseitig umhüllt und nach Bedarf mit verschiedenen Grenzwerten vorgewählt werden kann.

## Einbinden externer Programme

Mit externen Programmen können Sie externe Software in einen Testablauf integrieren. Sie haben außerdem die Möglichkeit, den Inhalt von Dateien auszulesen und innerhalb des Testprogrammes auszuwerten. Diese Messart dient dazu, ein externes Programm auszuführen und dessen Ergebnis wieder durch den Tester zu übernehmen. Wird ein externes Programm aufgerufen, kann das Programm über Programmparameter gesteuert werden. Wird ein externes Programm aufgerufen, ist dieses Programm aktiv, die Testsystemsoftware bleibt im Hintergrund geöffnet. Nach dem Schließen des externen Programmes rückt die Testsystemsoftware wieder in den Vordergrund und setzt die Programmausführung fort.

## Fehlerprotokoll

Unten sehen Sie einen Fehlerausdruck, wie er default-

Testmappe: TM\_adm470\_v21  
Seriennummer: ADM0014

Isolationstest Fehler  
Netz 117 verbunden mit Netz 177  
Netz 177 verbunden mit Netz 117

IC-Test/IC-Gruppe1/Schritt 10: PLD1 Fehler  
fehlerhafte IC-Pin-Nummern: 5

Schritt	Bezeichnung	Messart	Untergrenze	Messwert	Obergrenze	Ergebnis
1820	Bauteiltest/Passive Bauteile	R	261,9 Ohm	179,97 Ohm	300 Ohm	Fehler
<b>Funktionstest/Funktionsgruppe1</b>						
1155	Ref Sinus Amplitude 0V	UDC	-16,5 mV	Overflow	40 mV	Fehler
1160	Ref Last 10V	UDC	9,9 V	0,0009 V	10,1 V	Fehler
1170	Ref ZME Starcomparator 10V	UDC	8,91 V	0,0123 V	10,1 V	Fehler
1180	Ref ZME Stopcomparator 10V	UDC	9,9 V	0,0064 V	10,1 V	Fehler
1200	Referenzsinus 1KHz	ZME	899 Hz	5,00 Hz	1,1 kHz	Fehler
1250	Spannungsquelle +10V	UDC	9,9 V	-3,9474 V	10,1 V	Fehler
1260	Spannungsquelle -5V	UDC	-5,05 V	-3,9890 V	-4,95 V	Fehler
1270	+10V an Messbus	UDC	9,9 V	-0,0332 V	10,1 V	Fehler
1280	500Hz für Transistorm.	ZME	494 Hz	0,00 Hz	506 Hz	Fehler
1290	+10V an Guard	UDC	9,9 V	-3,9630 V	10,1 V	Fehler

### Prüfling fehlerhaft

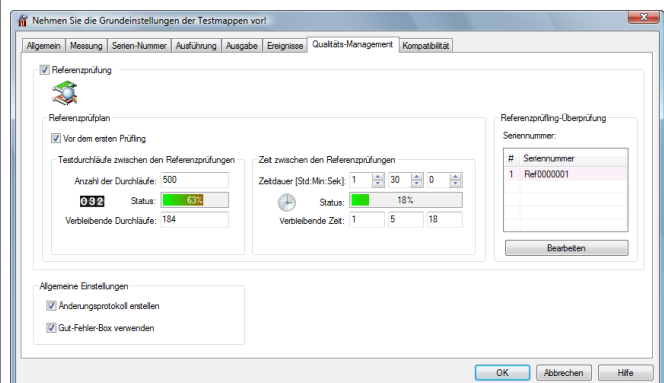
- 2 fehlerhafte Netze im Isolationstest
- 1 fehlerhaftes IC im IC-Test
- 1 fehlerhafter Schritt im Bauteiltest
- 10 fehlerhafte Schritte im Funktionstest

Testernamen: TESTSYSTEMADMIN  
Datum/Zeit: Donnerstag, 31. Oktober 2002 11:49:30

Unterschrift:

mäßig bei der Testsystemauslieferung eingestellt ist. Der Kunde kann sich mit Hilfe der EXCEL®-Software (nicht Bestandteil des Lieferumfangs) ein eigenes Layout generieren und auch nur die gewünschten Werte hier ausgeben. Dazu kann er evtl. sein Firmenlogo ergänzen u. a. m.

## Qualitätsmanagement – Referenzprüfung



Prüfvorschriften schreiben immer öfter Referenzprüfungen vor. Auf der Basis eines bekannt guten Prüflings muss nach einer bestimmten Anzahl von Testdurchläufen oder einem bestimmten Zeitintervall die Funktion des Testsystems und des Prüfadapters überprüft und dokumentiert werden. Ist die Anzahl der Testdurchläufe oder das Zeitintervall erreicht, wird das Testsystem gesperrt und ein Fortfahren mit



# Kompakt-Multifunktionstestsysteme ATS-KMFT 670

dem Testen ist erst wieder nach dem Referenztest möglich. Hardwarevoraussetzung für den Referenztest ist das Adaptererkennungsmodul **ADAEPP**. Diese Referenzprüfung stellt eine gute Ergänzung für den Selbsttest des Testsystems mit dem **Diagnosepaket** dar.

## Programmgeneratoren für den Funktionstest

Die Firma REINHARDT hat mehr als 25 Jahre Erfahrung mit dem Netzteiltest und möchte natürlich, dass ihre Kunden von diesem Wissen und dieser Erfahrung profitieren. Wir haben deshalb unser gesamtes Wissen in diesen automatischen Programmgenerator mit eingebracht und für die Programmierung und Verdrahtung ein standardmäßiges, sehr wertvolles Tool im Funktionstest erstellt. Dieser Assistent ermöglicht es auch einem unerfahrenen Anwender in wenigen Minuten ein lauffähiges, leistungsfähiges und aussagekräftiges Funktionstestprogramm für Netzteile und Wandler zu erstellen.

Der Assistent fragt Sie zunächst nach der Art der Primärversorgung, AC oder DC. Als nächstes listet er in einem Pull-down-Menü z. B. die zur Verfügung stehenden AC-Quellen auf. Im nächsten Schritt erscheint ein neues Formular, in dem Sie nur noch die Nennspannung (z. B. 230 V), den minimalen und den

können. Darüberhinaus können Sie den maximalen Strom, die Stromgrenzwerte wie auch die Frequenz der Versorgung bei einer AC-Versorgung. Nachfolgend fordert Sie der Assistent auf, die Anzahl der Primärausgänge anzugeben und anschließend die technischen Spezifikationen in die vorgesehenen Felder einzutragen:

In diesen Feldern geben Sie  $U_{min}$ ,  $U_{max}$  und  $I_{max}$  eingeben, ebenso die max. Restwelligkeit, die Modulationsfrequenz, die max. Einschaltzeit und die minimale Haltezeit.

**Assistent zur Erstellung eines Funktionstests für Spannungswandler**  
**AC/DC-Wandler Ausgangsseite**  
 Welche technischen Daten haben die DC-Ausgänge Ihres AC/DC-Wandlers?

Für die Erstellung eines auf Ihren AC/DC-Wandler angepassten Funktionstests benötigt das System die Spezifikation der einzelnen DC-Ausgänge Ihres Prüflings.

Geben Sie die Spezifikation des 2. DC-Ausgangs ein.

U Nenn [V]:  max. Restwelligkeit [V]:   
 U Min [V]:  Modulations Frequenz [Hz]:   
 U Max [V]:  max. Mod. Restwelligkeit [V]:   
 I Max [A]:  max. Einschaltzeit [ms]:   
 min. Haltezeit [ms]:

< Zurück Weiter > Abbrechen

Nachdem alle Werte und Grenzen eingegeben sind, schlägt das System wiederum die ihm zur Verfügung stehenden elektronischen Lasten vor, wobei der Assistent darauf achtet, dass die jeweiligen Module auch den erforderlichen Leistungsdaten entsprechen.

Für die DC-gespeisten Netzteile erfolgt die Eingabe ähnlich. Von diesen Eingaben aus erstellt die Software das Testprogramm für den Prüfling mit Nennspannung, Min-Versorgung und Max-Versorgung. Unter anderem werden Wirkungsgrad, Restwelligkeit usw. geprüft.

**Assistent zur Erstellung eines Funktionstests für Spannungswandler**  
**AC/DC-Wandler Eingangsseite**  
 Wie ist die AC-Speisung Ihres AC/DC-Wandlers spezifiziert?

Für die Erstellung eines auf Ihren AC/DC-Wandler angepassten Funktionstests benötigt das System die Spezifikationen der AC-Speisung (Eingangsseite) des Prüflings.

Geben Sie die Spezifikationen der Speisung des Prüflings ein.

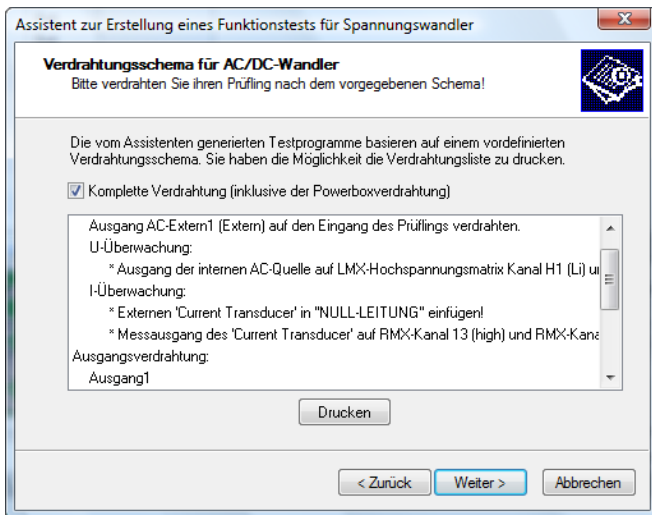
U Nenn [V]:  I Nenn [A]:   
 U Min [V]:  I Leer [A]:   
 U Max [V]:  F [Hz]:

< Zurück Weiter > Abbrechen

maximalen Versorgungspegel eingeben. Auch kann die maximale Primärstromzufuhr ( $I_{max}$ ) eingeben werden, ebenso der minimale Leerlaufstrom. Außerdem wird die Frequenz bei einer AC-Versorgung eingegeben. In weiteren Eingabefeldern beschreiben Sie die Ausgänge. Nach Eingabe der Nennspannung schlägt das Gerät defaultmäßig +/- 10% vor, die selbstverständlich auch wieder geändert werden

№	№	Testname	Modell	Substanz	Tarif	Strom	Spannung	Leistung	Effizienz	Strom	Spannung	Leistung	Effizienz	Strom	Spannung	Leistung	Effizienz	Strom	Spannung	Leistung	Effizienz
1412	1412	AC/DC-Wandler	AC	100Watt	0 A	100Watt	50V	10	100%	0 A	0V	0W	0%	0 A	0V	0W	0%	0 A	0V	0W	0%
1412	1412	Ausg. 1: U-Last bei Eingangsspannung ohne Last	DC	12V	10.0V	13.2V	50mA	21	23	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
1412	1412	Ausg. 1: R-Last ohne Last	DC	0V	0V	0V	200mA	21	23	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
1412	1412	Ausg. 1: U-Last bei Nennlast	DC	12V	10.0V	13.2V	50mA	21	23	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
1412	1412	Ausg. 1: U-Last bei Nennlast und Eingangsspannung	DC	12V	10.0V	13.2V	50mA	21	23	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
1412	1412	Ausg. 1: R-Last bei Eingangsspannung	DC	0V	0V	0V	200mA	21	23	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
1412	1412	Ausg. 1: Eingangsspannung	DC	230V	207V	253V	50mA	X1	X2	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
1412	1412	Ausg. 1: Ausgangsspannung	DC	200mA	180mA	200mA	50mA	13	12	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
1412	1412	Ausg. 1: Leistungsfähigkeit	DC	230V	207V	253V	50mA	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
1412	1412	Ausg. 1: Ausgangsspannung	DC	12V	10.0V	13.2V	50mA	21	23	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
1412	1412	Ausg. 1: Ausgangsspannung	DC	2A	1.8A	2.2A	50mA	22	23	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
1412	1412	Ausg. 1: Wirkungsgrad	DC	12V	10.0V	13.2V	50mA	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
1412	1412	Ausg. 1: R-Last ohne Last	DC	0V	0V	0V	200mA	24	26	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
1412	1412	Ausg. 1: U-Last bei Eingangsspannung ohne Last	DC	12V	10.0V	13.2V	50mA	24	26	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
1412	1412	Ausg. 1: R-Last ohne Last	DC	0V	0V	0V	200mA	24	26	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
1412	1412	Ausg. 1: U-Last bei Nennlast und Eingangsspannung	DC	12V	10.0V	13.2V	50mA	24	26	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
1412	1412	Ausg. 1: R-Last bei Eingangsspannung	DC	0V	0V	0V	200mA	24	26	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
1412	1412	Ausg. 1: U-Last bei Nennlast und Eingangsspannung	DC	12V	10.0V	13.2V	50mA	24	26	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
1412	1412	Ausg. 1: R-Last bei Eingangsspannung	DC	0V	0V	0V	200mA	24	26	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
1412	1412	Ausg. 1: Eingangsspannung	DC	230V	207V	253V	50mA	X1	X2	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
1412	1412	Ausg. 1: Ausgangsspannung	DC	200mA	180mA	200mA	50mA	13	12	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
1412	1412	Ausg. 1: Leistungsfähigkeit	DC	230V	207V	253V	50mA	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
1412	1412	Ausg. 1: Ausgangsspannung	DC	12V	10.0V	13.2V	50mA	24	26	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
1412	1412	Ausg. 1: Ausgangsspannung	DC	1A	890mA	1.01A	50mA	25	26	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
1412	1412	Ausg. 1: Ausgangsspannung	DC	12V	10.0V	13.2V	50mA	26	28	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
1412	1412	Ausg. 1: Wirkungsgrad	DC	12V	10.0V	13.2V	50mA	27	29	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
1412	1412	Ausg. 1: R-Last ohne Last	DC	0V	0V	0V	200mA	27	29	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
1412	1412	Ausg. 1: U-Last bei Nennlast	DC	12V	10.0V	13.2V	50mA	27	29	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
1412	1412	Ausg. 1: U-Last bei Nennlast und Eingangsspannung	DC	12V	10.0V	13.2V	50mA	27	29	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
1412	1412	Ausg. 1: R-Last bei Eingangsspannung	DC	0V	0V	0V	200mA	27	29	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
1412	1412	Ausg. 1: U-Last bei Nennlast und Eingangsspannung	DC	12V	10.0V	13.2V	50mA	27	29	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
1412	1412	Ausg. 1: R-Last bei Eingangsspannung	DC	0V	0V	0V	200mA	27	29	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
1412	1412	Ausg. 1: Eingangsspannung	DC	230V	207V	253V	50mA	X1	X2	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
1412	1412	Ausg. 1: Ausgangsspannung	DC	200mA	180mA	200mA	50mA	13	12	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
1412	1412	Ausg. 1: Leistungsfähigkeit	DC	230V	207V	253V	50mA	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
1412	1412	Ausg. 1: Ausgangsspannung	DC	12V	10.0V	13.2V	50mA	27	29	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
1412	1412	Ausg. 1: Ausgangsspannung	DC	1A	890mA	1.01A	50mA	25	26	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
1412	1412	Ausg. 1: Ausgangsspannung	DC	12V	10.0V	13.2V	50mA	26	28	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus

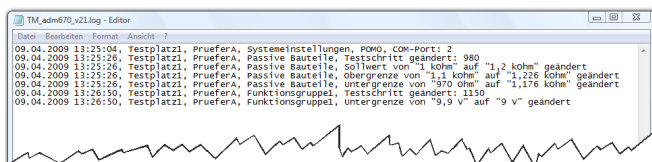
# Kompakt-Multifunktionstestsysteme ATS-KMFT 670



Parallel dazu erzeugt die Software einen Verdrahtungsplan, der nur noch 1:1 umgesetzt werden muss. So steht Ihnen schon ein sehr gutes Prüfprogramm zur Verfügung, das aber jederzeit mit zusätzlichen Testschritten erweitert werden kann.

## Änderungsprotokoll

Das Änderungsprotokoll ermöglicht eine lückenlose Dokumentation und Historie, was und wann an einem Prüfprogramm für die elektronische Baugruppe

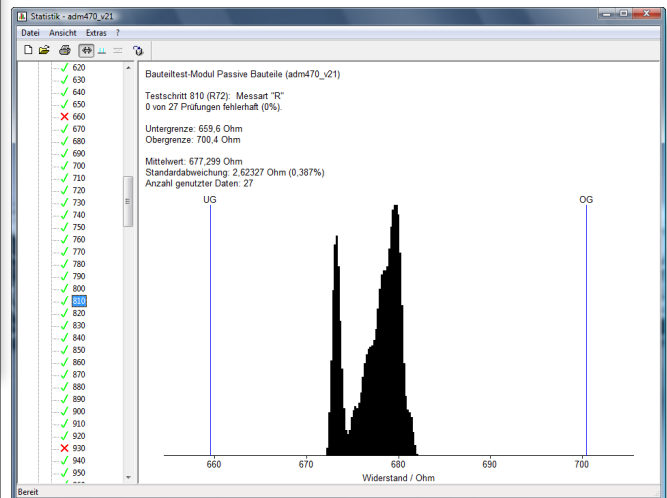


geändert wurde. Darin sind Informationen enthalten wie Änderungsdatum mit Uhrzeit, auch der Ort (Testplatz), evtl. Einlog-Name und detaillierte Angabe der durchgeführten Änderung.

