

# ► Kontron Solutions@Work

We create digital brains for a more intelligent world

CompactPCI-Board im Härteeinsatz beim Digitalen Bündelfunk over IP

## ► Von Brasilien bis Sibirien im Einsatz

„Unsere Infrastruktursysteme für den digitalen Bündelfunk arbeiten im sibirischen Jekatarinenburg und im tropischen Brasilien“, erklärt Román Abadías nicht ohne Stolz.



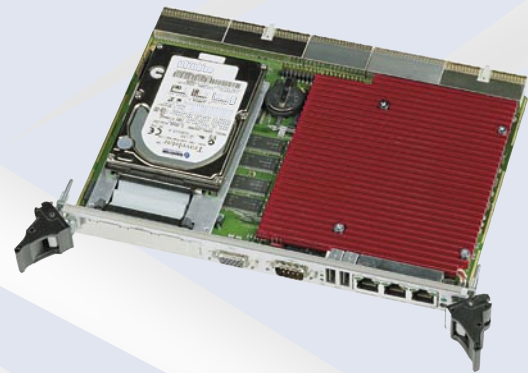
Román Abadías, Produktmanager von Teltronic

Román Abadías ist Produktmanager beim spanischen 245-Mitarbeiter-Unternehmen Teltronic, das in Saragossa beheimatet ist. Und damit hat er auch bereits die Herausforderung charakterisiert, die seine Systeme zu meistern haben:

**Sie müssen unter extremen klimatischen Verhältnissen und unterschiedlichen Umweltbedingungen ausfallsicher funktionieren. Um dies garantieren zu können, setzt Teltronic bei seinen Infrastrukturkomponenten auf die 6U CompactPCI Boards und Systeme von Kontron.**

Teltronic, schon seit 1974 im Geschäft für professionelle Funkkommunikationslösungen, gehört zu den international führenden Infrastrukturanbietern für digitale Bündelfunk-Netze. Weltweit ist die Technologie schon massiv im Einsatz. Auch in Deutschland startet jetzt - mit einiger Verspätung - ihr Siegeszug. Nachdem schon einige Unternehmen hierzulande den digitalen Bündelfunk einsetzen - zum Beispiel die Verkehrsbetriebe in Köln und Berlin, beginnt im Herbst 2004 das förmliche Ausschreibungsverfahren für den Aufbau des digitalen BOS-Funks (BOS = Behörden und Organisationen mit

Sicherheitsaufgaben). Eigentlich hätte dieser schon zur WM 2006 funktionieren sollen, aber dies ist nicht mehr realisierbar. Im Frühjahr des WM-Jahres wird wohl erst der Auftrag für den Netzaufbau vergeben.



Neben den Behörden gehören Unternehmen aus den Branchen Transport, Verkehr, Bau oder Rohstoffförderung zu den Nutzern des digitalen Bündelfunks. Sie richten damit ihre Betriebsfunknetze (Private/Professionell Mobile Radio = PMR) für die digitale Sprach- und Datenkommunikation ein.

Als technischer Standard für den digitalen Bündelfunk setzt sich mehr und mehr TETRA (= Terrestrial Trunked Radio) durch. Dieses Mobilfunkverfahren wurde unter Führung des europäischen Normungsinstituts ETSI entwickelt und ist inzwischen weltweit anerkannt und eingeführt. Rund 80 % aller digitalen Bündelfunk-Installationen arbeiten künftig nach diesem Standard, schätzt das Schweizer Bundesamt für Kommunikation. Anderen Technologien wie etwa TETRAPOL, einem schon in den 80er Jahren von Matra in Frankreich entwickelten Verfahren, fehlt der Status eines

offenen europäischen Standards. Teltronic setzt mit seinem Nebula auch auf die zukunftssträngige TETRA-Technologie.

### Professionelle Kommunikationsfunktionen

Der digitale Bündelfunk ist konzipiert für die professionelle Nutzung von Organisationen und Unternehmen. Die bekannten GSM-Netze der großen Telekommunikationsanbieter sind im Gegensatz dazu für die Massennutzung ausgelegt. Neben den „gewöhnlichen“ Funktionen der mobilen Funknetze und der gleichzeitigen Übertragung von Daten und Sprache ermöglicht TETRA deshalb einige „Spezialitäten“, die für öffentliche und kommerzielle Organisationen interessant sind.



