

MTCA.4™  
MicroTCA™  
AdvancedMC™

Katalog 2025



powerBridge  
Computer

# Inhaltsverzeichnis

Das sind wir	1
MicroTCA und MTCA.4	3
MTCA.4 Starter Kits	4
MicroTCA Chassis	5
MTCA.4 Chassis	6
MicroTCA Carrier Hub	7
AdvancedMC CPU-Module, x86 und ARM	8
AdvancedMC I/O-Module – Feldbusse	9
AdvancedMC I/O-Module – PMC-Trägerkarten und FPGA	10
AdvancedMC I/O-Module – FPGA / ADC / DAQ	11
AdvancedMC I/O-Module – DSP / FPGA	14
AdvancedMC I/O-Module – Telecom und JTAG	16
AdvancedMC I/O-Module – Storage und Entwicklung	17
AdvancedMC I/O-Module – Sonstige	18
MicroTCA – Power Module	19
MicroTCA – Software	20
AdvancedMC Spezifikation	21



powerBridge Computer liefert seit 1993 Computersysteme und Computer-Boards von führenden Herstellern. Wir entwickeln und fertigen Industriecomputer, Kommunikationssysteme und Boards nach den Anforderungen unserer Kunden.

Sie profitieren von unserer Erfahrung aus hunderten von Industrieanwendungen in Automation, Forschung, Medizintechnik, Telekommunikation, Verkehrstechnik, Luft- und Raumfahrt und Wehrtechnik. Seit über 20 Jahren unterstützen wir unsere Kunden aktiv mit Produktentwicklungen zur Erzielung optimaler Lösungen.

Unser Produktspektrum umfasst Boards, Chassis, Systeme und HA-Lösungen basierend auf Industriestandards wie AdvancedTCA, CompactPCI, VMEbus, VPX und MicroTCA, sowie AMC, FMC, PMC und IndustryPack Mezzanine-Module. Neben Systemintegration und OEM-Lösungen bieten wir Entwicklungssysteme, Treiber, Protokolle und Protokollintegration. Unser Angebot unterstützen wir mit Windows-, Linux- und Echtzeitbetriebssystemen.

# Unsere Leistungen für Ihren Erfolg



## Design Support

Consulting

Software  
Expertise

Technisches  
Training

Herstellerunab-  
hängiger Support

Produktan-  
passungen

Härten v. Produk-  
ten

Kundenspezifische  
Produktentwicklung

Treiberanpassung

## Fertigungs- unterstützung

Integrations-  
service

Prototypenbau

Serienfertigung

Qualitäts-  
management

Test und  
Zertifizierung

Termingerechte  
Lieferung

Kundenlager

Sicherungslager

## After Sales Support

Online Services

Technischer  
Support

Update Service

Erweiterte Garan-  
tieleistungen

Produkt Life Cycle  
Management

First Class  
Reparaturservice

# MicroTCA & MTCA.4

## Das ist MicroTCA!

MicroTCA definiert kompakte Backplane-basierte Computersysteme auf Basis von AdvancedMC (AMC) Modulen. MicroTCA Systeme werden eingesetzt in Industrie, Forschung, Medizintechnik, Verkehrstechnik, Wehrtechnik, Telekommunikation und Netzwerktechnik.

## Hoch skalierbare Systeme

Die MicroTCA Spezifikation definiert hochskalierbare Systeme – von einfachen low-cost Systemen bis zu hoch verfügbaren Carrier Grade Computerarchitekturen. Je nach Gehäuseform sind bis zu 12 AMC-Module in einem Gehäuse möglich. Mehrere Gehäuse können einfach miteinander gekoppelt werden. In jedem Steckplatz können Module mit beliebiger Funktion verwendet werden. Selbstverständlich sind beliebige Betriebssysteme und Prozessorarchitekturen nutzbar. In einem MicroTCA System gibt es zusätzlich zu den AMC-Modulen mindestens einen MicroTCA Carrier Hub (MCH) sowie mindestens ein Power Modul (PM). Ursprünglich nur für Telekommunikationsanwendungen gedacht, haben MicroTCA Systeme mittlerweile in vielen Bereichen Einzug gehalten.

Die Kommunikation der AMC-Module untereinander erfolgt über Switched Fabrics. Ethernet (1GbE, 10GbE, 40GbE), PCI Express, RapidIO, SATA und SAS sind als mögliche Protokolle definiert. AMC-Module gibt es in unterschiedlichen Frontplattenbreiten und optional auch mit doppelter Platinengröße.