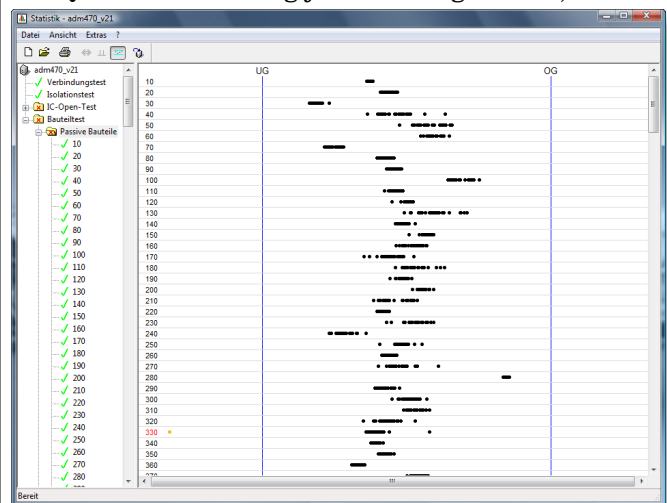
## Statistische Berechnung der Fehler und der Messparameter

Die Kompakt-Multifunktionstestsysteme besitzen standardmäßig eine umfassende Statistik. Messwerte aller zu messenden Prüflinge werden aufgezeichnet und die Werte je nach Aufgabenstellung weiter verarbeitet. Die Fehleraussage wird in Prozent ausgedrückt und die Anzahl der geprüften Baugruppen sowie der defekten Baugruppen angezeigt. Darauf folgt eine grafische Darstellung mit der Fehlerhäufigkeitsverteilung. Das kann dazu genutzt werden, für jeden Testbereich ein

entsprechendes Histogramm bzw. eine Berechnung der entsprechenden statistischen Werte erstellen zu lassen. Folgende Werte werden angezeigt: höchster gemessener Wert, niedrigster gemessener Wert, Er-



wartungswertstreuung, Streuung, 3-Sigmagrenzen, oberhalb/unterhalb, sowie eine grafische Darstellung der Verteilungskurve. Mit diesen Parametern besitzt die Qualitätssteuerung jederzeit Argumente, um das



Produkt zu verbessern und Frühausfälle, die sich anhand asymmetrischer Kurvenformen darstellen, zu erkennen und durch die Entwicklung zu beseitigen. Die Statistik kann vollautomatisch erstellt oder auf einem separaten Computer errechnet werden.

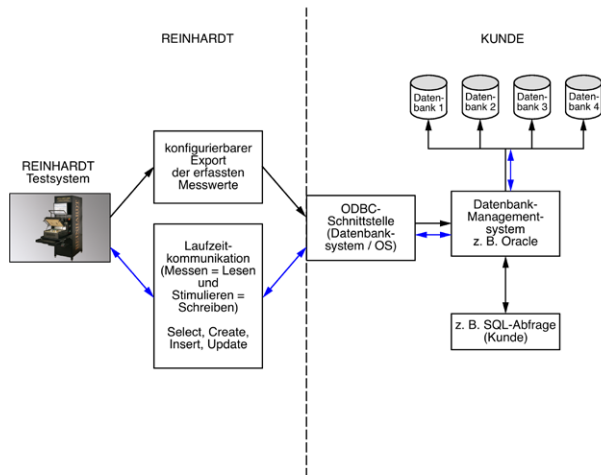
## Open Database Connectivity – ODBC-Schnittstelle (Option)

Mitunter möchte man das REINHARDT-Testsystem in bestehende Qualitätsmanagement- oder Produktionsprozesse mit Datenbankverwaltung einbinden.



# Kompakt-Multifunktionstestsysteme ATS-KMFT 670

Standardmäßig können Statistikdaten separat interpretiert oder mit der Exportfunktion der Statistiksoftware für eine Weiterverarbeitung in einer Datenbank bereitgestellt werden. Mehr Möglichkeiten bietet eine Schnittstelle des REINHARDT-Testsystems zur Datenbank. Durch die konfigurierbare



Übergabe kann das Datenbankmanagementsystem die Informationen für die Qualitätssicherung, Statistik, usw. weiterverarbeiten.

Die zu verwendende Datenbank wird mit der ODBC-Schnittstelle ausgewählt und ein Verbindungstext generiert. Er dient im Testablauf zur Auswahl der Datenbank, in der die Daten abgelegt werden sollen. Danach wird die Tabelle ausgewählt, die die Daten aufnimmt. Dabei kann eine bereits vorhandene Tabelle genutzt oder eine neue Tabelle erzeugt werden. Bei der Auswahl der Tabelle werden die enthaltenen Felder aufgelistet, so dass dann nur noch die Zuordnung zu den vorhandenen Datenquellen vorgenommen werden muss. Wird der Name einer noch nicht vorhandenen Tabelle eingetragen, müssen die darin anzulegenden Felder ausgewählt und mit den Datenquellen verbunden werden.

## Komfortprotokoll (Option)

Alle REINHARDT-Testsysteme haben die Möglichkeit, Prüfprotokolle je nach Wunsch von allen, von defekten oder von keiner der Baugruppen aufzuzeichnen. Bei unseren Testsystemen erfolgt diese Aufzeichnung in ASCII-Form, die später auch über Microsoft Excel®, aber auch von diversen Qualitätssystemen gelesen und genutzt werden kann. Die Protokolliermöglichkeit mit anschließendem Ausdruck ist standardmäßig vorhanden und genügt den meisten Anforderungen. Sie ist jedoch textmäßig auf ein

Minimum der technischen Parameter begrenzt.

Mit dem so genannten "Komfortprotokoll" dagegen können Sie ein Protokoll mit Text und Erklärungen ganz nach Ihren Wünschen oder denen Ihres Kunden erstellen. Unter Zuhilfenahme der gängigen Microsoft-Software Word 2003® stehen alle Möglichkeiten der Textverarbeitung offen – mit dem Einfügen der individuell gemessenen Parameter, wobei ein solches komfortables Text-Datenprotokoll für jede einzelne Baugruppe, aber auch für eine gesamte Produktion erstellt werden kann. Es bestehen zwei Bedienungsmodi, die erste unter voller Textbearbeitung mit dem Anfügen der entsprechenden Parameter eines oder mehrerer Testschritte, die dann sehr exakt mit Text beschrieben werden können. Auch der komplette Protokollblock kann übernommen werden, der dann durch die editierbare Möglichkeit der Word2003®-Software entsprechend aufgegliedert

## MUSTERPROTOKOLL

KUNDENNUMMER: 45376  
Anton Meier AG\*  
Gutenberggalerie 63  
64287 Darmstadt  
Tel. 06151-2681-35

Seit 20 Jahren: Entwicklung Hard- und Software, Bauteilbeschaffung, Leiterplattenbestückung, Incircuittest, Funktionstest

Mustermann GmbH & Co.KG\*  
Am Graben 25  
86120 Augsburg  
Tel. 0821-26813-30

Prüfprotokoll für die Baugruppe DCA41 Version: 2.0, Auftragsnummer: 7092/05

Der Prüfling DCA41, Version 2.0 mit der Seriennummer 1012334 wurde am **Mittwoch, 11. Januar 2006, 14:57:13 Uhr** mit dem Incircuit- und Funktionstestsystem **ATS-KMFT 670** geprüft. Das Testsystem ist kalibriert bis **25.07.2006**. Es wurde das Prüfprogramm **TM\_DCA41-V2** verwendet.

Der Kurzschlussstest wurde mit der Auswertung „GUT“ durchgeführt. Die Auswertung beim Lötlöhlerstest (IC-Pinabhebertest) war „GUT“.

Die Ruhestromaufnahme der Leiterplatte liegt bei **102,1mA**.

Der einstellbare Spannungsregler (IC3) wurde auf **24,03V UDC** eingestellt.

Die Strombegrenzung von IC5 liegt bei **1,032A**.

Die Verstärkung des Operationsverstärkers IC9 wurde auf **8,25** Fach eingestellt, wobei die Untergrenze bei **8,0** und die Obergrenze bei **8,5** festgelegt wurde.

Die Messwerte für die NG-Ausgänge IC10, IC11 und IC12 liegen bei:

Testschritt	Testname	Messart	Untergrenze	Messwert	Obergrenze
100	Out IC10 +15V	UDC	14,5	14,92	15,5
110	Out IC10 AC offen	UAC	0,0	0,002	0,010
120	I-Begr. IC10	IDC	1,4	1,523	1,8
130	Out IC10 AC 1,3A	UAC	0,0	0,015	0,025
200	Out IC11 -15V	UDC	-15,5	-15,4	14,5
210	Out IC11 AC offen	UAC	0,0	0,005	0,010
220	I-Begr. IC11	IDC	1,4	1,62	1,8
230	Out IC11 AC 1,3A	UAC	0,0	0,012	0,025
300	Out IC12 +5V	UDC	4,90	5,012	5,1
310	Out IC12 AC offen	UAC	0,0	0,004	0,010
320	I-Begr. IC12	IDC	4,5	4,734	5,0
330	Out IC12 AC 4A	UAC	0,0	0,025	0,040

Name des Prüfers: **A. Huber**

Alle Platzhalter sind hier rot gekennzeichnet.

\* Namen und Adressen sind frei erfunden. Evtl. Übereinstimmungen oder Ähnlichkeiten mit tatsächlich existierenden Firmen bzw. Personen sind rein zufällig.

werden kann, um jede Zeile oder jeden Testblock zu kommentieren.

Mit dieser Software-Option können besonders Dienstleister entsprechende Prüfprotokolle mit kompletter Beschreibung der gemessenen Parameter ihrem Kunden oder Endabnehmer übergeben. Sie können aber auch

# Kompakt-Multifunktionstestsysteme ATS-KMFT 670

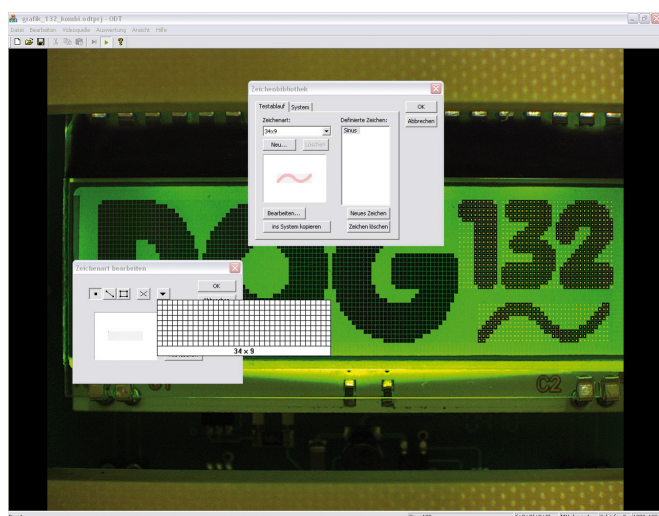
diese Protokolle im Rahmen der Qualitätskontrolle im eigenen Haus über Jahre hinweg aus Gründen der Produkthaftung archivieren und zu jedem Zeitpunkt, falls einmal Ansprüche gestellt werden, klare Aussagen zur Verfügung stellen, die jederzeit auch von Nicht-Fachleuten oder Richtern gelesen und interpretiert werden können

## Downladen von FPGA bzw. Software

In den letzten Jahren haben wir bei vielen Applikationen lernen müssen, dass das Fusen von FPGAs oder ähnlichen Elementen sowie das Laden spezieller Software während des Prüfprozesses notwendig ist. Je nach Applikation können diese Aufgaben von unseren seriellen Schnittstellen RS232 oder I<sup>2</sup>C, aber auch mit unserer HighSpeed-Logik und den statischen Logikkanälen bis zur einmaligen Tiefe von 8 K durchgeführt werden. Bei Speicherinformationen von größer als 8 K können diese mehrfach wiederholt werden. Es empfiehlt sich jedoch, bei Speicherinformationen im MegaByte-Bereich entsprechende marktübliche Programmiersysteme einzubinden. Unsere Software sieht das vor.

## ODT Optischer Displaytest (Option)

LCD- und LED-Anzeigen, Punktmatrix, Maskendisplays und Siebensegment-Displays sind weit verbreitet und müssen überprüft werden. Eine USB-Videokamera mit beliebiger Auflösung überwacht die Anzeige. Die angezeigten Zahlen, Buchstaben oder Symbole werden gelesen, unabhängig von Schriftart oder Schriftschnitt. Die Resultate werden im Testprozess weiterverarbeitet. Eine Punktmatrixauswertung ist ebenso möglich wie ein automatischer Schwarz-Weißabgleich oder die automatische Justierung. Der Kontrast bzw. die Intensität

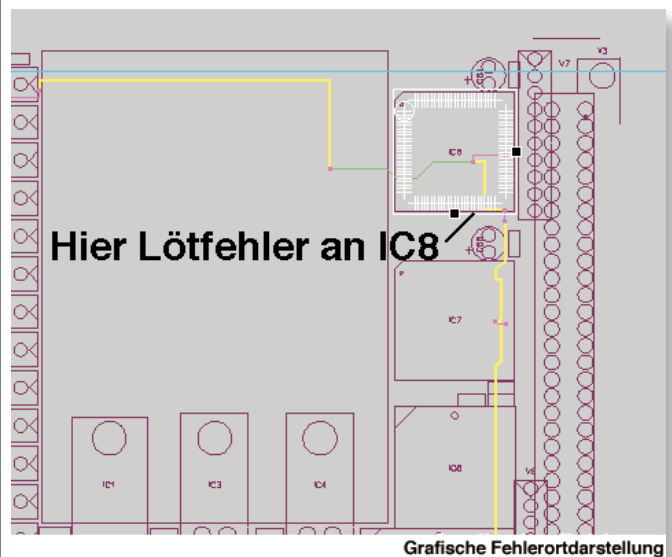


geändert am 2014-05-26 von DO

der Anzeige wird überprüft. Für Siebensegmentanzeigen und Punktmatrix steht ein komfortabler Editor mit Autolernfunktionen und eine Zeichenbibliothek zur Verfügung. In der Bestückung werden Displays oft leicht schief eingelötet oder montiert. Aus diesem Grund wurde eine automatische xy-Justierung oder Ausrichtung mit programmierbaren Grenzen integriert.

## Fehlerortanzeige

Für die optimale Prüfung und die höchstmögliche Fehlerisolation muss das geeignete Testverfahren gewählt werden. Hat das Testsystem den Fehler erkannt, wird dieser Fehler mit nur einem Tastendruck auf dem Bildschirm sichtbar gemacht. Dazu wird die zu prüfende Einheit mit einer Videokamera aufgenommen und digitalisiert. Der Fehler wird mit einem



Fadenkreuz oder einer Einrahmung mehrerer Objekte grafisch angezeigt.

Eine andere Software verarbeitet CAD-Daten: Diese Bilder können von jedem CAD-System, das mit Grafikkarten arbeitet, abgenommen und in das Testsystem eingespielt werden. Wieder ist eine spezielle Karte im PC notwendig, eine Videokamera, schwarz-weiß, mit Stativ-Einrichtung und eine Steuersoftware. Die so gewonnenen Fehlerortinformationen können auch auf der dezentralen Reparaturstation genutzt werden, so dass die Instandsetzung ohne weitere technische Unterlagen erfolgen kann.