Über TETRA können die Teilnehmer auf verschiedene Wege kommunizieren: im normalen Telefonmodus, im Betriebsfunkmodus (Wechselsprechen) oder im Gruppenmodus. So kann ein Teilnehmer gleichzeitig viele verschiedene Partner anwählen – etwa bei einem Notruf – oder eine definierte Gruppe hört ständig die Kommunikation auf dem Netz mit, in die sich der einzelne Teilnehmer jederzeit selbst mit einem Beitrag einschalten kann.

TETRA ist wesentlich schneller als GSM-Netze. Nur 0,3 Sekunden statt 5 Sekunden dauert es, um eine Verbindung zwischen den Endgeräten aufzubauen. Auch den Datendurchsatz ist höher: statt mit 9 kbit/sec gehen die Informationen mit 28,8 kbit/sec über das TETRA-Netz.

Da TETRA auch paketvermittelte Datendienste anbietet, können Mobilgeräte problemlos auch auf das öffentliche Internet zugreifen, falls an einer Stelle des TETRA-Netzes eine entsprechende Kopplung ins World Wide Web installiert ist. Wie in einem Local Area Network nutzen die Teilnehmer die Internetdienste oder auch WAP kostenlos, soweit der Nutzerorganisation das Netz selbst gehört. Zu zahlen ist dann nur noch die Verbindung in die Außenwelt.

Für BOS sind die Sicherheitsfunktionen, die TETRA bietet besonders wichtig. Gespräche sind praktisch nicht abhörbar, da Sprache und Nutzdaten verschlüsselt sind. Darüber hinaus sind die Signalisierungsdaten und Teilnehmeridentitäten ebenfalls verschlüsselt, so dass auch keine Bewegungsprofile und Teilnehmeridentitäten der Kommunikationspartner analysiert werden können. Noch eine Sicherheitsstufe weiter können Bündelfunkbetreiber gehen, wenn sie dynamische Schlüssel einsetzen, deren Nutzung TETRA ebenfalls vorsieht.

Polizei, Feuerwehr oder andere „Outdoor-Organisationen“ agieren auch dort, wo noch keine Funkzellen eingerichtet sind. Um dort Kommunikation zu ermöglichen, nehmen TETRA-Endgeräte über eine begrenzte Entfernung direkt ohne zwischengeschaltete Basisstationen Verbindung zueinander auf, ähnlich wie klassische Funkgeräte.

### TETRA-Infrastruktur und Teltronic

Ein TETRA-Netzwerk besteht aus Basisstationen, Endgerät, Gateways und Netzwerk-Management-Systemen, die ein Zentralrechner steuert. Er verwaltet die Funkkanäle und Sprechwege, die Funkteilnehmer und die Kommunikation zwischen den einzelnen Basisstationen. Teltronic bietet mit Nebula die komplette Infrastruktur für ein so strukturiertes TETRA-Netz. Das System ist bereits weltweit – von Südamerika bis Kasachstan – im Einsatz. Zu den spektakulären Referenzen gehören der Zivilschutz in Venezuela, das Stadion von Madrid, der Öffentliche Nahverkehr in Barcelona oder der Marinehafen in Rotterdam. Auch die Busse in Danzig (Polen), Nizza, Bordeaux, Marseille, Valenciennes (Frankreich) und Lissabon funken mit Teltronic-Technologie..

Welchem konkreten Zweck ein TETRA-System auch dient: Immer sind die Betreiber auf sein ausfallsicheres Funktionieren angewiesen, Ausfälle gefährden schnell die Existenz ganzer Unternehmen oder gar die Sicherheit eines Landes. Entsprechend sorgfältig hat Teltronic die Technologie und die Technologie-Lieferanten für seine Systeme ausgewählt.

