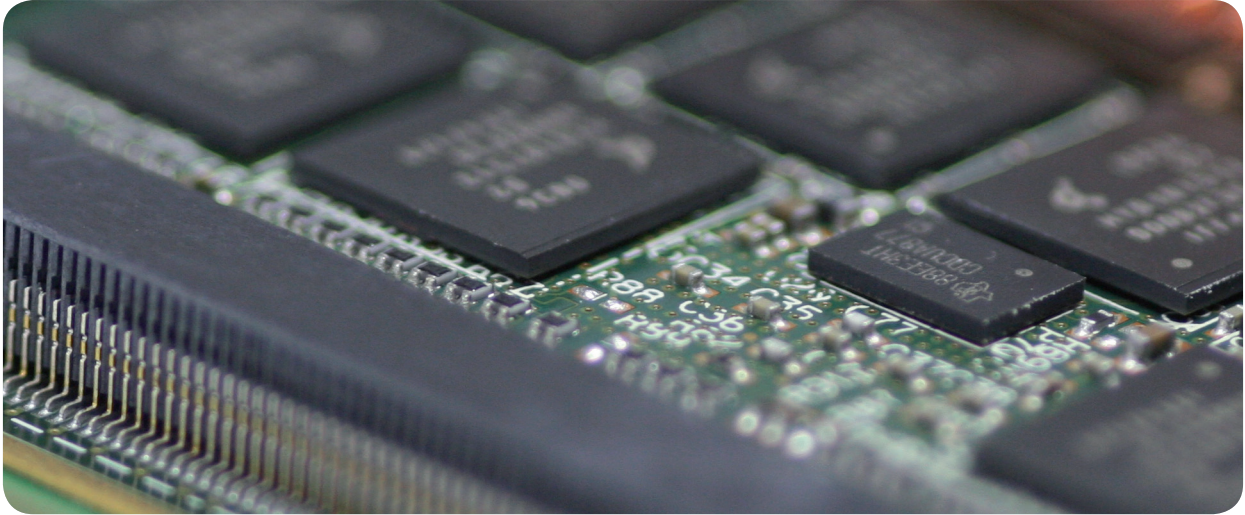


# » Application Story «

CompactPCI in Industrial Automation



## Industrielle Messtechnik mit CompactPCI-Herz

Beim modularen Testsystem R&S CompactTSVP mit embedded CPU setzt man bei Rohde&Schwarz auf 3HE CompactPCI- und Rear I/O-Baugruppen von Kontron



Die Anwendungsszenarien für industrielle Messtechnik bei den sogenannten ATE-Systemen (Automatic Test & Measurement) haben sich in den vergangenen Jahren stetig verändert. Bei der Realisierung dieser Systeme sind wesentliche Umbrüche zu verzeichnen, die vor allem auf der kommerziell sehr attraktiven Verwendung von standardisierten Komponenten basieren.

Durch die fortschreitende globale Nutzung der ATE-Systeme ist die flexible Anpassung an lokale Anforderungen sowie die modulare Ausführung für kostengünstige Konfigurationen und deren rasche Umsetzung bedeutender geworden. In vielen Anwendungen stellt daher auch die „eingebaute“ Computer-Leistung einen wesentlichen Erfolgsfaktor dar. Dieser Anforderung wird Rohde & Schwarz mit seiner Testerplattform R&S CompactTSVP gerecht, dafür dient ein Standard CompactPCI CPU-Board von Kontron als Rechner-Herz.

## Modulare Messtechnik für Entwicklung, Produktion und Service

Ziel bei der Entwicklung der neuen Plattform war es, dem Anwender eine möglichst breite Palette an Messmethoden der modernen Prüf-technik zur Verfügung zu stellen. Neben den Rohde & Schwarz Modulen können bei Bedarf CompactPCI- und PXI-Hardwarekomponenten (3 HE) des Marktes unverändert in das System integriert werden. Mit der neuen Testerplattform „R&S CompactTSVP“ wird dem Anwender aus Entwicklung, Produktion und Service ein grundlegender Baukasten von messtechnischen Funktionalitäten und Kommunikationsschnittstellen hinsichtlich Hard- und Software zur Verfügung gestellt. Die Mess- und Schaltmodule sind ausgelegt für den Einsatz im Funktionstest von Elektronikbaugruppen. Dieser kann optional durch einen In-Circuit Test auf Bauteilebene zu einem sogenannten „Kombitest“ erweitert werden. Eine weitere wichtige Ergänzung bildet das Modul für den digitalen Funktionstest. Mit einem leistungsfähigen Prozessor an Bord, dem ein programmierbares FPGA zur Seite gestellt wurde, kann das Modul auch mehrere gängige Verfahren zur Firmware-Programmierung der entsprechenden DUT-Bausteine (Device Under Test) gleich mit erledigen. Sowohl auf Systemebene als auch auf Geräteebene, das heißt in der Architektur von Geräten aus der Mess- und Prüftechnik haben embedded Computersysteme ihren festen Platz eingenommen. Das geforderte Leistungsspektrum, die Ausführungsgeschwindigkeit und eine komfortable Bedienung sind mit der traditionellen Mikroprozessorsteuerung und dem Display mit Tastenfeld längst nicht mehr erreichbar.