## Boundary Scan

Gelegentlich gibt es bei BGA- oder  $\mu$ BGA-Bauteilen

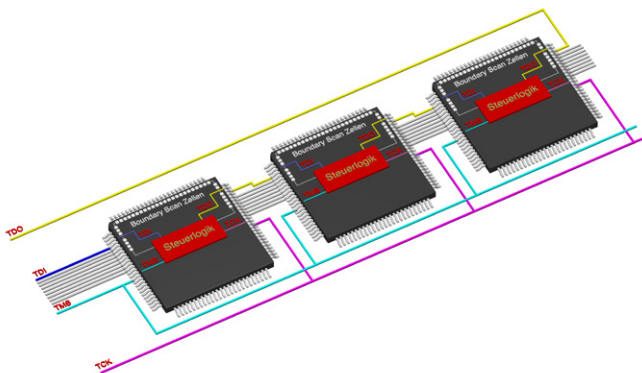
LM\_SW.indd Seite 62

**REINHARDT System- und Messelectronic GmbH**

Bergstr. 33 D-86911 Diessen-Obermühlhausen Tel. 08196/934100 und 7001 Fax: 08196/7005 und 1414

# Kompakt-Multifunktionstestsysteme ATS-KMFT 670

Konstellationen, wo Leitungen für den Incircuittest mechanisch nicht zugänglich sind. Dafür bietet sich ein Boundary Scan-Test an, der aber bereits in Entwicklung und Design der elektronischen Baugruppe berücksichtigt werden muss. Boundary Scan benötigt lediglich zwei Busleitungen, den TCK (Test Clock) und den TMS (Test Mode Select) zusätzlich, die an jedem IC, das beim Boundary Scan verwendet wird, parallel angeschlossen werden. Der digitale Boundary Scan kann Verbindungen zwischen den jeweiligen Schaltkreisen überprüfen, ebenso kann ein Kurzschluss erkannt werden. Bei diesem Testverfahren wird an den zu prüfenden IC-Pins ein digitales Signalmuster angelegt (Test Data Output TDO) und am damit verbundenen IC (ICs) über Boundary Scan



abgefragt, ob auch das entsprechende Signalmuster anliegt (Test Data Input TDI).

Da mittlerweile die verfügbaren elektronischen Bauteile wie CPLD oder FPGA, aber auch immer mehr Busbausteine Boundary Scan-fähig sind, kann das eine komfortable Erweiterung für einen kombinierten Incircuit- und Funktionstest sein.

REINHARDT-Testsysteme mit ihrem kombinierten Incircuit- und Funktionstest bieten eine perfekte Umgebung für die Erweiterung mit dem Boundary Scan-Test. Sollten bei der zu testenden Baugruppe bestimmte Stellen direkt über Boundary Scan nicht angesprochen werden können, kann das mit den sehr kostengünstigen, bidirektionalen Logikkanälen der REINHARDT-Testsysteme (z. B. Logikkarte LOG 96) angesprochen werden.

Das Modul RBS 100 (REINHARDT Boundary Scan) ist voll integriert in die anwenderfreundliche REINHARDT-Testsystemprogrammier- und Testsoftware. Wie bei vielen Lösungen werden hier für die Boundary Scan-Testprogrammierstellung lediglich die Gerberdaten und zusätzlich die BSDL-Daten (Boundary Scan Description Language) der ICs benötigt. Aus diesen werden neben der späteren grafischen Fehlerortdarstellung auch die Verbindungen der einzelnen ICs erkannt.

## Programmierstation

Die Programmierstation ist notwendig, wenn das Testsystem aus Kapazitätsgründen für Programmieraufgaben nicht verfügbar ist. Die Programmierung kann dezentral auf jedem beliebigen PC-Rechner erfolgen. Voraussetzung ist, dass Sie ein Nutzungsrecht für die dezentrale Programmierung erwerben. Die Programmierstation lässt sich über Netzwerk mit dem Testsystem verbinden; Programme können aber auch über Disketten abgespeichert werden, die auf das Testsystem aufgespielt werden. Sie können eine oder mehrere Programmierstationen verwenden, jedoch benötigen Sie dazu jeweils ein Software-Nutzungsrecht.

## Reparaturstation RDR670

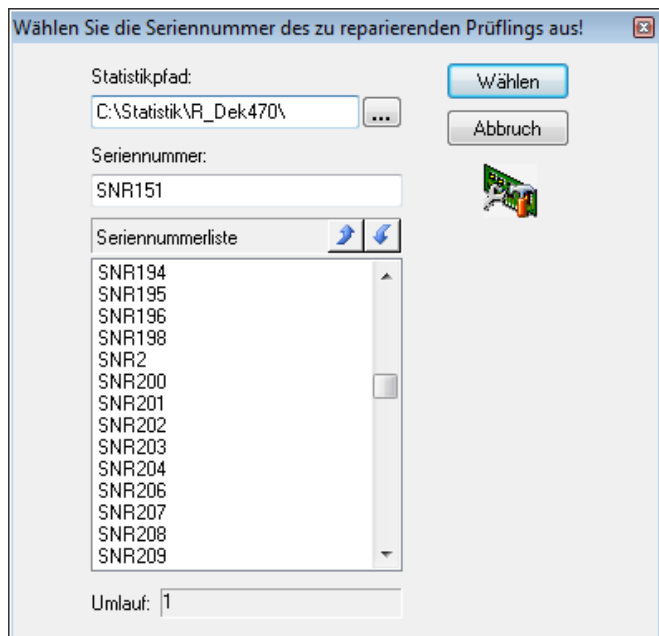
Für das auf WINDOWS®-basierende Testsystem ATS-KMFT 670 und ATS-UKMFT 625/645 wurde im Hause Reinhardt eine eigene "REINHARDT Dezentrale Reparaturstation" entwickelt. Die Reparaturstationssoftware kann an einem dezentralen Reparaturplatz installiert werden oder auf dem Testplatz, mit einer weiteren Lizenz auch an zwei Stationen gleichzeitig. Die Software besitzt einen USB-Dongle, so dass sie auch abwechselnd an verschiedenen Arbeitsplätzen eingesetzt werden kann. Die RDR670-Software ermöglicht eine dezentrale Reparatur der Baugruppen mit kompletter grafischer Fehleranzeige und sogar Anzeige des Testschrittes

PN	Testname	Bezahl	Messwert	Schwell	Tol.UG	Tol.LG	Delay	Einheiten	RMS(H)	RMS(L)	Guard
105	R-22	R22	140 Ohm	1,00 Ohm	100 Ohm	200 Ohm	0ms	50 µA Standard	120	134	Au...
105	R-27	R27	140 Ohm	1,00 Ohm	100 Ohm	200 Ohm	0ms	50 µA Standard	125	151	Au...
105	R-47	R47	180 Ohm	1,00 Ohm	100 Ohm	200 Ohm	0ms	50 µA Standard	80	214	Au...
125	R-48	R48	470 Ohm	490 Ohm	400 Ohm	20 ms	50 µA Standard	27	59	Au...	
105	R-48	R48	140 Ohm	1,00 Ohm	100 Ohm	200 Ohm	0ms	50 µA Standard	58	92	Au...
105	R-43	R43	250 Ohm	261,12 Ohm	200 Ohm	200 Ohm	0ms	50 µA Standard	91	33	Au...
105	R-43	R43	140 Ohm	1,00 Ohm	100 Ohm	200 Ohm	0ms	50 µA Standard	58	92	Au...
105	R-37	R37	250 Ohm	261,12 Ohm	200 Ohm	200 Ohm	0ms	50 µA Standard	89	32	SA...
105	R-38	R38	140 Ohm	1,00 Ohm	100 Ohm	200 Ohm	0ms	50 µA Standard	81	32	Au...
105	R-38	R38	100 Ohm	1,00 Ohm	100 Ohm	200 Ohm	0ms	50 µA Standard	81	32	Au...
105	R-38	R38	80 Ohm	83,88 Ohm	80 Ohm	80 Ohm	0ms	50 µA Standard	102	39	Au...
205	R-41	R41	1,5 kOhm	1,53 kOhm	1,4 kOhm	1,6 kOhm	0ms	500 µA Standard	107	150	Au...
205	R-42	R42	100 Ohm	1,00 Ohm	100 Ohm	200 Ohm	0ms	500 µA Standard	103	105	Au...

mit allen zugehörigen Angaben wie z. B. Messbereich, Ober-/Untergrenze, Kommentare, Messkanäle usw. Die Reparaturstation bietet den Vorteil, dass am Testsystem selbst nicht repariert wird und so ein höherer Durchsatz an Prüflingen gegeben ist. Diese Software greift auf die Statistikdaten der Baugruppen zurück. Voraussetzung für das Arbeiten mit einer dezentralen



Reparaturstation ist aber, dass die Prüflinge anhand einer Nummer oder eines Texts eindeutig identifiziert werden können, z. B. Seriennummern. In den Statistikdaten wird auch die Anzahl der Reparaturdurchläufe bzw. Testdurchläufe aufgezeichnet und aufaddiert, so dass ein Reparatur schnell erkennen kann, wie oft



die Baugruppe bereits repariert worden ist. Nach jeder erfolgreichen Reparatur wird die Identifikationskennzeichnung aus der Seriennummernliste gestrichen, so dass sie beim Reparatur nicht mehr erscheint. Eine Baugruppe gilt dann als erfolgreich repariert, wenn sie nach der Reparatur einen erfolgreichen Testdurchlauf am Testsystem abschließt. Für das RDR670-Softwarepaket empfiehlt sich ein Pentium III-PC mit mindestens 700 MHz und 32 MB Grafikkarte sowie 256 MB RAM oder größer. Die Software ist netzwerkfähig, so dass z. B. auf die Daten auch von einem zentralen Server zurückgegriffen werden kann.

## REINHARDT ASCII-Schnittstelle

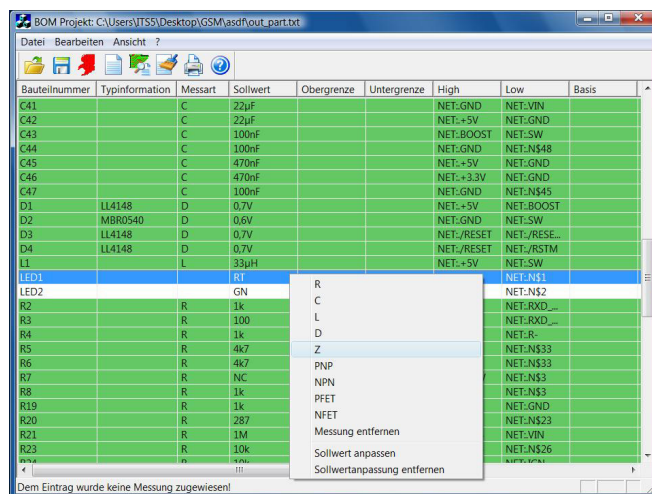
Wie alle Reinhardt-Incircuit-Testsysteme besitzt die KMFT670-Software für den Incircuittest eine ASCII-Schnittstelle, mit der CAD-Daten sehr kostengünstig übernommen werden können. Damit lassen sich alle wichtigen Daten der Bauteile für eine Testprogrammerstellung übernehmen. Danach wird automatisch ein Testprogramm generiert mit Ermittlung von Guardkanälen, Delaytime usw. Dafür muss nur ein Postprozessor generiert werden, der die CAD-Ausgangsdaten für die Reinhardt-ASCII-Schnittstelle

übernimmt. In dieser ASCII-Datei entspricht jede Zeile dem Test für ein Bauteil: erste Position Bauteilnummer R3, nächste Position evtl. eine Bezeichnung (Widerstand), dann die Art der Messung, bei einem Widerstand also eine R-Messung, in den nächsten Positionen Sollwert, Obergrenze, Untergrenze, Messkanäle ... Einige Beispielzeilen finden Sie nachfolgend:

```
R3→Widerstand3→R→10e6→11e6→9e6→RMX:5→RMX:2↵
C4→Kondensator4→C→100e-12→110e-12→90e-12→RMX:9→RMX:2↵
V2→Diode1N4148→D→↵→↵→↵→RMX:15→RMX:13↵
V6→Trans.2N2219→NPN→↵→↵→↵→RMX:20→RMX:32→RMX:33→1,5↵
```

## Eagle-Schnittstelle zur Datenübernahme für REINHARDT-Testsysteme (Option)

Für das weit verbreitete kostengünstige Eagle CAD-System für Entwicklung und Design von Flachbaugruppen hat REINHARDT eine komfortable Schnittstelle entwickelt. Zur Verwendung in der KMFT670-Software mussten Eagle-Daten bisher von Hand angepasst werden. Mit diesem Softwaretool lässt sich diese Aufgabe schnell und kostengünstig lösen: Die Software erzeugt eine Bauteilliste (BOM) und anzeigbare Gerberdaten. Aus diesen Informationen werden die grafischen Daten für die Fehlerortdarstellung wie auch das fertige Incircuittestprogrammgerüst erstellt, so dass nach dem Import der konvertierten Daten in die KMFT670-Software nur noch die automatisierten Autolearn tools wie z. B. für Pinkontakttest, Kurzschluss- und Isolationstest wie auch das APG im Bauteileditor aktiviert werden muss. Der Prozess der Konvertierung der Eagle-Daten

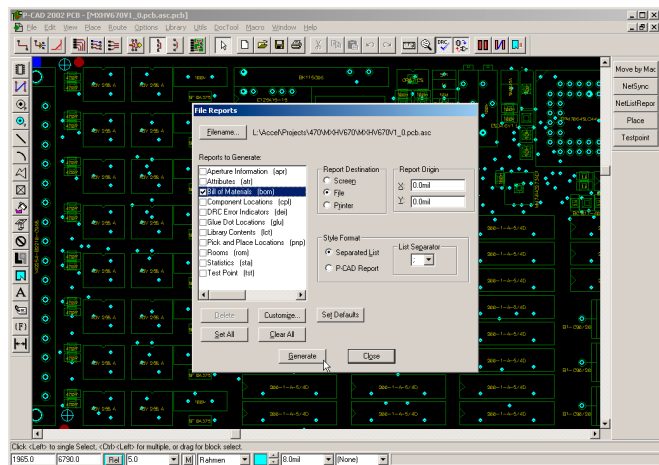


läuft weitgehend automatisch ab und ist in wenigen Minuten abgeschlossen.

# Kompakt-Multifunktionstestsysteme ATS-KMFT 670

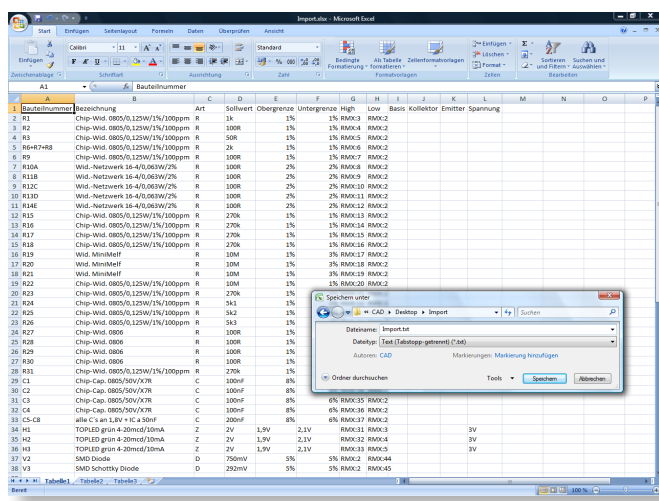
## Übernahme von Materiallisten zur Erstellung von Prüfprogrammen für REINHARDT-Incircuittest

Unsere Lösung für die Übernahme von Materiallisten, auch als Bill of Materials oder BOM bekannt, zum Erstellen kompletter Incircuittestprogramme setzt keinerlei Informatikkenntnisse, sondern nur Grundkenntnisse in der Bedienung eines PCs voraus. Diese Lösung ist eine sehr kostengünstige Alternative. Jedes CAD-System für die Flachbaugruppentwicklung, das dem aktuellen Stand der Entwicklung entspricht, kann Materiallisten ausgeben, denn das ist unverzichtbar zum Outsourcen, in der Baugruppenproduktion und der Bauteilbeschaffung.



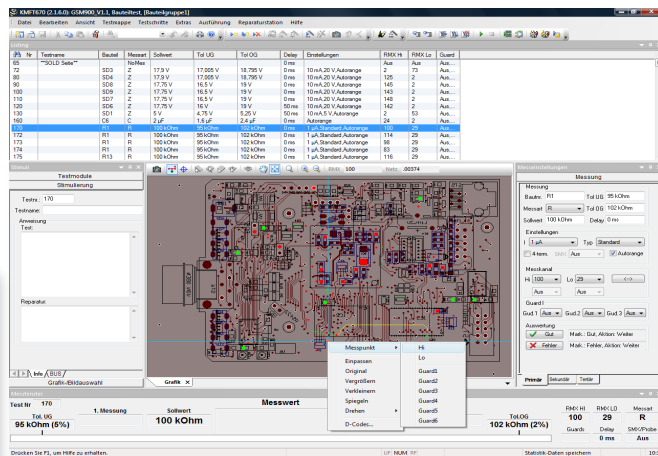
Erzeugen einer Materialliste

Wir lesen mit Hilfe einer Tabellenkalkulationssoftware die Materiallisten ein, sortieren sie und löschen unnötige Informationen wie z. B. Firmenkopf usw. Als nächstes werden die Spaltenreihenfolgen durch Cut and Paste dem REINHARDT-CAD-Import angepasst. Die beschriebenen Arbeitsschritte mit einer Tabellenkalkulationssoftware lassen sich durch Generierung eines



Eingelesene und aufbereitete Datei speichern

Makros erleichtern und automatisieren. Die so erstellte Datei wird als ASCII-Datei exportiert und kann nun im standardmäßigen Import des ATS-KMFT 670/ATS-UKMFT 625/645 importiert werden. Die Software des Testsystems liest die aufbereitete Materialliste und erstellt daraus automatisch ein Bauteiltestprogramm.



das automatisch erstellte Bauteiltestprogramm

Mit den Gerberdaten aus der Leiterplattenerstellung wird ein Layout mit den Anschlusspunkten erstellt. Die Anschlusspunkte zu jedem Bauteil werden in wenigen Sekunden durch einfaches Anklicken des Anschlusses gelernt. Der automatische Programmgenerator generiert in typisch 3–4 Minuten 300 Bauteile. Die vorgegebenen Sollwerte werden mit ihren Toleranzen an einer als gut befundenen Baugruppe erlernt, das Guarden vorgenommen und bis zu 8 Guardpunkte dem Programm übergeben. Das Debugging, d. h. Verzögerungszeiten, die durch das Aufladen von Kapazitäten entstehen, wird vollautomatisch generiert und dem Programm übergeben. Die wenigen Testschritte, die in diesem Prozess nicht erfolgreich erzeugt werden konnten, werden rot markiert und müssen untersucht werden. Meist handelt es sich dabei um Abblockkondensatoren der diversen ICs. Da sie alle parallel geschaltet sind, muss eine neue Testzeile erstellt werden mit der Auflistung all dieser Kondensatoren. Das gilt auch für parallel geschaltete Widerstände. So kann dank des Programmes auch ohne extrem aufwändige Software in typisch 3 Stunden ein umfangreiches Incircuittestprogramm erstellt werden.