### **Nebula und CompactPCI**

Als einer der ersten Anbieter hat Teltronic mit seinem Produkt Nebula ein Bündelfunksystem mit Ethernet/IP-Backbone bis zur Marktreife entwickelt und erfolgreich vermarktet. Die meisten anderen Infrastruktursysteme nutzen heute immer noch das traditionelles Circuit Switching\* statt auf die Paketvermittlung (Packet Switching) über das Internet-Protokoll zu setzen, was technisch spätestens seit Gigabit-Ethernet möglich ist. Ethernet macht Mobilfunknetze nicht nur um Größenordnungen schneller als die noch vorherrschende leitungsvermittelnde Technologie. Mit dem Ethernet-Backbone lässt sich Nebula auch sehr einfach und preiswert in existierende Local Area Networks integrieren. Gleichzeitig macht das Teltronic-System auf diese Weise IP-Dienste für das Netzwerkmanagement nutzbar, zum Beispiel Software-Upgrades über FTP, Systemkonfigurationen über http oder Systemmonitoring via SMTP.

„In Zukunft werden Bündelfunk- und alle anderen Mobilfunknetze auf Ethernet/IP und Packet Switching basieren. Mit Nebula haben wir uns in diese Richtung erfolgreich als Technologie-Führer etabliert“, erläutert Román Abadías das grundlegende Produktdesign der Teltronic-Bündelfunkinfrastruktur. „Um TCP/IP zu nutzen, setzen wir in unseren Infrastruktur-Equipmet auf CompactPCI basierte Systeme, da sie uns die nötige Performance und Skalierbarkeit liefern, hoch verfügbar sind und Nebula gleichzeitig sehr robust macht“, führt er weiter aus, warum Teltronic auf die robuste Version des PCI-Busses setzt. Denn, wie oben schon ausgeführt, gehört Robustheit zu wichtigsten Forderungen, die an die Bündelfunkinfrastruktur gestellt werden. „CompactPCI lieferte als einzige Technologie die Qualität und Stabilität, die einen ausfallsicheren Betrieb auch unter extremen Klimabedingungen, wie sie in den Tropen oder

den winterkalten Steppen in Russland herrschen, garantieren.“ Und falls doch einmal Komponenten ausfallen, können sie durch Hotswap-Funktionen, die auch die Teltronic-Systeme unterstützen, im laufenden Betrieb ausgetauscht werden. Auf Wunsch erhöht Teltronic die Ausfallsicherheit von Nebula durch die redundante Auslegung der Infrastrukturelemente noch weiter.