## MicroTCA Carrier Hub

Der MCH definiert die Verbindungen, überwacht das komplette System und generiert die Systemtakte. Er überwacht und verwaltet auch die AMC-Module, bis zu 4 Power Module (PM), sowie 2 Cooling Units (CU). Er stellt die erforderliche Switch-Funktionalität bereit.

Der MCH hat die Bauform eines AMC-Moduls, besteht aber aus mehreren Leiterkarten und hat einen dedizierten Steckplatz im System. Für ausfallsichere Systeme können zwei MCHs redundant in einem System genutzt werden. Weiter stellt der MCH einen Ethernet Port als Management Interface mit weitreichenden Möglichkeiten zur Verfügung.

Aktuell (Januar 2015) gültig ist die PIGMG MTCA.0 R1.0, Micro Telecommunications Computing Architecture Base Specification vom 6. Juli 2006 und die PCIMG MTCA.4 R1.0, MicroTCA Enhancements for Rear I/O and Precision Timing vom 22. August 2011.

## MTCA.4

Die MTCA.4 Spezifikation beschreibt die Erweiterungen des MTCA Standards, die die Forschungsinstitute für Hochenergiephysik für ihre Anwendungen benötigen. Neben der Festlegung auf ein vereinheitlichtes Boardformat (Double Mid-Size) sind auch sogenannte Rear-Transition Module ( $\mu$ RTM) neu definiert worden. Damit können unter anderem der Wandlungs- und Signalkonditionierungsteil vom Datenverarbeitungsbereich abgekoppelt werden. Durch die größere Boardfläche sind auch komplexere Kartendesigns für hochperformante Analog/Digitalwandler umsetzbar. Eine zusätzliche Backplane erlaubt die Kommunikation von hochperformanten FPGA Modulen latenzfrei untereinander.

Natürlich sind in MTCA.4 Systemen auch AMC.0 kompatible Module einsetzbar, hierzu gibt es entsprechende Splitterskits. Durch diese Modularität und der größeren Boardfläche sind diese Systeme auch in vielfältigen anderen Einsatzfeldern außerhalb der Forschung verwendbar und werden dort erfolgreich eingesetzt.



Skalierbare AdvancedMC basierte Systeme – Vom Multi-Prozessorssystem bis hin zur komplexen Maschinensteuerung

# MTCA.4 Starter Kits

## MTCA-6P

2HE 19" 6-Slot Starter Kit, special Clock Modul, PCIe Gen 3



powerBridge  
Computer

2HE 19" 6-Slot MTCA.4 Crate, 6 double mid-size AMC-Steckplätze, 4  $\mu$ RTM-Steckplätze für Rear-I/O, MCH & PM Steckplätze, NAT-MCH-PYCHS oder NAT-MCH-PHYS80, AM G64/471, 256GB SSD, 600W Power Modul

### Bestellinformationen

MTCA-6P-PH1080a 6-Slot 2HE 19" MTCA.4 Starter Kit, NAT-MCH-PHYS80, Luftführung von vorn nach links, NAT-PM-AC600D

MTCA-6P-PH1080b 6-Slot 2HE 19" MTCA.4 Starter Kit, NAT-MCH-PHYS80, Luftführung von rechts nach links, NAT-PM-AC600D

MTCA-6P-PH10c 6-Slot 2HE 19" MTCA.4 Starter Kit, NAT-MCH-PHYS, Luftführung von rechts nach links mit stärkeren Lüftereinheiten, NAT-PM-AC600D

## MTCA-12S-PH1080-COM

9HE 19" 12-Slot Starter Kit, special Clock Modul, PCIe Gen 3



powerBridge  
Computer

9HE 19" 12-Slot MTCA.4 Crate, 12 double mid-size AMC-Steckplätze, 2 MCH & 4 PM Steckplätze, NAT-MCH-PHYS80, NAT-MCH-RTM mit NAT-MCH-COMex: Quad Core Xeon E3-1505Lv5, 16GB RAM, 256GB SSD, 4x 600W Power Modul

### Bestellinformationen

MTCA-12S-PH1080-COM 12-Slot 9HE 19" MTCA.4 Starter Kit, 4x NAT-PM-AC600D

## MTCA-7S

5HE 7-Slot Starter Kit, special Clock Modul, PCIe Gen 3



powerBridge  
Computer

5HE 7-Slot MTCA.4 Crate, 6 double mid-size AMC-Steckplätze und  $\mu$ RTM-Steckplätze, 1 double full-size AMC und  $\mu$ RTM Steckplätze, MCH & PM Steckplatz, NAT-MCH-PHYS, AM G64/471, 256GB SSD, 600W Power Modul