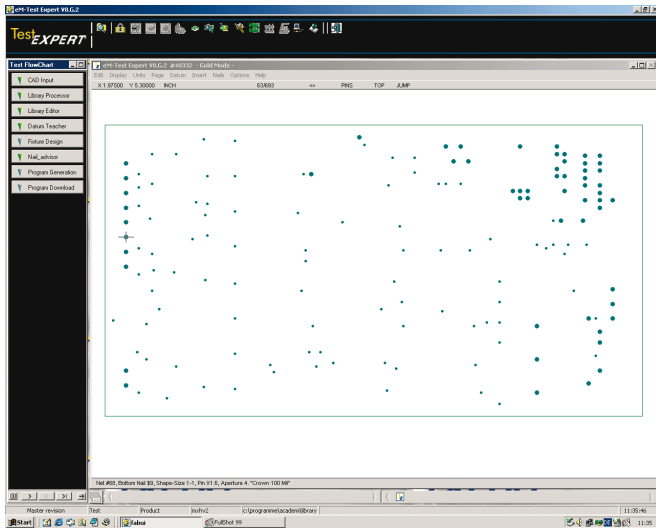
## CAD-Schnittstelle zur Datenübernahme für REINHARDT-Testsysteme

In Zusammenarbeit mit der Firma Reinhardt hat die Firma **Siemens/Fabmaster** eine Software erstellt, die aus den Daten von CAD-Systemen oder auch Bauteillisten Daten generiert, die zur direkten



# Kompakt-Multifunktionstestsysteme ATS-KMFT 670

Programmierung eines Bestückungs- und Testautomaten verwendet werden können. Mit dieser Software



können die CAD-Daten von ca. 65 verschiedenen CAD-Systemen wie z.B. ACCEL, Eagle, Integra, Mentor, Orcad, PADS, PCAD, Protel, Redac, Topcad, Unicaad oder Zuken in wenigen Schritten für das ATS-KMFT 670/ATS-UKMFT 625/645 konvertiert werden. Die Testprogramme von ATS-ICT 450, MFT 480 und MFT 500 können auf das ATS-KMFT 670 übernommen, die Testsysteme ATS-KMFT 460, 470 und PCMFT 600 können aktualisiert werden. Über die Schnittstelle kann neben dem REINHARDT-Incircuittestsystem z. B. auch ein AOI angesprochen werden. Die von Sie-

mens/Fabmaster eMPower PCB Assembly und Test genannte Software ist eine sehr komfortable Lösung, die natürlich ihren Preis hat.

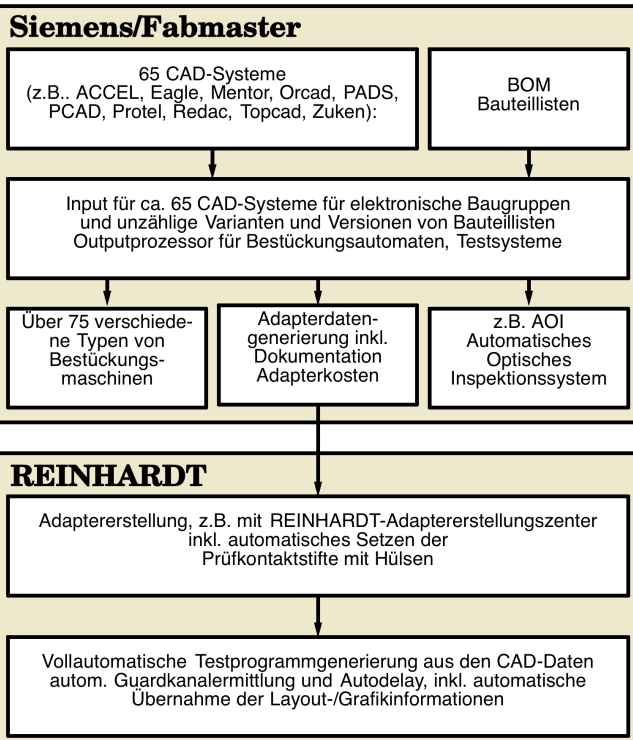
## Vernetzung

Im Rahmen von Qualitätsmanagement, Rückverfolgbarkeit, Qualitätssicherung, Produkthaftung ist die Einbindung des Testsystems in ein Netzwerk notwendig und das Testsystem ist für diese Aufgaben voll vorbereitet. Die Software und der Steuerrechner des Testsystems entsprechen dem Stand der Technik und besitzen neben COM-Port und USB-Schnittstellen natürlich auch TCP/IP-Schnittstelle und bieten so die Möglichkeit der Einbindung des Testsystems in ein Netzwerk. Selbstverständlich sind auch Insellösungen dadurch möglich, wie z. B. ein lediglich mit einem Reparaturplatz oder einer Programmierstation vernetztes Testsystem. Ermittelte Statistikdaten und Prüfergebnisse können z. B. auf dem Server oder an einer anderen Stelle archiviert bzw. abgelegt werden. Zur Zeit sind die verschiedensten LANs lieferbar. Wir verwenden sowohl Novell-Netze als auch WINDOWS®-Netze. Die Betriebssoftware ist kompatibel mit der Ethernet-Software heutigen Standes.

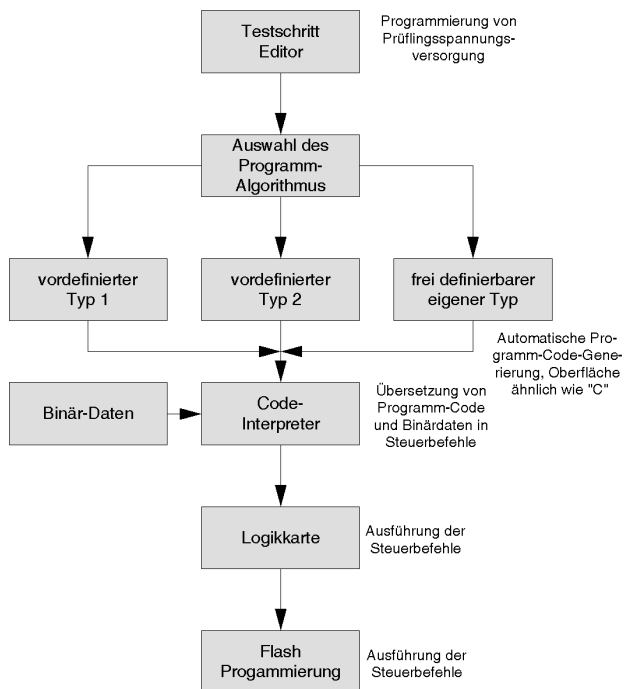
## Flash RAM-Programmierung während des Incircuit- und Funktionstests (Option)

Wir liefern fast ausschließlich kombinierte Testsysteme, mit denen wir Incircuit- und Funktionstest in einem Ablauf durchführen. Viele Hersteller von Flachbaugruppen wünschten sich eine komfortable Lösung zur Programmierung von Flash RAMs und deren Verwandten. Hintergrund ist, dass als erstes der Prüfling incircuitmäßig umfangreich getestet wird; bei erfolgreichem Test wird die Grundintelligenz der Logik entweder seriell, meist aber parallel in das oder die Flash RAMs geladen, um dann den Funktionstest auszuführen, der aufgrund der Daten der Flash RAMs möglich wurde.

Wir verwenden dazu unsere Standardlogikkarten, weil sie sich nach erfolgreicher Programmierung vom Prüfling galvanisch abtrennen können und so der Prüfaufgabe keinerlei Einschränkungen in den Weg legen. In der Grafik ist der Ablauf dieses Prozesses festgehalten. Er wird in komfortabler Weise in Modultechnik von unserem Gerät angewählt und ausgelöst.



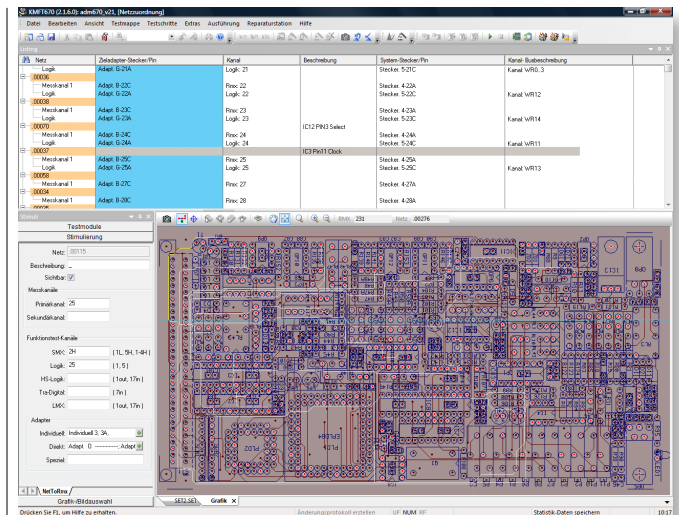
# Kompakt-Multifunktionstestsysteme ATS-KMFT 670



Damit wird dieses Aufgabengebiet komfortabel gelöst, ohne dass neue Hardware notwendig wird.

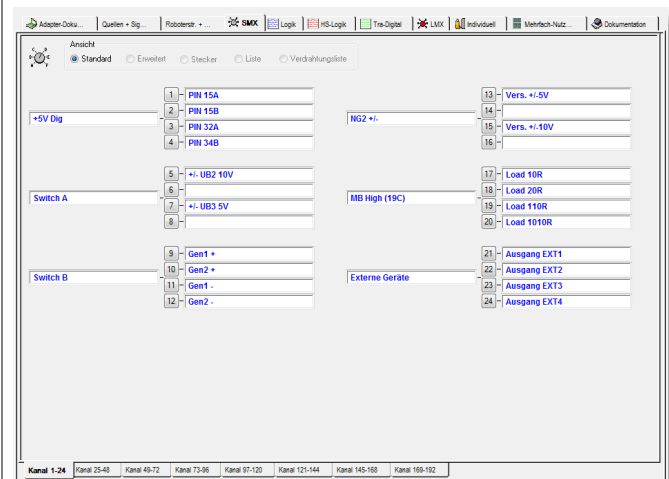
## Softwarepaket zur Dokumentation und Rekonstruktion der Adapterverdrahtung (nur ATS-KMFT 670 und ATS-SMFT 680)

Wenn Prüfadapter wegen steigender Stückzahlen, Produktionsverlagerung, Vandalismus oder Diebstahl neu erstellt, vervielfältigt oder repariert werden müssen, unterstützt Sie diese Software. Sie hilft bei der Prüfadapterkonstruktion für ICT und Funktionstest und berücksichtigt nicht nur die bekannte Übergabesteckerbelegung der REINHARDT-Testsysteme, sondern auch typische zusätzliche Module des Funktionstests. Sie sind mit berücksichtigt und können zusätzlich dokumentiert werden. Damit in der Adapterverdrahtung und den Verbindungen keine Fehler auftreten, wird durch einfaches Anklicken der entsprechenden Komponente bzw. des Stimuli- und Messmodules dargestellt, zu welchem Punkt bzw. Pin die Verdrahtung geht, aber zugleich auch alle anderen an diesen Knotenpunkt angeschlossenen Stimuli- und Messmodule oder externe Module. Mit einem Fadenkreuz wird grafisch der entsprechende gefederte Kontaktstift angezeigt. Diese Mehrfachbelegung kommt vor allem im Funktionstest bzw. im kombinierten Incircuit-Funktionstest häufig vor.



Bereits vorhandene Incircuit- und Funktionsprüfprogramme können mit dieser Software dokumentiert werden, denn sie greift u. a. auf die Kommentare/ Informationen und Bezeichnungen der Quellen zurück und erstellt daraus einen Verdrahtungsplan. Bei einem bereits bestehenden Incircuittest-Testprogramm ist durch die Einbindung der Adapterdokumentations-Software ohne jegliche weitere Eingaben die Verdrahtung dokumentiert.

So einfach und komfortabel kann eine Adapter-Rekonstruktion mit Hilfe eines vorhandenen Incircuit- und Funktionstestprogramms durchgeführt werden. Die einzelnen Hardwaremodule werden mit den jeweiligen

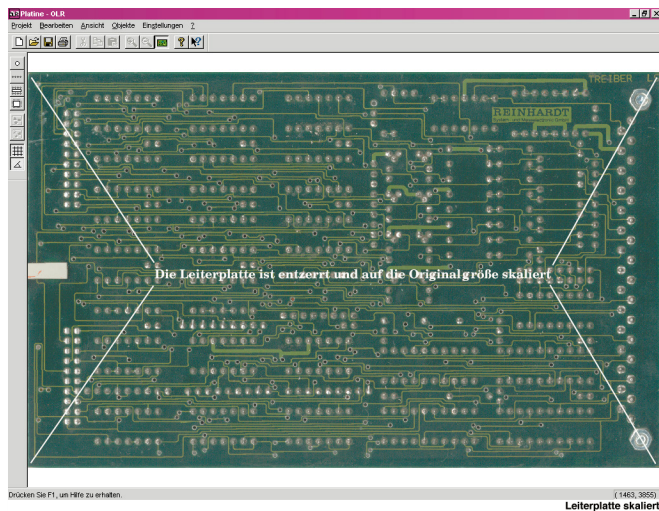


Reitern ausgewählt. Dann wird die entsprechende Hardware verbunden und angeschlossen. Hat der Programmierer des Testsystems bei der Testprogrammerstellung weitere Beschreibungen eingegeben, werden diese eingebunden und bieten zusätzliche Hilfe.

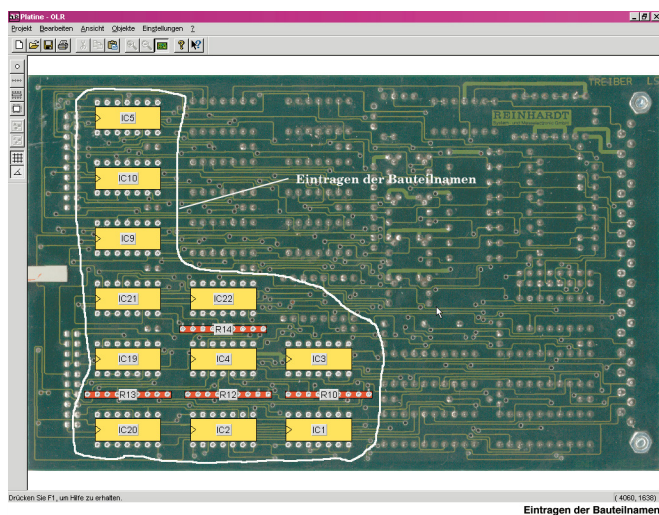
# Kompakt-Multifunktionstestsysteme ATS-KMFT 670

## OLR-Software – Optische Layout-Rekonstruktion für Testprogramm- und Adaptererstellung

Wenn keine Gerberdaten zur Verfügung stehen, können Sie mit dieser optionalen Software die nötigen Daten zum Erstellen eines Prüfadapters generieren. Die Leiterplatte wird auf der Lötseite, bei SMD auch auf der Bauteilseite oder beidseitig abgescannert. Die Baugruppe kann ausgerichtet, gedreht und es können die Maße der Außenkanten eingegeben werden. Die fertig bestückte Baugruppe wird dann 1:1 ent-

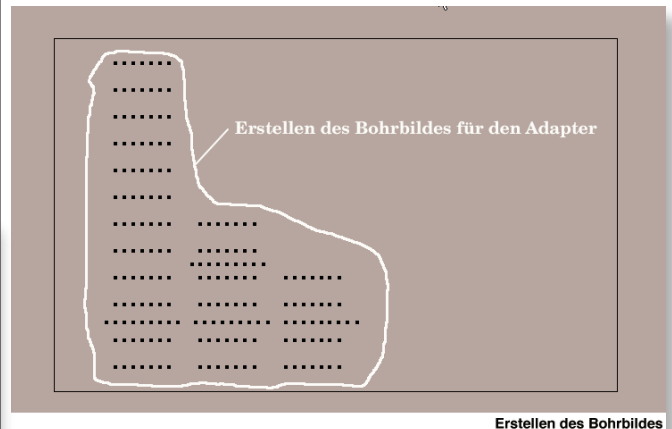


zerrt dargestellt. Mit Hilfe von Softwarewerkzeugen können die Prüfpunkte für die ICs erstellt werden. Dadurch können zum Beispiel für ICs mit 128 Beinen in wenigen Sekunden alle Prüfpunkte erstellt



werden. Über ein einstellbares und verschiebbares Raster können diese Kontaktierungspunkte genau positioniert werden. Auch die restlichen Punkte, Einzelpunkte, Steckerleisten, aber auch PLCC-Gehäuse können damit erstellt und 1:1 auf dem Prüfling plat-

ziert werden. Es ist jedoch auch möglich, die erzeugten Daten an eine Bohrmaschine zu übergeben, die dann einen Prüfadapter bohrt. Das Abscannen der Leiterplatte und das Einsetzen der IC-Overlays bzw.