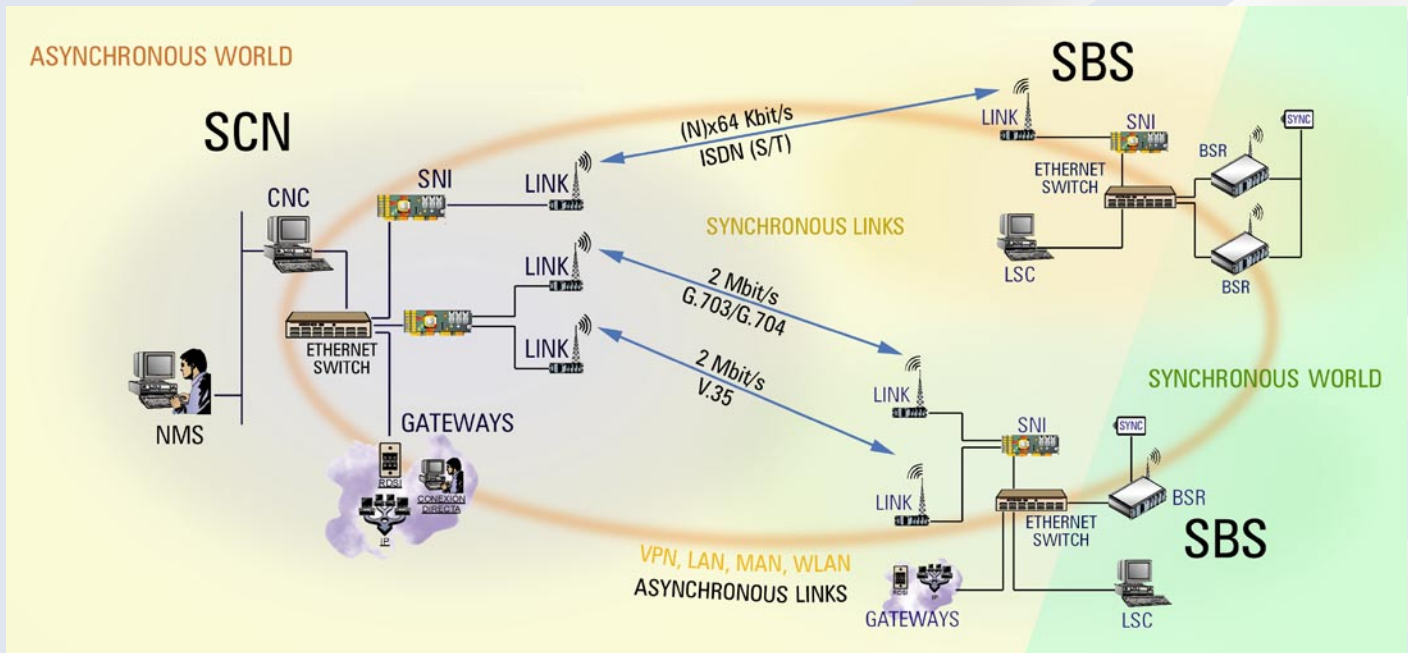
### **Von CompactPCI zu Kontron**

Fünfehn mögliche Lieferanten hatte Teltronic weltweit identifiziert, die Compact-PCI-Systeme in der gewünschten Konfiguration liefern können. Ein erstes Kriterium engte den Anbieterkreis jedoch schon ein: Der zukünftige Partner sollte aus Europa kommen, um Sprach-, Kommunikations- und Kulturprobleme zu vermeiden.

Von den vier Unternehmen, die nach dieser Selektion noch auf Román Abadías' Liste standen, bekam dann die Kontron AG den Zuschlag: Zunächst überzeugte das technische Angebot von Kontron: Der Marktführer für Embedded Systeme bietet ein komplettes Compact-PCI-Portfolio das jeden Bedarf an dieser robusten Technologie abdeckt. Aus einer Hand erhalten Kunden 3-U- und 6-U-Single-Board-Computer mit verschiedenen Ausprägungen und allen wichtigen Prozessoren: eher auf Leistung getrimmt oder eher kostenorientiert, mit oder ohne erweitertem Temperaturbereich, aber auf jeden Fall immer robust.

Auch hinsichtlich des „geographischen Kriteriums“ bot Kontron das Optimum: Das weltweit agierende Unternehmen hat seinen Hauptsitz im europäischen Eching, und ist mit strategisch angesiedelten Standorten und Produktionsstätten im asiatisch-pazifischen Raum, in Kanada und den USA präsent. Hinzu kommen Vertriebsbüros in zwanzig weiteren Ländern, unter anderem in Spanien. Román Abadías hat somit nicht nur spanisch sprechende Ansprechpartner vor Ort, er kann auch sicher sein, dass seine Kunden im Bedarfsfall weltweit schnelle und direkte Unterstützung bekommen.

Ein weiteres wichtiges Kriterium war, dass Kontron garantieren konnte, die Boards 10 Jahre lang zu



liefern. Darüber hinaus war Kontron auch in der Lage die spezifischen Customizing-Wünsche Teltronics zu erfüllen: So bekommen die Kontron- Boards und Systeme ein kundenindividuelles Frontpanel, das dem Corporate Design des spanischen Unternehmens entspricht.

### CP604 und CP605 im Einsatz

Konkret kommen in den Teltronic-Systemen die Compact-PCI-Boards CP604 und CP605 zum Einsatz: Das CP604 arbeitet im Central Network Controller (CNC) der Teltronic-TETRA-Infrastruktur. Der CNC ist als Zentralrechner das „Herz“ jeder Bündelfunknetz-Installation. Bis zu 256 Basisstationen managt ein Controller und vermittelt innerhalb von 2 Millisekunden die Gespräche der Teilnehmer. Im einfachen CNC steckt ein CP604 Board, im CNC-Pro derer vier. Das CP604 ist ein erprobtes Board für den Einsatz unter Extrembedingungen. Als Prozessor kommt ein Intel Low Power Pentium III mit 700 MHz oder 400 MHz zum Einsatz, der jeweils 30 Prozent weniger Energie, als sein Desktop-Bruder benötigt. Aufgrund der geringeren Wärmeentwicklung funktioniert er bis 100°C Gehäusetemperatur – ein Punkt der für Teltronic besonders wichtig ist. Als Arbeitsspeicher stehen dem Prozessor bis zu 1 GB gelöteter PC100 SDRAM zur Verfügung. Auf dem Board wartet ein vormontierter Sockel auf ein Flash-Disk-Modul oder eine 2,5-Zoll große