Einer der anerkannten, offenen Standards für die embedded CPUs ist der durch die PICMG(1) etablierte CompactPCI-Bus. PXI (PCI eXtensions for Instrumentation) ist die Erweiterung dieses modularen Standards für PC-basierte Messsysteme. Rohde & Schwarz kombiniert in seiner Test-systemplattform R&S CompactTSVP wichtige Eigenschaften für die Messtechnik aus beiden Standards und erweitert darüber hinaus die interne Funktionalität zusätzlich um einen analogen Messbus sowie den bewährten CAN-Bus als serielle Kommunikationsschnittstelle. Alle Systemkomponenten wurden modular ausgelegt und sind für Servicefälle leicht austauschbar gehalten.

## Kriterien zur Auswahl des embedded Computers



Nach der Entscheidung für die offenen Standards PXI und CompactPCI war es auch naheliegend, das Herzstück eines autarken Testsystems – den sogenannten „Embedded Controller“ – aus der Vielzahl von marktverfügbaren CompactPCI-CPU's auszuwählen. Grundlegend bei einem embedded Computer sind natürlich die aktuellen Leistungsmerkmale der verfügbaren Chipsätze – wobei aus Anwendersicht die meisten Funktionalitäten wie Prozessorleistung und Speicherausbaue als „State-of-the-Art“ vorausgesetzt werden. Bei der systematischen Gewichtung der Eigenschaften kam es besonders auf die Aspekte im Zusammenhang mit dem Einsatz im Testsystem an. Rohde & Schwarz entschied sich nach einer eingehenden Lieferantenanalyse, die unter anderem folgende Kriterien umfasst, für ein CompactPCI Board von Kontron. Dabei wurden die folgenden Kriterien berücksichtigt:

### » Viel Leistung auf kleinstem Raum

Bei Messsystemen ist die Kompaktheit ein Kriterium, um möglichst viel Systemleistung auf kleinstem Raum konzentrieren zu können. Deshalb war es wichtig, dass vom CPU Board nur maximal 2 Slots der Backplane überdeckt wurden. 14 Steckplätze verblieben damit für Mess- und Schaltmodule. Diese Applikations-Steckplätze auf der Backplane sind wesentlich für die Systemleistung.

### » Intel Embedded Roadmap = 5-7 Jahre Verfügbarkeit

Die Lieferbarkeit für die mittlere Anwendungsdauer des Testsystems sollte gegeben sein, d.h. auch ausgelieferte Konfigurationen sollten 1:1 kopierbar und nach zu beschaffen sein. Darüber hinaus werden jeweils die Wechsel von CPU-Generationen unterstützt um den funktionalen Ersatz sicherzustellen. Die Erfahrungen, die bereits mit dem Generationswechsel vom Kontron 3U CompactPCI CPU Board CP302 zur CP304 gemacht wurden, entsprachen ganz dem kundenfreundlichen Servicekonzept.

Die Kunden können heute eine CP302 mit Intel® Mobile Pentium® III Prozessor aus der „Glanzzeit“ von Windows-NT durch die gleiche CPU aus dem Servicelagerbestand oder mit einer leistungsstärkeren CP304 mit Intel® Pentium® 4 Prozessor mit Windows2000 oder WindowsXP ersetzen. Die entsprechende Kontinuität wird nun auch mit dem kommenden CPU-Generationswechsel, hin zur CP306 mit Intel® Pentium® M anvisiert. Die Anwender können damit stets vom erreichten Fortschritt der Technologie profitieren.