Prüfpunkt-Overlays dauert typisch 10 bis 15 Minuten. Hardware-Voraussetzungen sind ein handelsüblicher Pentium PC und ein A4-Scanner.



## Die Komplettlösung einschließlich Adaption

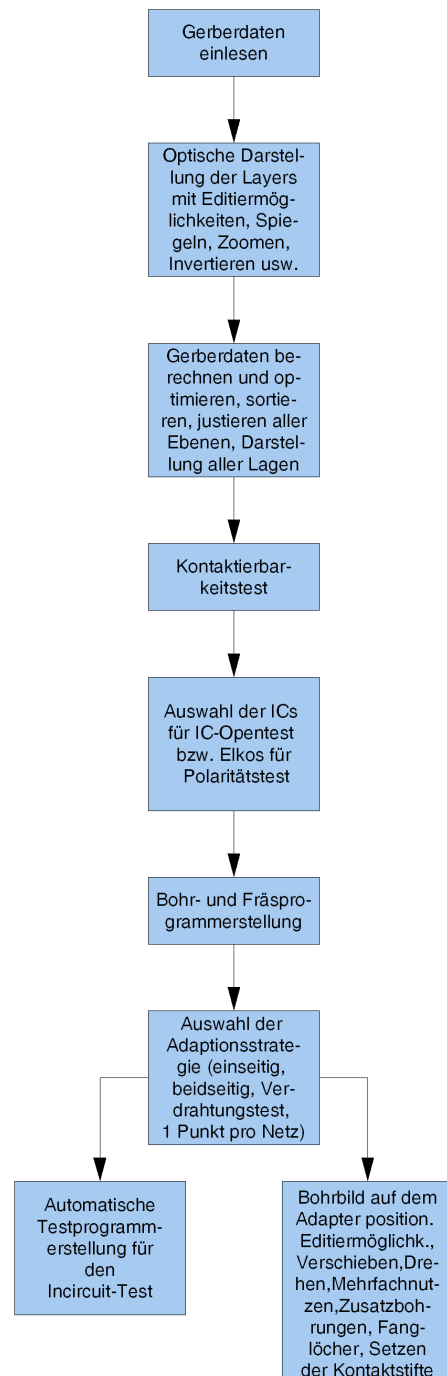
Ein Testsystem, ob Incircuit oder Funktion, lässt sich nur dann sinnvoll einsetzen, wenn man das zu prüfende Objekt, also bestückte Leiterplatte, Hybrid, Modul oder auch SMD-Baugruppe, für einen möglichst umfassenden Test kontaktieren kann. Unser Bestreben ist es immer gewesen, sehr kostengünstige Testsysteme mit einer praxisnahen, anwenderfreundlichen Software zu produzieren. Zur Adaption haben wir verschiedene Adaptionssysteme entwickelt, die in Bezug auf Kosten, praxisnahe Nutzung und Platzbedarf neue Wege gehen und auch bei kleinsten Stückzahlen noch eine wirtschaftliche Prüfung zulassen. Das Adaptionssystem umfasst eine Reihe von Adaptern und unser halbautomatisches Adaptererstellungssystem. So können Sie in weniger als einem Tag eine Adaption für viele hundert Pins im eigenen Hause herstellen.

## Lösungsmöglichkeiten zum halbautomatischen Erstellen von Prüfadaptern

Herstellung und Prüfung von Leiterplatten sind in Deutschland und Westeuropa durch hohe Lohn- und Lohnnebenkosten recht teuer geworden. Viele Unternehmen haben daher ihre Großserien nach Fernost verlagert, um sie dort kostengünstiger zu fertigen. Auf dem deutschen und europäischen Markt bleiben uns deshalb nur noch Mittel- bis Kleinserien, für die beim Prüfen und besonders beim Adaptererstellen umgedacht werden muss. Früher waren Serien mit Stückzahlen von 100.000 und mehr pro Typ durchaus üblich und die Kosten für die Adaption konnten auf die Stückzahl aufgeteilt werden – die Prüfung war immer noch wirtschaftlich. Mittlerweile sind die Stückzahlen allerdings sehr stark geschrumpft. Ein großer Teil der Elektronik wird heute von der Maschinenbauindustrie und ihren Zulieferern produziert. Wir haben in diesem Industriebereich eine sehr hohe Typenvielfalt bei begrenzten Stückzahlen. Fertigungslose bewegen sich zwischen 200 und 400 Stück. Bei der Adaptionserstellung, besonders im Bereich Incircuittest, werden mit den damit verbundenen Vorbereitungskosten und den eigentlichen Erstellungskosten sehr schnell Summen zwischen 4.000 bis 10.000 Euro erreicht. Außerdem muss die Auslastung bzw. Nicht-Auslastung des Dienstleisters bezahlt werden, was die Kosten um das 3- bis 5fache erhöht. Diese Summen können in keiner Weise mehr auf die oben genannten Stückzahlen umgelegt werden. Aus diesen Gründen waren neue Lösungen für diese Stückzahlen erforderlich.

Mit unserem Adaptionssystem haben wir gravieren-

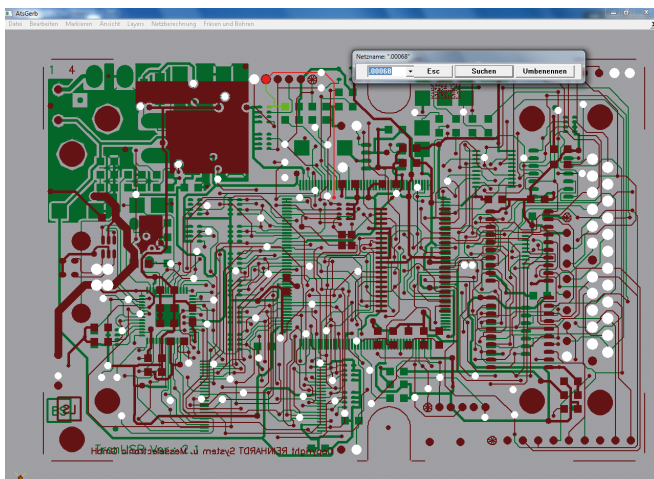
de Neuerungen in der Vorbereitung der Adaptererstellung und in der Adapterendmontage geschaffen, die den geänderten Anforderungen Rechnung tragen. Das *halbautomatische Erstellungssystem* (Software und CNC-Bohrmaschine) errechnet die Positionen der Prüfstifte, bohrt den Adapter und setzt die Stifte präzise mit Hilfe des Setzwerkzeuges ein. *Unsere Kunden erstellen damit selbstständig im eigenen Hause Adapter in weniger als einem Tag.* Die Skizze unten zeigt die Gliederung der Aufgabenstellungen:



# Kompakt-Multifunktionsstestsysteme ATS-KMFT 670

## Bearbeiten der Gerberdateien

Alle gängigen CAD-Systeme haben einen gemeinsamen Standard: Sie stellen Gerberdaten bereit. Aus diesem Grund ziehen wir diese Daten, die nur aus einzelnen Vektoren bestehen, heran, um komplette Leiterbahnzüge mit den Bauteilbohrungen und Durchkontaktierungen zurückzurechnen. Die einzelnen Layers (bis zu 255) können grafisch auf dem Bildschirm nacheinander oder alle gleichzeitig dargestellt und evtl. editiert werden. Von dargestellten Layers können verschiedene D-Codes ausgeblendet und einzelne Layers gespiegelt werden. Wenn alle Layers übereinander liegen, beginnt die Software, alle Netze (Leiterbahnzüge) zurückzuberechnen. Die dafür entwickelte Software erarbeitet diesen Prozess in sehr kurzer Zeit, selbst bei Doppelleuropakarten in Mehrlagentechnik. Anschließend kann in einem Menü ausgewählt werden, dass jedes Netz nur einmal kontaktiert wird. Daneben wird mit dieser Software der Mindestabstand der Prüfpunkte untersucht: Sie



meldet z. B., wenn keine 100 mil-Kontaktstifte (kostengünstig, robust) mehr verwendet werden können, weil sie zu nahe bei einander liegen oder dass für diesen Prüfpunkt ein 75 mil-Kontaktstift (blauer Rahmen) verwendet werden muss. Wenn die zwei Prüfpunkte mit einem roten Rahmen markiert sind, bedeutet das, dass hier nur 50 mil-Kontaktstifte oder kleiner (tunlichst vermeiden, da geringe Standzeit, teuer) verwendet werden können. Der Anwender sollte nun versuchen, solche Engstellen zu vermeiden und versuchen, eine geeignete Ausweichprüffläche zu verwenden. Das kann durchaus ein Redesign der Baugruppe erfordern. Nicht-kontaktierte Leiterbahnzüge sind aufleuchtend hervorgehoben, das bedeutet, diese Netze werden nicht kontaktiert, z. B. wenn IC-Pins mit einem Leiterbahnzug unter dem IC verbunden wurden oder wenn die Adaption des Prüflings von einer Seite erfolgt und ein Netz sich nur auf der nicht

zu kontaktierenden Baugruppenseite befindet. Wenn all das korrigiert bzw. akzeptiert sind, werden noch die Fangstifte, Einlegehilfen und evtl. Ausbrüche gesetzt. Schließlich wird durch mittiges Positionieren oder Drehen der Bohrplan auf der Adapternutzfläche positioniert. Die Adapternutzfläche kann mit mehreren Bohrprogrammen (Baugruppentypen) belegt werden, so dass man bei kleinen Prüflingen 2 oder mehr Prüflinge auf einen Nadelträger aufbringen kann. Der komplette Bearbeitungsprozess für Aufbereitung, Darstellung der Leiterplatte, Erstellen der Netze und Bohrdaten benötigt rund 10–20 Minuten. Damit verkürzt sich die Zeit für diese Arbeiten gegenüber der manuellen Technik um ca. 2–3 Wochen.

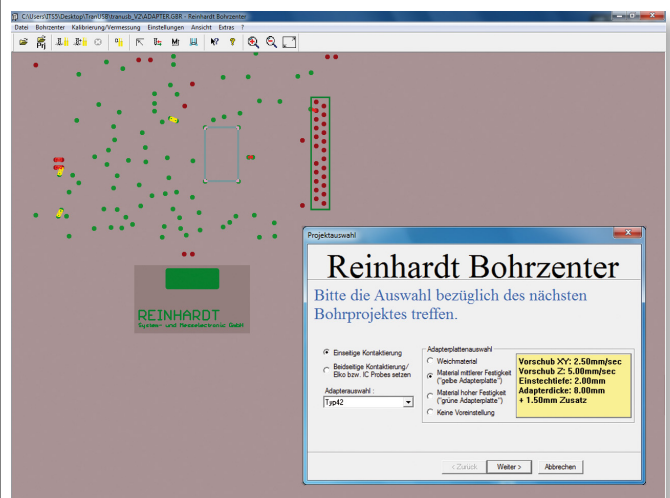
## Adaptererstellung

Für diese Aufgabe liefern wir ein Paket aus komplettem CNC-Bohrwerk mit Hard- und Software, Magazin für 630 Hülsen mit Nadeln und Unterschrank, jedoch ohne Steuerrechner und Bildschirm. Dieses Dreiaxsen-CNC-Bohrwerk hat in der x-Achse einen Verfahrensweg von 395 mm, in der y-Achse von 300 mm und in der z-Achse von 140 mm. Die Genauigkeit beträgt 10–20  $\mu$ , die Wiederholgenauigkeit 10  $\mu$ . Eine Absaugvorrichtung ist optional lieferbar. Für den Betrieb des Gerätes ist ein Druckluftanschluss mit 6 bar Mindestdruck erforderlich. Der Druckluftverbrauch liegt bei 30 l/min.

Versorgung: 230 V

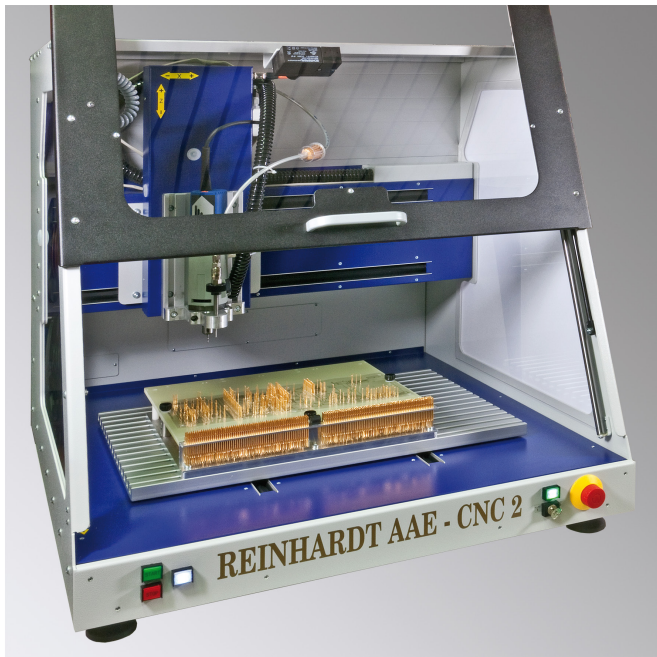
Außenabmessungen: 80 cm hoch, 80 cm breit, 100 cm tief, Gewicht ca. 110 kg.

Mit den aus den Gerberdaten errechneten und ausgewählten Daten wird die Nadelträgerplatte für die Kontaktstifte, Fangstifte, Einlegehilfen, evtl. auch für IC-Open-Probes und Polaritätsprobes gebohrt. Beim Einrichten des Adapterbohrcenters muss man

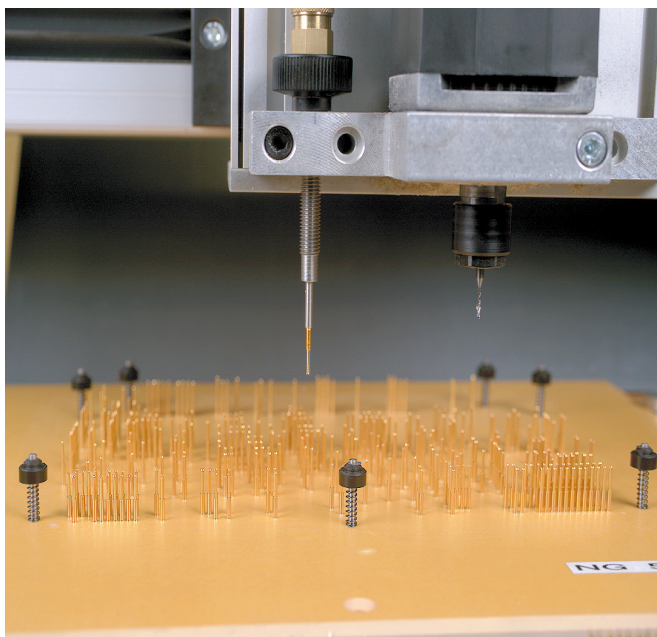




## Kompakt-Multifunktionstestsysteme ATS-KMFT 670



sich weder um Offset noch sonstige Spezialeingaben kümmern, da ja die Abmessungen der Trägerplatten bekannt und dafür feste Aufnahmen vorgesehen sind. In weniger als einer Stunde können alle Bohrungen maßgerecht in die Adapterplatte eingebacht werden. Mit einem speziellen Eindrückwerkzeug, das ebenfalls von der CNC-Maschine gesteuert wird, werden die Kontaktstifte inkl. Hülse hochgenau eingepresst. Anhand der D-Codes kann das System Prüfkontaktstifte (Prüfnadeln) mit verschiedenen Kopfformen aus dem zweigeteilten Magazin auswählen. Verschiedene Nadelkopfformen können dann erforderlich sein, wenn z. B. verschiedene Kontaktierungspunkte ausgewählt



wurden. Man würde z.B. den Anschlusspin eines bedrahtete Bauteils mit einer Krone kontaktieren, eine offene Durchkontaktierung bzw. eine Prüffläche dagegen mit einem Dolch. Der gesamte Prozess dauert weniger als zwei Stunden. Danach kann eine Wire Wrap-Verdrahtung vorgenommen werden. Dafür gibt es bereits einseitig vorgewrappte VG-Leisten, so dass nur noch die Prüfkontaktstifte verdrahtet werden müssen. Mit diesen Verbindungen wird die Steckerleiste, die mit dem Testsystem Kontakt macht, mit den Kontaktstiften verbunden. Dieser Prozess nimmt bei ca. 300 Verbindungen ca. 2 Stunden in Anspruch, so dass sich ein Prüfadapter inkl. der Berechnungszeiten der Gerberdaten bis zur Fertigstellung in ca. 4 bis 6 Stunden erstellen lässt.