IDE-kompatible Festplatte. Als Schnittstellen stehen vier serielle, eine parallele, zweimal USB und zweimal Fast-Ethernet zur Verfügung. Die COM2-Schnittstelle kann auch gegen einen VGA-CRT oder einen VGA-LVDS-Ausgang ausgetauscht werden. Natürlich ist das CP604 als Compact-PCI-Board hotswappingfähig, was von Teltronic auch genutzt wird.

Für ein optimales Systemmanagement steht optional IPMI zur Verfügung, was Teltronic zur Fernwartung des CNC einsetzt.

Das CP605 verleiht dem Netzwerk Management System (NMS), mit dem Nebula konfiguriert wird, die nötige Rechenkraft. Sie liefert der Intel Pentium 4 im 478-pin microFCPGA-Gehäuse von 2 GHz bis 2,4 GHz oder als stromsparende M-Version mit 1,2 GHz bis 2,2 GHz. Als Arbeitsspeicher stehen dem Prozessor bis zu 1 GB gelöteter PC266 DDR SDRAM zur Verfügung. Ein weiteres GB kann als DDR SODIMM auf 200-Pin-Sockeln ergänzt werden. Auch kommunikativ ist das CP605 bestens gerüstet: Zu Verfügung stehen zweimal Gigabit Ethernet, einmal Fast Ethernet und fünfmal USB 2.0. Hinzu kommen noch bis zu fünf serielle Schnittstellen.

## Die Zukunft: CP6000

CP604 und CP605 sind erprobte CompactPCI-Boards, die schon längere Zeit auf dem Markt sind. Derzeit evaluiert Teltronic die neusten Board-Generationen von Kontron für Nebula. So soll das NMS zukünftig mit dem CP6000 arbeiten. Das CP6000 gehört zu einer „Doppelspitze“, die Kontron kürzlich vorgestellt hat, und die durch das CP6011 komplettiert wird. Während das CP6011 für bandbreitenintensive Applikationen kompromisslos auf Leistung getrimmt ist, hält das preisgünstigere CP6000 die Balance zwischen Preis- und Performance-Orientierung.

Beide Boards sind mit dem Intel® Pentium® M Prozessor bestückt, der wahlweise mit 1,1 GHz, 1,6 GHz oder 1,8 GHz arbeitet. Die 1,8 GHz des Pentium M entsprechen der Leistung eines konventionellen Pentium 4 bei 2,6 GHz bis 3,0 GHz. Aus der Perspektive des Energieverbrauchs betrachtet, produziert der Pentium M bei gleicher Leistung nur eine halb so große Verlustleistung wie ein Pentium 4. Damit emittiert er auch wesentlich weniger Abwärme und benötigt entsprechend weniger Kühlung im System bzw. verträgt höhere Arbeitstemperaturen.

Das hochintegrierte und kompakte CP6000 bietet leistungsstarke PCI-X Performance zum PMC-Slot, eine optionale 2,5-Zoll-Festplatte und Compact Flash onboard. All diese Features sind gleichzeitig auf dem CP6000 nutzbar. Möglich wurde dies durch den Intel 6300ESB I/O Controller Hub, der neueste I/O-Technik wie Serial-ATA150, USB2.0, sowie zwei PCI-Busse bietet. USB 2.0 erlaubt mit 480 MBit/s einen 40 mal höheren Datentransfer als USB 1.0. Schnellen und zuverlässigen Arbeitsspeicher (ECC) liefern bis zu 2 GB SDRAM mit PC333 auf zwei 200-Pin-SODIMM-Sockets. Das CP6000 mit 1.1GHz ist auch für den erweiterten Temperaturbereich -40°C bis +85°C verfügbar.