#### » Energiebedarf im System und passive Kühlung

Die Stromversorgung war möglichst sicher, wartungsfreundlich und zugleich platzsparend zu realisieren. Aus Servicegründen war es nicht akzeptabel, dass ein mechanisch geschlossener „Netzteilklotz“ an die Rückseite des Gerätes angeschraubt wird. Daher wurden die Netzteile zwischen CPU und linker Seitenwand platziert. Die meisten Konfigurationen kommen mit einem Netzteileinschub d.h. mit einer Versorgungsleistung von 250 W aus. Zur Auslegung für einen höheren Stromverbrauch ist ein Steckplatz für einen zweiten Netzteileinschub vorgesehen. Ein spezieller Kabelsatz zur Netzteil-Backplane wird zur Redundanzschaltung angeboten. So kann das zweite Netzteil im Falle einer „Fail“-Meldung des Basisnetzteils sofort einspringen. Verlustleistung und Wärmebilanz können bei den CPUs, die ohnehin mit passiver Kühlung angeboten werden, als technisch sehr gut gelöst angesehen werden. Die CP304 mit Intel® Pentium® 4 Prozessor hat eine Leistungsaufnahme von typisch 18 Watt. Die geplante Nachfolge-CPU CP306 mit Intel® Pentium® M begnügt sich

in der 1,6 GHz und 1,8 GHz Variante mit typisch 20 Watt bei deutlich höherer Performance.

#### » Computerschnittstellen

Auch in der Messtechnik setzten sich die PC-typischen Schnittstellen wie USB und Ethernet weitestgehend durch. Bei neuentwickelten Messgeräten entfallen die traditionellen GPIB- und RS232-Schnittstellen immer öfter und an ihre Stelle treten zum Vorteil der Anwender meist USB-Ports in der aktuellen Version 2.0 sowie Ethernet oder GigaBit Ethernet mit den Standard-Diensten wie TCP/IP.

#### » Kooperative Nutzung von CompactPCI- und PXI-Features

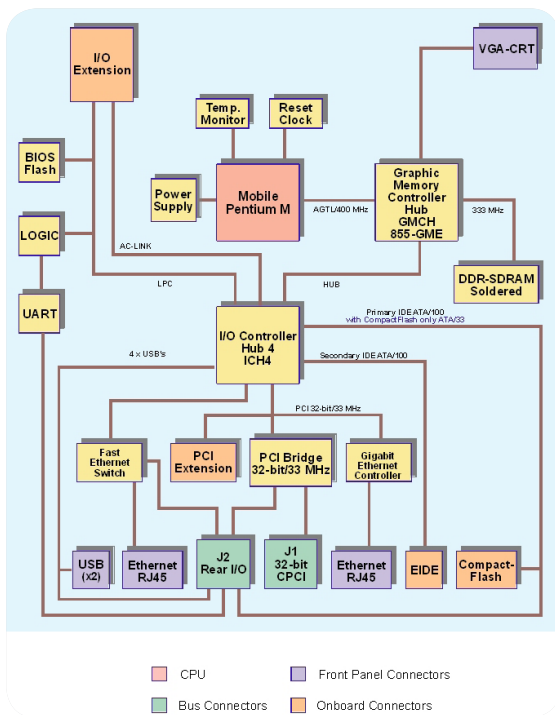
Das Grundgerät R&S CompactTSVP beinhaltet eine Busplatine mit der industriellen Form des PCI-Busses, dem CompactPCI-Bus. An 11 der insgesamt 14 Peripherie-Steckplätzen werden die messtechnischen Erweiterungen – die wichtigsten sind 8 Triggerleitungen und ein hochgenauer 10 MHz Synchronisationstakt - des PXI-Standards unterstützt.

#### » Rear I/O-Fähigkeit

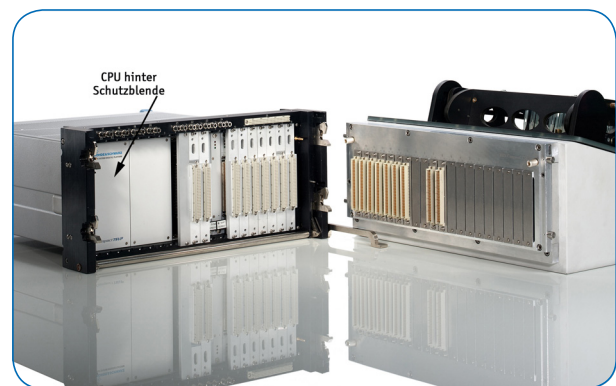
Der CompactPCI-Standard 32-Bit mit Rear I/O bietet darüber hinaus die Möglichkeit, mittels das Rear I/O-Konzept auch Signale über die Rückseite des Testinstruments ohne zusätzliche Verkabelung zu den Anschlüssen der CPU auf der Vorderseite zu führen.

In der Praxis ist die rückseitige Verkabelung über Rear I/O-Module immer dann ein großer Vorteil, wenn auf der Vorderseite ein 19-Zoll Wechseladapter zum Einsatz kommt, um je nach Applikation hunderte von Messsignalen an das System heranzuführen.