### Prüfadapter

Ein Adapter lässt sich vom ersten Gedankengang bis zur Fertigstellung in weniger als einem Tag verwirklichen. Auf diese Weise muss wesentlich weniger Know-how und Fleiß eingesetzt werden, damit reduzieren sich natürlich auch Kosten und Zeit, so dass die Adaptererstellung heute mit 300 bis 800 Euro anzusetzen ist. Nach unseren Berechnungen lässt sich unser Adaptererstellungszentrum bereits nach drei Adaptern Gewinn bringend einsetzen. Bei jedem weiteren Adapter fallen nur noch 1/5 oder 1/8 der herkömmlichen Kosten an. Nicht als Geldsumme wiedergeben kann man den Faktor Spontaneität, wenn Sie ohne Zuhilfenahme von Zulieferern selbständig im eigenen Haus binnen Stunden Ihre Adaptionen schaffen können.

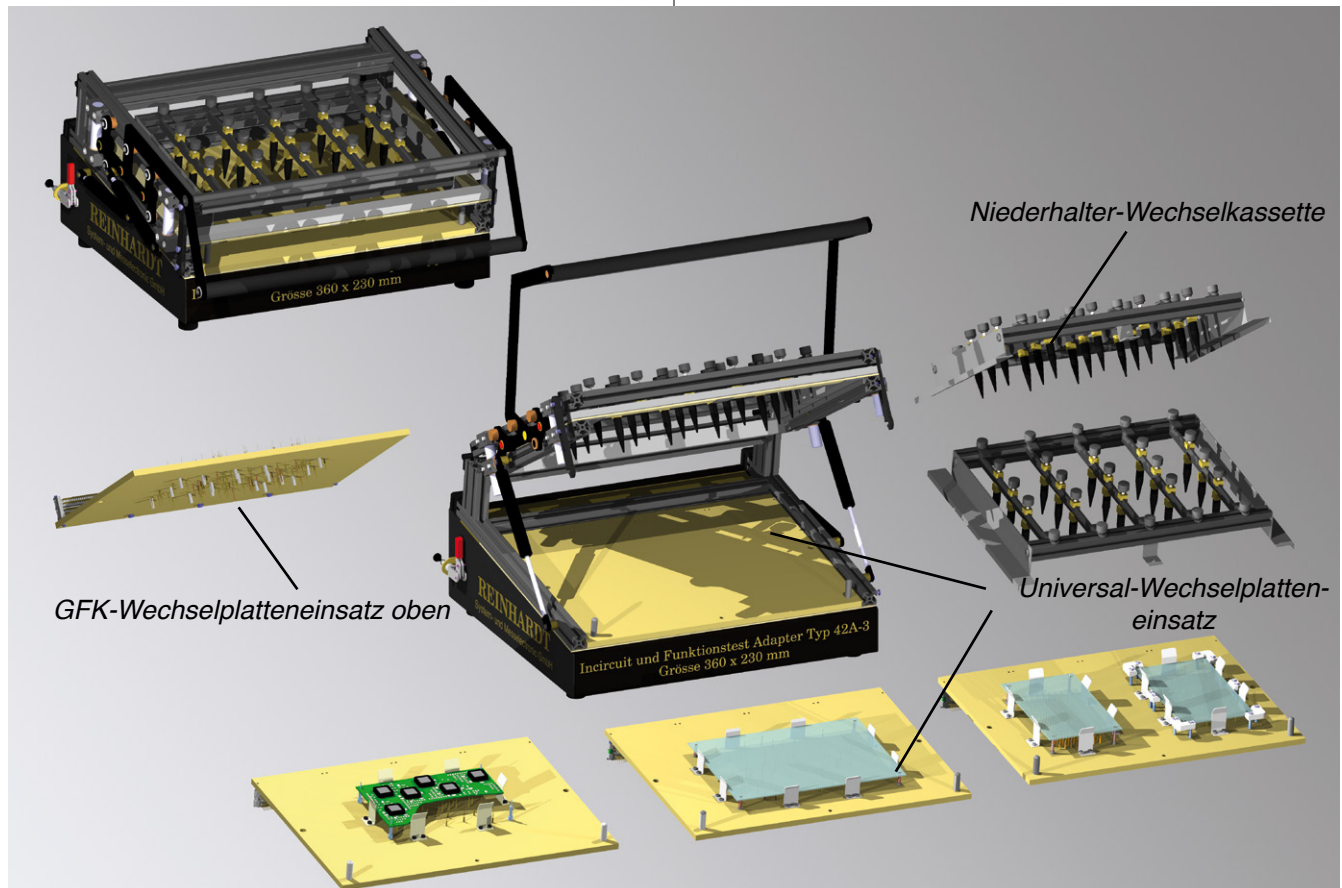
# Kompakt-Multifunktions-testsysteme ATS-KMFT 670

## Unser Adaptionssystem

Als der in Deutschland und der Schweiz führende Hersteller von Incircuit- und Funktionstestsystemen entwickeln und produzieren wir seit 1990 auch Prüfadapter für den Incircuit- und Funktionstest von elektronischen Flachbaugruppen. Inzwischen sind über 86.000 verschiedene Adaptionenlösungen auf REINHARDT-Adaptoren im Einsatz. Durch den ständigen Erfahrungsaustausch mit unseren Kunden kennen wir seit über 30 Jahren die Problematik der Adaption im Incircuit- und Funktionstestbereich. Unsere langjährigen praktischen Erfahrungen fließen in unsere Adaptionkonzepte ein, so dass auch unsere Adaptionen stetig den sich ändernden Anforderungen angepasst werden. Dabei sind unsere Adaptionen immer praxisnah und kostengünstig.

was ein schnelles und bequemes Einlegen und Entnehmen des Prüflings ermöglicht. Daraus resultieren kurze Handlingszeiten und geringe Ermüdung des Bedienpersonals.

Beim Incircuit- bzw. Funktionstest muss man in den Prüfling hineinmessen, d.h. für die Fehlerortung beim Incircuit-Test alle Bauteile individuell kontaktieren oder beim Funktionstest die entsprechenden Testpunkte bzw. Cluster kontaktieren. Gefederte Kontaktstifte werden auf einer Hartgewebepatte bzw. GFK-Platte aufgesteckt und stellen den Kontakt zum Prüfling her. Dazu werden Prüfflächen kontaktiert, aber auch Lötstellen, die in der Durchstecktechnik verwendet werden. Um alle Punkte kontaktieren zu können, wird eine Vielzahl dieser gefederten Stifte auf die Hartpapier- bzw. GFK-Platte montiert. Darauf wird der Prüfling gelegt, der durch Fangstifte jus-



In der Praxis hat sich gezeigt, dass diese Systeme für viele Millionen Prüflingskontaktierungen geeignet sind. Möglich wird das durch eine großzügig dimensionierte Mechanik. Durch Verwendung von Präzisionsrillenkugellagern an den beanspruchten Drehpunkten sind unsere Adapter nahezu wartungsfrei. Wir legen großen Wert auf die Ergonomie und verwenden deshalb eine Klappe, die sich weit öffnet,

tiert wird. Durch Niederhalter, die möglichst gleichmäßig über die Leiterplatte verteilt werden sollten, wird er an die Kontaktflächen gedrückt.

### Nadelträger – GFK-Wechselplatte

Für den Nadelträger (auch Wechselplatte oder Schublade genannt) verwenden wir ein Schubladenkonzent. Über eine Anzahl an 64/96poligen VG-Leis-



# Kompakt-Multifunktionstestsysteme ATS-KMFT 670

ten wird durch Einmalstecken die Verbindung zum Grundadapter hergestellt. Daher sind die Umrüstzeiten für einen neu zu prüfenden Baugruppentyp sehr kurz und liegen typisch bei 1 Minute. Technische Details dazu finden Sie auf der letzten Seite.

## Niederhalterkassette

Die Grundausstattung beinhaltet eine austauschbare Kassette mit frei justierbaren Niederhaltern. Die Niederhalter dieser Niederhalterkassette können individuell für jeden Prüfling justiert werden. Deshalb muss sie nur einmal angeschafft werden und verursacht später keine weiteren Kosten.

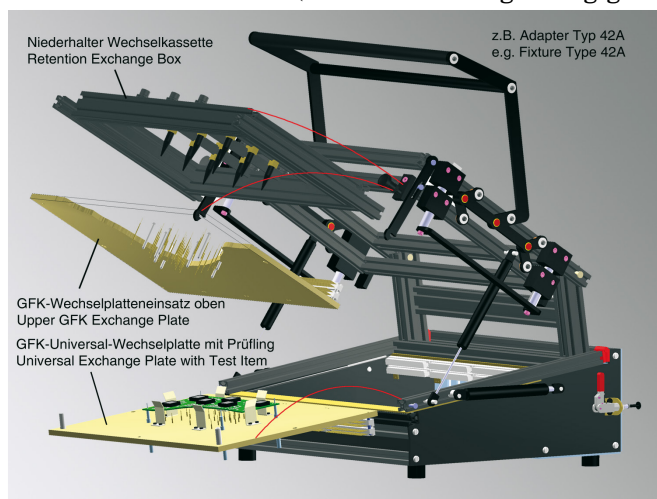
Für den SMT-Lötfehler oder Polaritätstest kann sie gegen eine optionale obere GFK-Wechselplatte ausgetauscht werden.

## Arbeitsprinzip eines Wechselplattenadapters, z. B. Typ 42A

Vorgehen vom Einlegen des Prüflings bis zum Kontaktieren:

**Schritt 1:** Nach dem Aufschwenken der oberen Klappe mit ihrem integrierten Niederhalter kann der Prüfling bequem eingelegt werden, wobei er von Fangstiften präzise geführt wird.

**Schritt 2:** Das untere Nadelbett ist bei unseren Adaptertypen fest. Nach dem Schwenken des oberen Teils mit der Niederhalterkassette rastet die Niederhalterkassette ein und wird dann an allen vier Seiten mit einer Genauigkeit von wenigen hundertstel Millimetern absolut parallel von oben nach unten abgesenkt – ohne jedes Abkippen von vorne nach hinten oder nach rechts oder links (u. a. durch vier großzügig di-

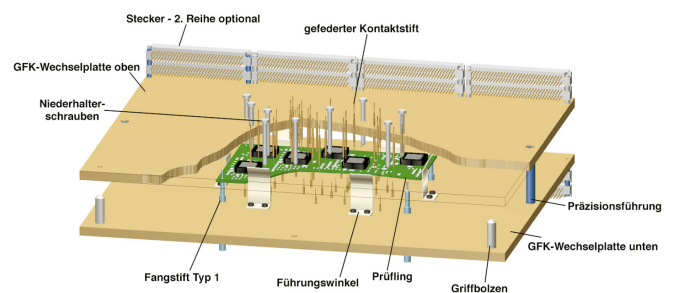


mensionierte Linearführungen mit wartungsfreien Gleitlagern). Die Niederhalterkassette drückt mit ihren Niederhaltern den Prüfling auf das Nadelbett mit den gefederten Kontaktstiften. Mit dem breiten,

ergonomischen Frontgriff können Links- und Rechtshänder den Adapter unproblematisch betätigen. Die Bedienkräfte wurden so verteilt, dass zu 90 % des Bedienweges nur eine Kraft von kleiner 1 kg aufgewendet werden muss. Nur zu einer Spitze, die bei einigen Prozent des gesamten Bedienweges liegt, steigt die Kraft auf 6 kg bei maximaler Nadelanzahl (z. B. >800) an.

## Beidseitige Kontaktierung

Anstelle der Niederhalterkassette kann für die beidseitige Kontaktierung auch eine obere GFK-Wechselplatte mit den von oben platzierten Nadeln und Pin-Polaritätstestproben eingesetzt werden. Die hohe Parallelität der REINHARDT-Adaptionssysteme bildet die Basis für eine präzise beidseitige Kontaktierung der elektronischen Flachbaugruppen.



REINHARDT-Adapter bieten einen weiteren großen Vorteil für das Einmessen von neuen Prüfprogrammen, wo immer wieder Signale an den einzelnen Nadeln nachgemessen werden müssen. Dafür können die pneumatischen bzw. manuellen Adapter Typ 40, Typ 42 und Typ 62C im geschlossenen Zustand (Prüfling kontaktiert) hochgeklappt werden, so dass die Nadelanschlüsse für Messaufgaben zugänglich sind (sh. Bild unten).



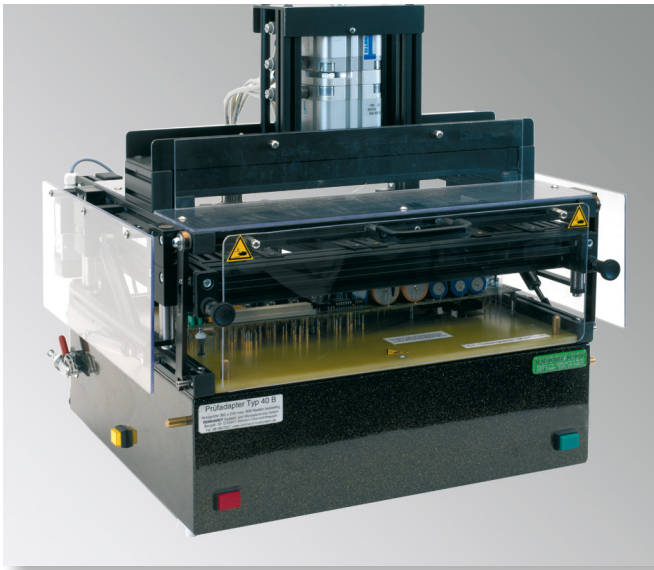
Geschlossener manueller Adapter Typ 42 hochgeklappt

# Kompakt-Multifunktionstestsysteme ATS-KMFT 670

## Unsere Adapter

### Typ 40A Pneumatischer Adapter auch für beidseitige Kontaktierung

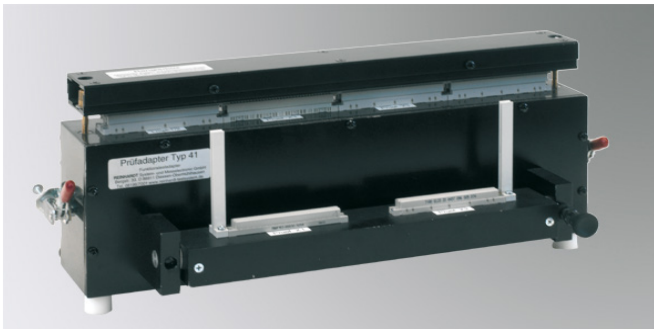
Typ 40A wird von Hand geschlossen, der Andruck erfolgt jedoch über zwei pneumatische Zylinder, so dass mit höchster Präzision auch zwei Stufen für die Prüfung von Baugruppen möglich sind. Nach dem Test fährt der Pneumatikzylinder in seine Grundstellung zurück, der Adapter öffnet sich vollautomatisch. Sicherheitsschaltung über Zweihandbedienung  
Arbeitshub: Incircuittest: 20 mm, Funktionstest 13 mm  
Max. Andruckkraft >2000 N  
Druckluft, nicht geölt, 6 bar, 5 Mikron



Pneumatischer Adapter Typ 40B mit Abdeckung

### Typ 41

Adapter Typ 41 wird über eine Einmalschnittstelle mit bis zu 18 Steckern mit dem Testsystem verbunden. Die Steckeraufnahme für den Prüfling befindet sich auf der Vorderseite und kann nach vorne geklappt werden, um auch auf der Leiterbahnseite Messaufgaben durchzuführen. Ein Rangierblock für den jeweiligen Prüflingstyp übernimmt die Rangie-



Adapter Typ 41

rung der Anschlüsse von Quellen, Generatoren, Stimulierungs- und Messmatrixkarten usw. Der Rangierblock besteht aus 8 VG-Leisten und wird auf der Oberseite des Adapters Typ 41 aufgesteckt. Im Rangierblock wird über Wire-Wrap verdrahtet.