Das 855GME-Chipset des CP6000 produziert durch seinen integrierten Grafik-Controller Bilder in hoher Auflösung und Videos in Multimediaqualität. Der Controller mit Intels Extreme Graphics 2 Technology (2D/3D-Grafik-Beschleuniger) zeigt Bildschirmdarstellungen mit einer Auflösung von 2048x1536x8bit/60Hz Bildpunkten an. Neben VGA, USB, COM-Schnittstellen bietet die CP6000 am Frontpanel eine Reihe von nutzerprogrammierbaren LEDs, die für Debug- und Diagnosezwecke herangezogen werden.



## Fazit

„Für den Markterfolg ist Kontron’s Rolle extrem wichtig. Wir vertrauen den CompactPCI-Boards unseres Partners die Funktionsfähigkeit der zentralen Infrastrukturelemente unseres Bündelfunkssystems an“, gewichtet Román Abadías die Bedeutung von Kontron für Teltronic abschließend. „Gemäß unserer Firmenphilosophie setzen wir auf kontinuierliche Innovationen, um unseren Kunden zukunftsorientierte Lösungen anzubieten. Auch aus dieser Perspektive ist Kontron mit seiner sich stetig weiter entwickelnden Produktvielfalt der richtige Partner.“

## „Circuit Switching“

Auf Circuit Switching basieren bis heute nahezu alle Mobilfunknetze. Ein Call wird nach diesem Konzept auf einer festen Route von Punkt A nach Punkt B geleitet. Während dieser Zeit kann auf dieser Route nichts anderes mehr unterwegs sein. Die Datenpakete werden nacheinander abgesendet und kommen auch hübsch geordnet beim Adressaten an. Beim Paket Switching, nach dem auch TCP/IP funktioniert, gehen die Datenpakete über unterschiedliche Routen zum Empfänger und werden erst dort wieder zusammengebaut. Da beliebig viele Daten auf den gleiche Routen unterwegs sein können, können wesentlich mehr Daten gleichzeitig durchgeschleust werden als beim Circuit Switching. Es ist aber nicht garantiert, dass die Pakete in der richtigen Reihenfolge ankommen. Deshalb kann nie genau gesagt werden, wann ein Call komplett beim Empfänger ist. Bei Daten ist das kein Problem, bei Sprache schon, weil man dann Verzögerungen in den Dialog hineinbekommt. Das Problem hat sich erst mit Fast- bzw. Gigabit-Ethernet gelöst. Damit und mit Priorisierungstechniken lassen sich die Call-Daten so schnell zusammenfügen, dass die Quality of Services, in diesem Fall Sprachqualität, absolut hinreichend ist. Teltronic geht deshalb davon aus, dass künftig nur noch TCP/IP-basierte Mobilfunknetze entstehen.

## ► Corporate Offices

### Europe, Middle East & Africa

Oskar-von-Miller-Strasse 1  
85386 Eching  
Germany  
Tel.: +49 (0)8165/ 77-777  
Fax: +49 (0)8165/ 77-279

[sales@kontron.com](mailto:sales@kontron.com)

### US/ Canada

14118 Stowe Dr  
Poway, CA 92064-7147  
USA  
Tel.: (888) 294-4558  
Fax: (858) 677-0898

[sales@us.kontron.com](mailto:sales@us.kontron.com)

### Asia Pacific

Far East Science Pa., 2nd Fl. No. 2,  
Lane 50, Nan Kang Road Section 3  
Nan Kang District Taipei Taiwan  
Tel: +886 2 2782 0201  
Fax: +886 2 2782 7486

[sales@kontron.com.tw](mailto:sales@kontron.com.tw)

### Kontron Modular Computers

Sudetenstraße 7  
87600 Kaufbeuren  
Germany  
Tel.: +49 (0)8341/ 803-0  
Fax: +49 (0)8341/ 803-499

[sales@kontron.com](mailto:sales@kontron.com)

#SWM-DIAGRAMA-neue#050426HFL  
All data is for information purposes only and not guaranteed for legal purposes. Subject to change without notice. Information in this datasheet has been carefully checked and is believed to be accurate; however, no responsibility is assumed for inaccuracies. All brand or product names are trademarks or registered trademarks of their respective owners.