In diesem Fall werden Massensteckverbindungen auf dem Testadapter angereicht und mit einer robusten Verriegelungsmechanik die Kontakte beim Adapterwechsel geschlossen. Die PC-typische Verkabelung für Bildschirm, Tastatur und Maus würde in diesem Fall an der Vorderseite des Testsystems nur stören. Daher wird sie an der Rückseite mittels des zur CPU verfügbaren Rear I/O-Moduls installiert.



Blockschaltbild des embedded Computers Kontron CP306 mit den verfügbaren Schnittstellen



Testsystem und Testadapter werden mit wenigen Handgriffen verbunden

» **Unterstützung der Betriebssysteme Windows und Linux**  
Microsoft Windows ist aktuell sehr verbreitet und dominiert hier auch Messgeräte und Test-systeme. Es gibt jedoch auch vermehrt Ansätze in wissenschaftlichen und auch industriellen Anwendungen das Betriebssystem Linux einzusetzen. Die CPU für die Testplattform sollte auch alternativ mit vorinstalliertem Linux bestellbar sein. Diese Anforderung konnte nun ebenfalls abgedeckt werden. Durch die Verfügbarkeit wichtiger Systemkomponenten wie PXI-Kernel-Treiber, IVI-Runtime und generisches Geräte-API ist es möglich, die bewährte Treiber- und Selbsttest-Software von Rohde & Schwarz auch unter diesem Betriebssystem zu betreiben.

## CompactPCI CPU-Baugruppe übernimmt das Management

Für das integrierte Management und die Steuerung der Testplattform setzt Rohde & Schwarz eine 3U CompactPCI CPU-Baugruppe von Kontron ein. Das wesentliche Know-how von Rohde & Schwarz liegt in den messtechnischen Modulen und der passenden Modul-Software.

Da das System modular, einfach konfigurierbar und besonders robust sein sollte, war CompactPCI als Formfaktor für das CPU Board ideal. Die CP304 mit Intel Pentium 4 Prozessor, die in den derzeit ausgelieferten Systemen seit nunmehr über drei Jahre ihre Dienste reibungslos erfüllt, entsprach in jeder Hinsicht der Systemspezifikation und bot auch die geforderte Rear I/O Unterstützung über den J2-Stecker gemäß PCIMG 2.0.

In Kürze steht ein Update der modularen Test-plattform an. Hier wird auf der Testplattform Windows 2000 durch Windows XP ersetzt. Die CompactPCI CPU CP306 von Kontron soll die Performance der Systemlösung weiter verbessern. Die CP306 ist mit einem Intel Pentium M 745 Prozessor ausgestattet. Damit stellt sie dem System eine Leistung vergleichbar mit der eines 2,8 GHz Intel Pentium 4 Prozessor zur Verfügung, kommt aber dank des um ca. 50 Prozent reduzierten Energieverbrauchs mit passiver Kühlung aus und

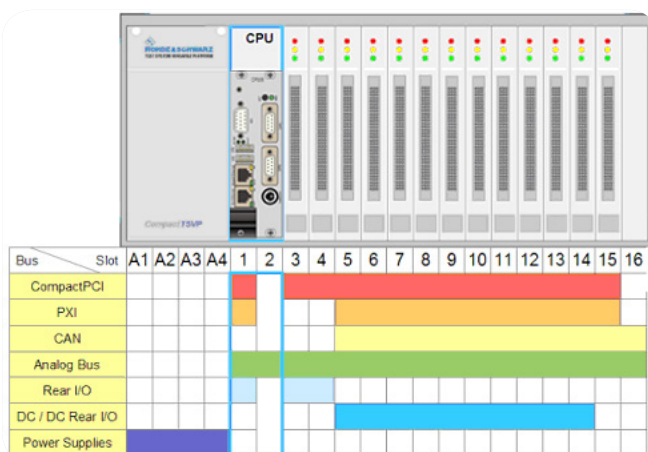
entspricht damit in punkto Verlustleistung der CP304. Ideale Voraussetzungen, um die Anforderungen von Rohde & Schwarz an das neue Prozessor-Board zu erfüllen.