### Typ 42A Manueller Adapter für beidseitige Kontaktierung

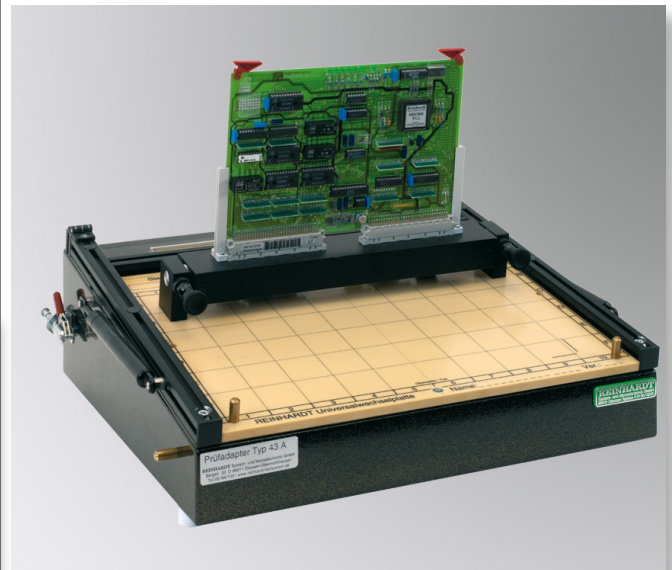
Typ 42A ist unser meist verkaufter Universaladapter. Er wird in Pultform geliefert:



Manueller Adapter Typ 42A mit Wechselkassette oben

### Typ 43A

Dieser Adapter wird bevorzugt für den Funktionstest eingesetzt. Dabei wird der Prüfling meist über seine Steckerschnittstelle kontaktiert bzw. über Nadelbett und Waagrechtspanner. Der Adapter wird als Pultadapter (Typ 43A) mit schräger Arbeitsfläche geliefert.



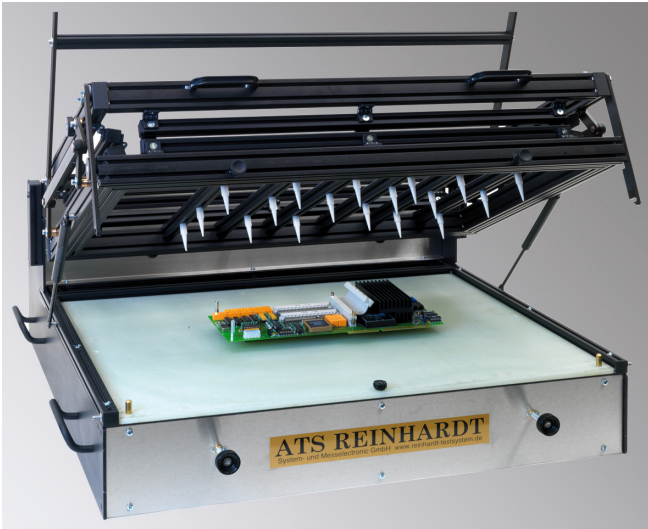
Adapter Typ 43A mit optionalem Schwenkaufbau



# Kompakt-Multifunktionsstestsysteme ATS-KMFT 670

## Typ 52L Manueller Adapter für Grundsystem und Erweiterungsrack

Dieser manuelle Prüfadapter wurde konzipiert für ein Grundsystem mit Erweiterungsrack. Der Adapter hat eine besonders große Nutzfläche (670 x 462 mm) und eignet sich für maximal 1000 Standard-Kontaktstifte.



Adapter Typ 52L mit 670x462mm Nutzfläche

## Typ 62AP

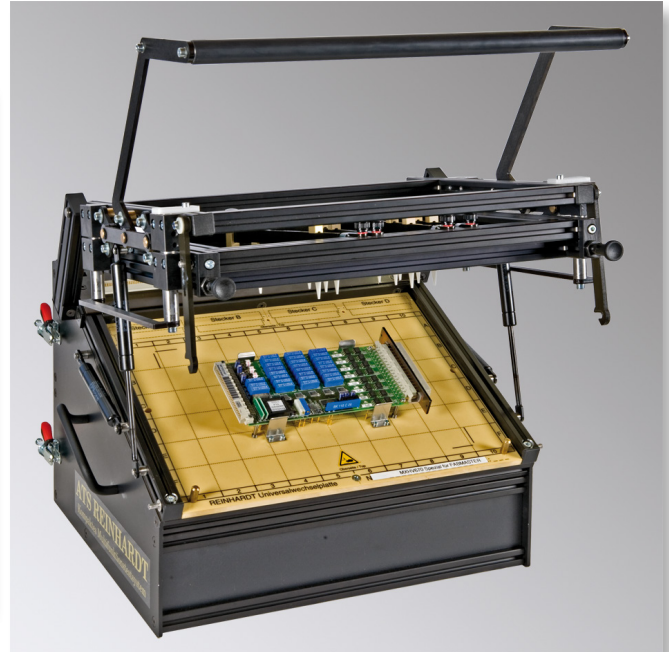
Der Andruck von über 1000 Standardnadeln erfolgt über einen pneumatischen Zylinder.



Pneumatischer Adapter Typ 62AP

## Typ 62C Manueller Adapter

Bei diesem Adaptertyp kann die Schnittstelle an der Rückseite oder an der Unterseite montiert werden. Die Arbeitsfläche ist für eine bessere Einsehbarkeit schräger (ca. 30°) gestellt als bei den Standardadaptern.



Adapter Typ 62C

## Typ 62L Manueller Adapter

Dieser Adapter mit waagrechter Arbeitsfläche hat auf der Rückseite zwei Schnittstellen SR18VG, so dass



Manueller Adapter Typ 62L



# Kompakt-Multifunktionsstestsysteme ATS-KMFT 670

dieser Adaptertyp auch sehr gut für REINHARDT-Testsysteme mit Erweiterungskartenträger geeignet ist. Dieser Adaptertyp bietet sehr viel Innenraum für evtl. zusätzliche Einbauten.

## Typ 100B Manueller Adapter

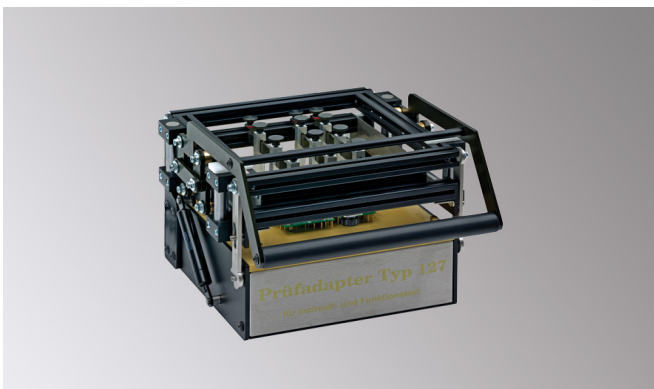
Dieser Adapter hat mit 95x95 mm die kleinste Nutzfläche und benötigt dank seiner geringen Außenabmessungen von 230x130x145 mm nur wenig Raum am Arbeitsplatz. Er eignet sich hervorragend zum Kontaktieren von elektronischen Flachbaugruppen, um z.B. nachfolgend EEPROMS, Flashes usw. zu programmieren. Er ist ausgelegt für kleine Prüflinge bis max. 300 gefederte Prüfkontaktstifte und wird mit einer Niederhalter-Wechselkassette mit 6 Niederhaltern geliefert.



Manueller Adapter Typ 100B

## Typ 127 Manueller Adapter

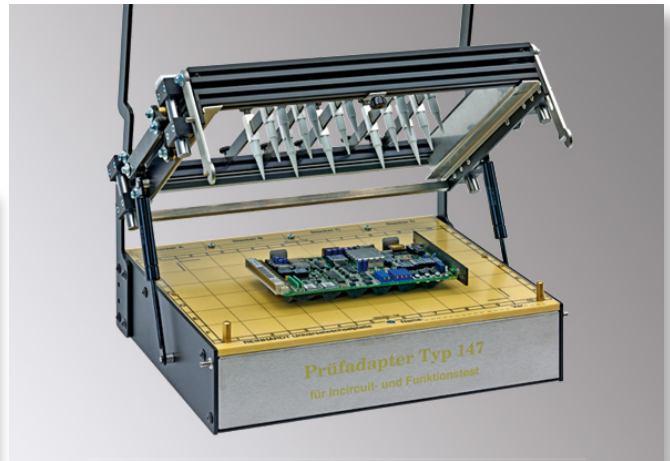
Der Adapter Typ 127 ist für Prüflinge mittlerer Größe konzipiert und eignet sich auch gut für den Anschluss an ein ATS-UKMFT 627. Seine Andruckkraft ist ausgelegt für max. 500 gefederte Kontaktstifte. Dieser Adapter wird mit einer Niederhalter-Wechselkassette mit Niederhaltern geliefert.



Manueller Adapter Typ 127

## Typ 147 Manueller Adapter

Adapter Typ 147 bietet dieselbe Nutzfläche wie die Typen 42 bzw. 40, seine Andruckkraft ist jedoch ausgelegt für max. 800 gefederte Kontaktstifte. Dieser Adapter eignet sich auch gut für den Anschluss an ein ATS-UKMFT 627. Er wird mit einer austauschbaren Niederhalter-Wechselkassette geliefert. Über Rändelschrauben können die 5 schmalen Aufnahme-schienen mit ihren Niederhaltern individuell für jeden Prüflingstyp angepasst werden.



Manueller Adapter Typ 147

## Typ 242 Manueller Adapter

Adapter Typ 242 hat die Nutzfläche 360x230 cm und ist ausgelegt für max. 1000 gefederte Kontaktstifte. Die Schnittstelle nach außen befindet sich direkt an der Wechselplatte (Schublade), die mit max. 18 senkrecht montierten, schwimmend gelagerten VG-Leisten bestückt werden kann. Der Adapter wird mit einer austauschbaren Niederhalter-Wechselkassette geliefert.

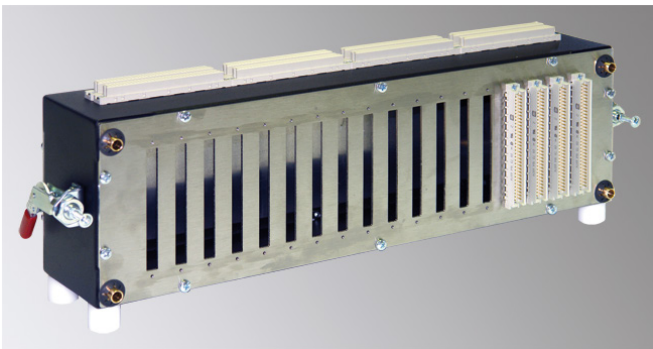


Manueller Adapter Typ 242

# Kompakt-Multifunktionstestsysteme ATS-KMFT 670

## Universal-Schnittstellenbox

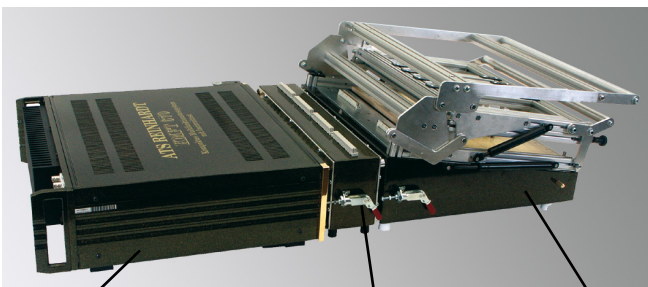
Diese Box wurde speziell für REINHARDT-Testsysteme entwickelt und ermöglicht ein einfaches Kontaktieren von Funktionsbaugruppen mit z.B. Kabelenden und Steckern für den Funktions-Endtest. Auf der einen Seite befindet sich die Reinhardt-Schnittstelle SR18VG und auf der gegenüberliegenden Seite eine Aluplatte, auf der prüflingspezifische Anschlüsse montiert werden können. Im Inneren der ca. 10 cm tiefen Box wird die Rangierung von Testsystem-Steckern zu Prüfungssteckern verdrahtet. Das vermeidet ein unübersichtliches Kabel- und Steckergerwirr mit den damit verbundenen Fehlbedienungen.



*Universal-Schnittstellenbox*

## Converter- und Rangierbox

Eine Converter- und Rangierbox ermöglicht z. B. das Anschließen alter REINHARDT-Adaptersysteme an die aktuelle 670er-Serie. Sie wird zwischen das Testsystem und den Adapter gesteckt.



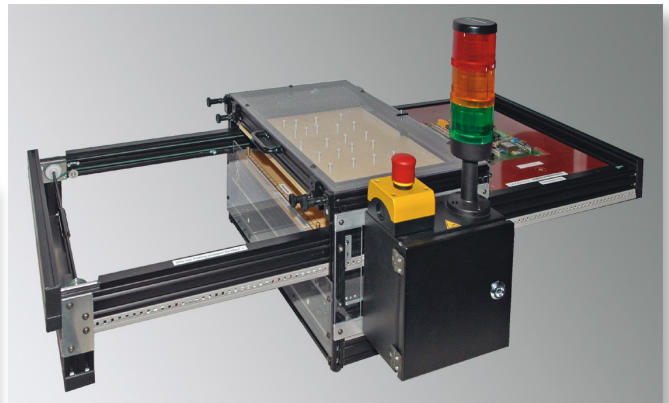
*ATS-KMFT 670*

*Universal-Adapter*

*Converter- und Rangierbox*

## Inline-System

Das Inlinesystem dient zum automatischen Zuführen von Flachbaugruppen zum Testsystem. Dieses Inlinesystem passt in das abgerundete Konzept der Firma REINHARDT und verwendet die gleichen Wechselplatten wie bei den Adaptersystemen 40, 42 usw. für die Nadelbettaufnahme wie auch die Platte für die Probes.



*Inline-System wie abgebildet oder ähnlich*

Das Testprogramm kann bereits auf dem manuellen Adapter debugged und eingemessen werden, so dass es von dort aus auf dem Inlinesystem in der Produktion eingesetzt werden kann. Herzstück des Inlinesystems ist ein Pneumatikadapter mit SPS-Steuerung, was in Verbindung mit unserem Testsystem zu einem hohen Durchsatz von Baugruppen führt. Die getesteten Baugruppen können auf vorhandene Inlinesysteme abgeführt werden.

## Adapterschrank 16

- zum Lagern von bis zu 16 REINHARDT-Adapterschubladen
- für Universalwechselplatten mit den Außenabmessungen 380x297x8 mm
- für GFK-Wechselplatten oben für die Aufnahme von IC-Open Probes oder die beidseitige Kontaktierung
- Fronttür abscherrbar
- weitere Schränke direkt anreihbar

Adapterschubladen/Wechselplatten werden häufig in offenen Lagern an ungeeigneten Stellen untergebracht, wo sie leicht beschädigt werden können und auch leicht verstauben. Damit sie sicher und einfach gelagert werden können, wurde das Adapterschranksystem entwickelt, das bis zu 16 Adapterschubladen aufnehmen kann. Es stellt eine ausgezeichnete Lösung dar für all jene Anwender, die mit diesem Problem konfrontiert sind wie auch für die Anwender einer Auftischversion des ATS-KMFT 670 oder 470, die keine Schublade für die Wechselplatten zur Verfügung haben

Weitere Schränke lassen sich direkt aneinander reihen. Um den Inhalt des Schrankes gegen unbefugte Zugriffe zu sichern, lässt sich die Tür abschließen.

### Technische Daten:

Abmessungen: B = 504 mm, H = 1900 mm, T = 350 mm  
Tiefe innen: 315 mm  
Gewicht: ca. 50 kg (ohne Inhalt)

Zur Abrundung unseres Programmes liefern wir eine umfangreiche Auswahl an Adaptionen, wie z. B. Wechselplatten, Fangstifte, gefederte Kontaktstifte, vorverdrahtete Wire-Wrap-Buchsen ...

Mehr Informationen dazu finden Sie auf unserer Homepage im Internet unter:

<http://www.reinhardt-testsystem.de/deutsch/adaption/adapterzubehoer.php>

oder fordern Sie unser Adapterzubehör-Prospekt an.



**Gut-Fehler-Box**

Als fehlerhaft geprüfte Baugruppen dürfen auf keinen Fall mit den gut geprüften Baugruppen zusammenkommen, damit wirklich nur fehlerfreie Baugruppen an die Fertigung bzw. an den Verkauf übergeben werden. Damit die erfolgreich getesteten elektronischen Flachbaugruppen mit höchstmöglicher Sicherheit abgelegt werden können, haben wir die Gut-Fehler-Boxen mit je 615 x 495 x 200 mm entwickelt, die über eine USB-Schnittstelle vom Testrechner gesteuert werden.