### Bestellinformationen

MTCA-7S-PH10a 7-Slot 5HE 42TE MTCA.4 Starter Kit, NAT-PM-AC600D

## MTCA-12S-PH10a

9HE 19" 12-Slot LLRF Starter Kit, special Clock Modul, PCIe Gen 3



powerBridge  
Computer

9HE 19" 12-Slot MTCA.4 LLRF Crate, 12 double mid-size AMC-Steckplätze, 2 MCH & 4 PM Steckplätze, NAT-MCH-PHYS, AM G64/471, 256GB SSD, 1000W Power Modul, vorbereitet für Aufnahme einer RF-Backplane

### Bestellinformationen

MTCA-12S-PH10a 12-Slot 9HE 19" MTCA.4 LLRF Starter Kit, W-IENE-R 1000W

## Weitere Starter-Kits auf Anfrage



Abb.: Vollfunktionsfähiges Timing/LLRF Steuersystem auf Basis von MTCA.4 installiert in FLASH (Free electron Laser in Hamburg). Erzeugung von ultra-kurzen Laserblitzen (4,1 nm).

Der European XFEL ist ein 3.4km langer Photonenbeschleuniger, der zeitsynchron über die gesamte Länge gesteuert werden muss. Dazu benötigt DESY eine sehr zuverlässige, performante und lang verfügbare Technologie, die auch für die geplante Projektdauer von 15 Jahren verfügbar ist. Ebenso sind Administrierbarkeit, wie das Neu-Starten im laufenden Betrieb, und extrem kurze Latenzen eine weitere Anforderung für dieses Experiment.

Diese Bedingungen ließen nur eine Technologie in Frage kommen: MicroTCA!

Hohe Kanaldichten, Redundanzen, die Überwachung jeder Komponente im System und high-speed Links sind in diesem industriellen Standard vereint.

# MicroTCA Chassis

## RackPak/M9-01

6HE 9-Slot MicroTCA System



9 full-size AMC-Steckplätze, 2 Power Module Steckplätze, 2 MCH Steckplätze

### Bestellinformationen

RackPak/M9-01 9-Slot MicroTCA System

## RackPak/M6-01

3HE 6-Slot MicroTCA System



4 double und 2 single full-size AMC-Steckplätze, 2 Power Module Steckplätze, 2 MCH Steckplätze

### Bestellinformationen

RackPak/M6-01 6-Slot MicroTCA System

## RackPak/M2-01

1HE 2-Slot MicroTCA System mit eMCH



2 single full-size oder mid-size AMC-Steckplätze, integrierter eMCH, integrierte 150W Stromversorgung mit AC Weitbereichseingang und DC Ausgang

### Bestellinformationen

RackPak/M2-01 2-Slot MicroTCA System

## RackPak/M2-02

1HE 2-Slot AdvancedMC System



2 single full-size AMC-Steckplätze, 150W AC Netzgerät, direktverbindung aller Ports zwischen beiden AMCs, Datentransferraten bis 10 Gbps pro Port

### Bestellinformationen

RackPak/M2-02 2-Slot AdvancedMC System

## RackPak/M6-02

1HE 6-Slot MicroTCA System



6 single mid-size AMC-Steckplätze, 1 single full-size MCH Steckplatz, 250W AC Netzgerät, PCIe auf Ports 4-7

### Bestellinformationen

RackPak/M6-02 6-Slot MicroTCA System

## Blu!eco

5-Slot MicroTCA Entwicklungssystem



3 mid-size und zwei full-size Steckplätze, MCH Steckplatz, IPMI Power Distribution Modul auf der Backplane integriert, steckbares AS PSU 300W 12V Ausgangsspannung, Cooling Unit mit IPMI Unterstützung auf der Backplane integriert, direkte SATA / SAS Verbindungen, Single Star Topologie, optimiertes high-speed Routing

### Bestellinformationen

Blu!eco 5-Slot MicroTCA System

## NATIVE-C1

1HE 6-Slot MicroTCA System mit JSM-Steckplatz



6 single mid-size AMC-Steckplätze, 1 Power Modul Steckplatz, 1 single full-size MCH Steckplatz, 1 JTAG Switch Modul (JSM) Steckplatz, 2 hot-swap Cooling Units, Punkt-zu-Punkt SATA/SAS Port 2 & 3, austauschbare Backplane

### Bestellinformationen

NATIVE-C1 6-Slot MicroTCA System

# MTCA.4 Chassis

## RackPak/M4-2

2HE 6-Slot MTCA.4 Crate



2HE 19" 6-Slot MTCA.4 Crate, 6 double mid-size AMC-Steckplätze, 4 µRTM-Steckplätze für Rear-I/O, MCH & PM Steckplätze