## Verlustleistung oder Lust auf Leistung?

Bei der CP306 bietet Kontron neben bisher 1,1 GHz und 1,6 GHz Pentium M mit passiver Kühlung jetzt auch die 1,4-GHz-Version mit dem LV (Low Voltage) Intel Pentium M 738, die 1,8-GHz-Version (Pentium M 745 Prozessor) und sogar die 2,0-GHz-Version (Pentium M 755 Prozessor) an. Da sowohl der Prozessor als auch der Speicher direkt gelötet sind, eignet sich das Board für rauhe Umgebungsbedingungen. Der L2-Cache wurde gegenüber der 1,6-GHz-Pentium-M-Variante auf 2 MByte verdoppelt, dabei aber die Verlustleistung durch den neuen 90-nm-Herstellungsprozess sogar noch mal deutlich reduziert. Neben der Leistungsfähigkeit des Prozessors, 333 MHz Speichertakt und 400 MHz Prozessor Side Bus zeichnet sich die CP306 durch umfangreiche Kommunikations-schnittstellen aus:

On-Board sind 1 x Gigabit Ethernet, 1 x Fast Ethernet, 4 x USB 2.0 und bis zu 4 COM-Schnittstellen. Darüber hinaus erweitert Kontron bei Bedarf die Peripherieschnittstellen durch standardisierte Rear IO-Baugruppen. Neben dem CompactFlash-Sockel wurde auch eine Dual ATA100-Schnittstelle integriert.

Der Speicherausbau beträgt maximal 1GByte DDR-SDRAM/PC333 (mit ECC). Die CPU ist als Single Slot (4TE) oder Dual Slot (8TE) erhältlich. Im Falle der 8TE-Breite bietet die CP306 Legacy Support (PS2, serielle und parallele Schnittstellen) und 2,5" HDD Träger. Die CP306 ist auch für den erweiterten Temperaturbereich (von -40°C bis +85°C) ausgelegt. Softwaresupport wird unter anderem für Windows XP, XP Embedded und 2000, Linux und VxWorks geboten.



*The basic device and the embedded CPU form the core of the open system platform.*



**ROHDE & SCHWARZ**

### Zitate

„Die von uns eingesetzten CompactPCI-Baugruppen von Kontron erfüllen in unseren anspruchsvollen Testsystemen die industriellen Anforderungen hinsichtlich Ausfallsicherheit und Robustheit“ so Daniel Seemann, Product Manager Systems and Projects bei Rohde & Schwarz in München.

„Die CompactPCI-Baugruppen von Kontron sind sehr sorgfältig entwickelt und gefertigt. Wir haben bisher durchweg gute Erfahrungen machen können. Darüber hinaus bietet Kontron auch 3HE Rear I/O-Module an, die für den ergonomischen Aufbau unseres Test-systems besonders wichtig sind“, ergänzt Dipl.Ing. Michael Kammerer, Teamleiter in der Entwicklung des Testsystems R&S CompactTSVP und Verantwortlicher für die Validierung der CompactPCI-Baugruppen.

## Über Kontron

Kontron entwickelt und fertigt sowohl standardbasierte als auch kundenspezifische embedded und Rugged Mobile Lösungen für OEMs, Systemintegratoren und Anwendungsanbieter in verschiedensten Marktsegmenten. Die Entwicklungs- und Fertigungsstandorte von Kontron in ganz Europa, Nordamerika und der asiatisch-pazifischen Region arbeiten mit einer globalen Vertriebs- und Supportorganisation zusammen, die den Kontron Kunden hilft, ihr Time-to-Market zu reduzieren und Wettbewerbsvorteile zu erzielen. Das vielfältige Produktportfolio von Kontron umfasst: Boards und Mezzanine-Karten, Computer-On-Module, HMIs und Displays, Systeme und Fertigung nach Kundenwunsch.

Kontron ist Premier Mitglied der Intel® Embedded and Communications Alliance. Das Unternehmen wurde zuletzt drei Mal in Folge von VDC als „Platinum Vendor“ für „Embedded Boards“ ausgezeichnet.

Kontron ist im deutschen TecDAX unter der Wertpapierkennung „KBC“ gelistet. Weitere Informationen finden Sie unter: [www.kontron.com](http://www.kontron.com)

### CORPORATE OFFICES

#### Europe, Middle East & Africa

Oskar-von-Miller-Str. 1  
85386 Eching/Munich  
Germany

Tel.: +49 (0)8165/ 77 777  
Fax: +49 (0)8165/ 77 279  
info@kontron.com

#### North America

14118 Stowe Drive  
Poway, CA 92064-7147  
USA

Tel.: +1 888 294 4558  
Fax: +1 858 677 0898  
info@us.kontron.com

#### Asia Pacific

17 Building,Block #1,ABP.  
188 Southern West 4th Ring Road  
Beijing 100070, P.R.China

Tel.: + 86 10 63751188  
Fax: + 86 10 83682438  
info@kontron.cn