Wird eine Baugruppe als gut geprüft, öffnet sich die Gut-Prüfbox, während die Box für fehlerhafte Baugruppen geschlossen bleibt. Wird die Baugruppe dort eingelegt und der Deckel geschlossen, kann






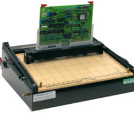



## Kompakt-Multifunktionstestsysteme ATS-KMFT 670

das Testsystem weitertesten. Wird der Deckel nicht geschlossen, wird der Testablauf blockiert und angezeigt, dass der Deckel nicht geschlossen wurde. Bei einer fehlerhaften Baugruppe wird die „Fehler“-Box automatisch geöffnet und nach Einlegen und Schließen der Klappe kann der Test weitergeführt werden. In den Testboxen befinden sich Kunststoffschalen (600 x 400 x 140 mm), die mit dem Typ und der Anmerkung „Gut“ bzw. „Fehler“ versehen sind. Ist eine der Testboxen voll, wird die Testbox geöffnet, das volle Kunststoffbehältnis entnommen und durch ein leeres ersetzt. Mit weiteren Gut-Fehler-Boxen ist auch eine Klasseneinteilung (binning) von Produkten möglich. Max. 5 Gut-Fehler-Boxen können angesprochen werden.







Diese Einrichtung wurde hauptsächlich für die Prüfung von elektronischen Flachbaugruppen konstruiert, kann aber selbstverständlich auch für beliebige Qualitätsprüfungen im elektronischen, kabeltechnischen und mechanischen Bereich eingesetzt werden.

## Übersicht Adaptertypen

Adapter-Typ	Typ 40A	Typ 41	Typ 42A	Typ 43A	Typ 52L	Typ 62AP	Typ 62C
							
für Funktionstest für Incircuittest	ja ja	ja -	ja ja	ja -	ja ja	ja ja	ja ja
Beidseitige Kontak- tierung	ja	-	ja	-	ja	ja	ja
Nutzfläche in mm Breite – Tiefe	360x230	-	360x230	360x230	670x462	360x230	360x230
Wechselplatten Abmessung in mm	380x297	-	380x297	380x297	699x529	380x297	380x297
Federkontaktstifte Andrückkraft	>1000 2000 N	-	>1000 2000 N	-	>1000 2000 N	>1000 2000 N	>1000 2000 N
Bedienkraft manuell Ø in kg	0 kg	-	2,0 kg	-	2,5 kg	0 kg	2,0 kg
Schnittstellen- Grundbelegung	4x64 insg.: 256	4x64 insg.: 256	4x64 insg.: 256	4x64 insg.: 256	4x64 insg.: 256	4x64 insg.: 256	4x64 insg.: 256
Schnittstellen Kontakte max.	SR18VG 1152 (1728*)	SR18VG 1152 (1724*)	SR18VG 1152 (1728*)	SR18VG 1152 (1728*)	SR18VG 1152 (1728*)	SR18VG 1152 (1728*)	SR18VG 1152 (3456*)
Wechselplatten Schnittstelle Grundbelegung	4x64 insg.: 256		4x64 insg.: 256	4x64 insg.: 256	4x64 insg.: 256	4x64 insg.: 256	4x64 insg.: 256
Wechselplatten Schnittstelle Kontakte max.	16x64/96 insg.: 1536		16x64/96 insg.: 1536	12x64/96 insg.: 1152	21x64/96 insg.: 2016	16x64/96 insg.: 1536	16x64/96 insg.: 1536
Öffnen u. Zugang im kontaktierten Zu- stand	ja	nein	ja	ja	nein	ja	ja
Pinabheberprobe + Polaritätsprobe	ja/ beidseitig	-	ja/ beidseitig	-	ja/ beidseitig	ja/ beidseitig	ja/ beidseitig
Niederhalter/ Profilschienen	15 5	- -	15 5	-	36 6	15 5	15 5
Niederhalter-Kas- sette	ja	nein	ja	nein	ja	ja	ja
2Stufenadaption pneumatisch	ja 6 bar	nein	Option manuell	nein	nein	nein 6 bar	Option manuell
Handbedienung	links/rechts		links/rechts		links/rechts	links/rechts	links/rechts
Bauteilhöhe** einseitige Kontakt. beidseitige Kontakt.	45 mm 15 mm		45 mm 15 mm		45 mm 15 mm	45 mm 15 mm	45 mm 15 mm
ges. Abmessungen Breite, Tiefe, Höhe	50x47,5x46 cm	46x19x19 cm	48x50x28 cm	42x41x17 cm	84x79x45 cm	48x50x28 cm	48x50x38 cm
Gewicht ca.	21 kg	3,6 kg	16 kg	9 kg	34 kg	19 kg	17 kg



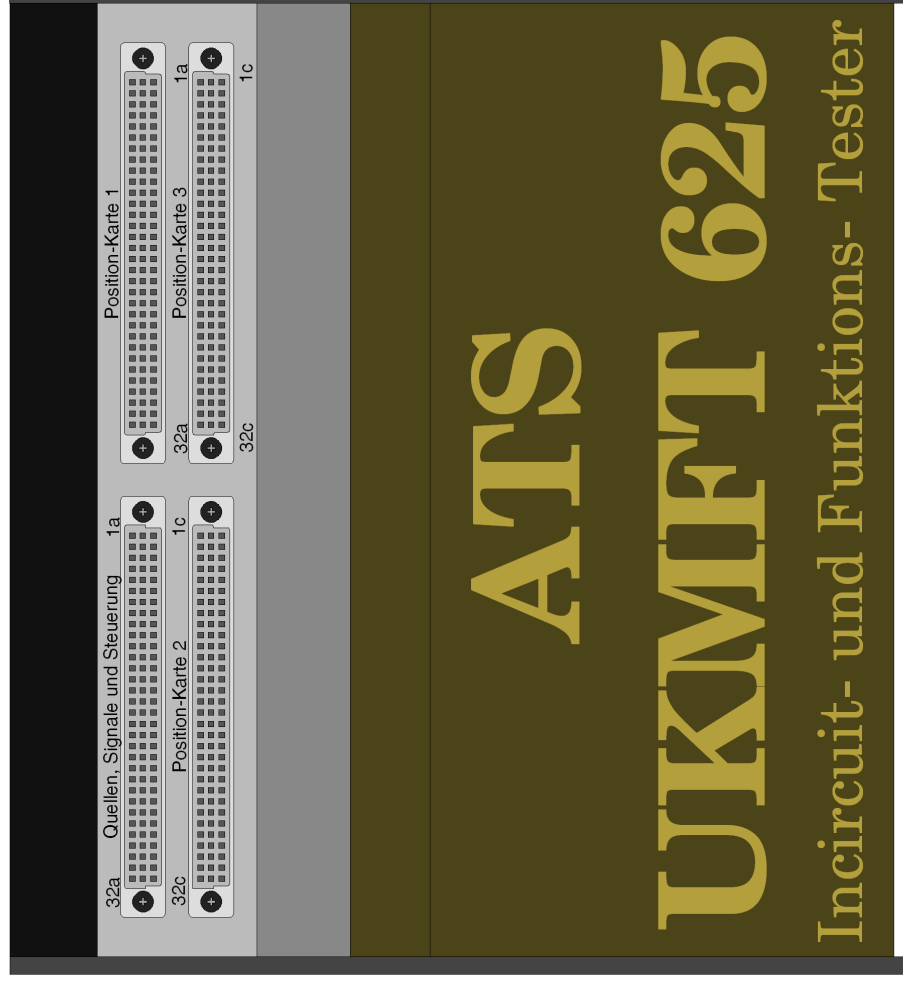
Adapter-Typ	Typ 100B	Typ 127	Typ 147	Typ 242
				
für Funktionstest	ja	ja	ja	ja
für Incircuittest	ja	ja	ja	ja
Beidseitige Kontaktierung	ja	ja	ja	ja
Nutzfläche in mm Breite – Tiefe	95x95	191,5x172	360x230	360x230
Wechselplatten Abmessung in mm	104x134	217,6x230	380x297	380x297
Federkontaktstifte Andrückkraft	>300 600 N	>500 1000 N	>800 1600 N	>1000 2000 N
Bedienkraft manuell Ø in kg	1,9 kg	1,9 kg	1,9 kg	2,0 kg
Schnittstellen- Grundbelegung	1 x 64 insg.: 64	2 x 64 insg.: 128	4 x 64 insg.: 256	4 x 64 insg.: 256
Schnittstellen Kontakte max.	SR02VG 128 (192*)	SR08VG 512 (768*)	SR08VG 512 (768*)	SR18VG 1152 (1728*)
Wechselplatten Schnittstelle Grundbelegung	1 x 64 insg.: 128	2 x 64 insg.: 128	4 x 64 insg.: 256	4 x 64 insg.: 256
Wechselplatten Schnittstelle Kontakte max.	2 x 64 insg.: 128	8 x 64/96 insg.: 768	8 x 64/96 insg.: 768	18 x 64/96 insg.: 1728
Öffnen u. Zugang im kontaktierten Zu- stand	nein	nein	nein	nein
Pinabheberprobe + Polaritätsprobe	ja/ beidseitig	ja/ beidseitig	ja/ beidseitig	ja/ beidseitig
Niederhalter/ Profilschienen	6 2	12 4	15 5	15 5
Niederhalter-Kassette	ja	ja	ja	ja
2Stufenadaption pneumatisch	nein	nein	nein	Option manuell
Handbedienung	links/rechts	links/rechts	links/rechts	links/rechts
Bauteilhöhe** einseitige Kontakt. beidseitige Kontakt.	34 mm 15 mm	45 mm 15 mm	45 mm 15 mm	45 mm 15 mm
ges. Abmessungen Breite, Tiefe, Höhe	13x23x 14,5 cm	28x33x 23 cm	44x42x23 cm	42x31x30 cm
Gewicht ca.	1,8 kg	9 kg	12 kg	16 kg

\* SR8VG und SR18VG sind Testsystem-Schnittstellen für REINHARDT-Testsysteme  
Bei Verwendung eines 96poligen Stecksystems gelten die Angaben in Klammern.

\*\* kann durch Ausfräsungen erhöht werden

# Ausbaumöglichkeiten ATS-UKMFT 625

In alle 3 freien Positionen können RMX, MMX, RML, Logikkarten, ein Motorschrauber oder ein Transientenrecorder eingesetzt werden.



# Hardwareübersicht ATS-KMFT 625-4

<b>Festspannungen und Programmierbare Netzgeräte</b> Festspannung +27 V Festspannung ±15 V Festspannung +5 V <b>Netzgerät 1</b> 2 x plus und minus 0-24 V 1 A (NG1) 12 bit <b>Netzgerät 2</b> 2x 4Quadranten 0 bis +24 V 0 bis -22 V 300 mA, Auflösung 1 mV, 10 µA, 16 bit <b>Netzgerät 3</b> 2x 4Quadranten 0 bis +24 V 0 bis -22 V 300 mA Auflösung 1 mV, 10 µA, 16 bit <b>Netzgerät 4</b> externe Quelle 1 max. 2 A <b>Netzgerät 5</b> externe Quelle 2 max. 2 A <b>Netzgerät 6</b> externe Quelle 3 max. 2 A <b>Netzgerät 7</b> externe Quelle 4 max. 2 A <b>Netzgerät 8</b> POMO 80 2/0 0-80V 25 mV Step max. 14A 4 mA Step <b>Netzgerät 9</b> POMO 80 2/0 0-80V 25 mV Step max. 14A 4 mA Step <b>Netzgerät 10</b> ZDC 100 Zenerdioden Messmodul 28-100 V 0-10 mA 12 bit <b>Netzgerät 11</b> ZDC 100 Zenerdioden Messmodul 28-100 V 0-10 mA 12 bit <b>Netzgerät 12</b> ZDC 100 Zenerdioden Messmodul 28-100 V 0-10 mA 12 bit <b>Netzgerät 13</b> ZDC 100 Zenerdioden Messmodul 28-100 V 0-10 mA 12 bit <b>Netzgerät 14</b> ZDC 100 Zenerdioden Messmodul 28-100 V 0-10 mA 12 bit <b>Netzgerät 15</b> ZDC 100 Zenerdioden Messmodul 28-100 V 0-10 mA 12 bit		<b>Schnittstellen, Feldbussysteme, Steuerkanäle, Mikroprozessor Programm., Boundary Scan</b> Adapter-Steuerung 2x8 bit Steuerbus 3 Steuerungsrelais I2C, USB2, Ethernet RS232 GPIB-IEEE Bus RS485 24 Feldbus- systeme PIC und Flash RAM Programmier Boundary Scan Test Option		<b>Messmatrix, Messmodule und Logik</b> Messmatrix RML 1 RML 1 Logikkkanäle Messmatrix RML 2 RML 2 Logikkkanäle Messmatrix 1 RMX 96 Messmatrix 2 RMX 96 Logikkarte 1 DLOG 96 Logikkarte 2 DLOG 96 Logikkarte 1 ALOG Logikkarte 2 ALOG PML 670 16 Logikkkanäle bidirektional DC-Quelle 50 mA		<b>Transientenrecorder bis 50 MHz</b> <b>Incircuit-Test</b> mit 8 Guardkanälen pro Bauteil mit Pinkkontakttest Kurzschluss- und Unterbrechungstest SMD Lötfehlerfest Eiko-Polaritätstest Bauteilfest 2- und 4-Terminaltest <b>Bauteil-Entladung</b> Impedanztest <b>Funktionstest</b> DC-AC Volt DC-AC Strom Widerstand Spitzenspannung Frequenz Periode Pulsbreite Rise-Fall Time Ereignis Laufzeit Phasenmessung <b>Transientenrecorder</b> 100 kHz Klirrfaktor Fourieranalyse	
<h2>Prüfling</h2> <p>Incircuit, Funktion, Analog, Digital, Mikroprozessor und Leistungs- und Elektronik</p> <p>Standard: Adapter mit einer Nutzfläche von 191x172 mm                  Optional manuelle und pneumatische Adaptionen                  mit Nutzflächen von                  95x95 mm, 191x172 mm, 360x230 mm, 699x529 mm</p>							
Sinus- Fechteckgenerator 75 mV Step 0-10 V 0-7 Veff 250 mA Stimulimatrix RML 32 24 Kanäle 1 Draht 6 Bus- Systeme 2 A erweiterb. auf 192 Kanäle Stimulimatrix 4 MMX 670 Stimulimatrix 3 MMX 670 Stimulimatrix 2 MMX 670 Stimulimatrix 1 MMX 72 Stimulimatrix 72 Kanäle 18 Bus- Systeme 2 A erweiterb. auf 288 Kanäle MMX 72 Stimulimatrix 4 POMO 80/ Lastmodul max. 400VA High-Speed 16 HighSpeed Treiber Logik 32 Kanäle 5 V 10 MHz Logik- analysator 32 Kanäle 5 V		Stimulimatrix MMX 670 Stimulimatrix 1 Stimulimatrix 2 Stimulimatrix 3 Stimulimatrix 4 Stimulimatrix 1 MMX 72 Stimulimatrix 72 Kanäle 18 Bus- Systeme 2 A erweiterb. auf 288 Kanäle MMX 72 Stimulimatrix 4 POMO 80/ Lastmodul max. 400VA High-Speed 16 HighSpeed Treiber Logik 32 Kanäle 5 V 10 MHz Logik- analysator 32 Kanäle 5 V		Messkanäle Logikkkanäle 32 Kanäle max. 288 2 A Systeme 6 Bus- Systeme 1 Draht 24 Kanäle Stimulimatrix RML 32 24 Kanäle 1 Draht 6 Bus- Systeme 2 A erweiterb. auf 192 Kanäle Stimulimatrix 4 MMX 670 Stimulimatrix 3 MMX 670 Stimulimatrix 2 MMX 670 Stimulimatrix 1 Stimulimatrix 48 Kanäle 12 Bus- Systeme 2 A erweiterb. auf 192 Kanäle Stimulimatrix 4 MMX 670 Stimulimatrix 3 MMX 670 Stimulimatrix 2 MMX 670 Stimulimatrix 1 Stimulimatrix 72 Kanäle 18 Bus- Systeme 2 A erweiterb. auf 288 Kanäle MMX 72 Stimulimatrix 4 POMO 80/ Lastmodul max. 400VA High-Speed 16 HighSpeed Treiber Logik 32 Kanäle 5 V 10 MHz Logik- analysator 32 Kanäle 5 V			
= Im Grundausbau = Option							
Lasten, Motorschrauber, Widerstandsdek., Generator, Stimuli+Messmatrix, Logik, HS-Logik							

## Ausbaumöglichkeiten ATS-UKMFT 627

In alle freien Positionen können RMX, MMX, RML, Logikkarten, ein Motorschrauber oder ein Transientenrecorder eingesetzt werden.