### Bestellinformationen

RackPak/M4-2F 6-Slot 19" MTCA.4 Crate, Luftführung vorn nach links  
 RackPak/M4-2R 6-Slot 19" MTCA.4 Crate, Luftführung rechts nach links

## MTCA-12S-RF2

9HE 19" 12-Slot LLRF MTCA.4 Crate



9HE 19" 12-Slot MTCA.4 LLRF Crate, 12 double mid-size AMC-Steckplätze, 2 MCH & 4 PM Steckplätze, vorbereitet für Aufnahme einer LLRF-Backplane

### Bestellinformationen

MTCA-12S-RF2 12-Slot 9HE 19" MTCA.4 LLRF Crate

## RackPak/M12-41 und RackPak/M12-42

9HE 19" 12-Slot MTCA.4 Crate mit opt. JSM-Steckplatz



9HE 19" 12-Slot MTCA.4 Crate, 12 double mid-size AMC-Steckplätze, 2 MCH & 4 PM Steckplätze, opt. mit JSM-Steckplatz und White Rabbit Support

### Bestellinformationen

RackPak/M12-41 12-Slot 9HE 19" MTCA.4 Crate  
 RackPak/M12-42 12-Slot 9HE 19" MTCA.4 Crate mit JSM-Steckplatz

## RackPak/M12-43

7HE 19" 12-Slot MTCA.4 Crate mit JSM-Steckplatz



9HE 12-Slot MTCA.4 Crate mit JSM-Steckplatz, 12 double full-size AMC-Steckplätze, 6 double full-size RTM-Steckplätze, 2 MCH Steckplätze, 4/2 PM Steckplätze, 2 hot-swap Lüftereinheiten mit Cooling Unit Manager, Luftführung von unten nach oben

### Bestellinformationen

RackPak/M12-43 12-Slot 7HE 19" MTCA.4 Crate

## RackPak/M5-1

2HE 6-Slot MTCA.4 Crate mit JSM-Steckplatz



Optischer Uplink mit 8 PCIe (Gen 3) Lanes



2HE 19" 6-Slot MTCA.4 Crate, 5 double mid-size und 1 double full-size AMC-Steckplätze, 5 µRTM-Steckplätze für Rear-I/O, MCH mit RTM Steckplatz, JSM & PM Steckplatz, opt. White Rabbit Support

### Bestellinformationen

RackPak/M5-1F 6-Slot 19" MTCA.4 Crate, Luftführung vorn nach links  
 RackPak/M5-1R 6-Slot 19" MTCA.4 Crate, Luftführung rechts nach links  
 RackPak/M5-1RS RackPak/M5-1R mit leistungsfähigeren Lüftern

## RackPak/M7-40

5HE 7-Slot MTCA.4 Crate



5HE 7-Slot MTCA.4 Crate, 6 double mid-size AMC-Steckplätze und µRTM-Steckplätze, 1 double full-size AMC und µRTM Steckplätze, MCH & PM Steckplatz

### Bestellinformationen

RackPak/M7-40 7-Slot 5HE 42TE MTCA.4 Crate

## RackPak/M2-40

1HE 4-Slot MTCA.4 System mit eMCH



1HE 4-Slot MTCA.4 Crate, 2 double mid-size und 2 single mid-size AMC-Steckplätze, 2 double mid-size RTM Steckplätze, integrierter eMCH, integrierte 400W Stromversorgung mit AC Weitbereichseingang

### Bestellinformationen

RackPak/M2-40 4-Slot 1HE MTCA.4 System mit eMCH

## RackPak/M12-44

9HE 19" 12-Slot MTCA.4 Crate mit JSM-Steckplatz



9HE 12-Slot MTCA.4 Crate mit JSM-Steckplatz, 12 double full-size AMC-Steckplätze, 6 double full-size RTM-Steckplätze, 2 MCH Steckplätze, 4/2 PM Steckplätze, 2 hot-swap Lüftereinheiten mit Cooling Unit Manager, Luftführung von vorne nach hinten

### Bestellinformationen

RackPak/M12-44 12-Slot 9HE 19" MTCA.4 Crate mit JSM-Steckplatz

# MicroTCA Carrier Hub

## NAT-MCH

GbE, PCIe, SerialRapid IO, 10GbE MCH



MicroTCA Carrier Hub, 200 MHz Freescale ColdFire 547x CPU mit 64MB SDRAM und 32 MB Flash, Management für bis zu 12 AMCs, 2 Lüftereinheiten und 1-4 Netzteile, GbE Switch, ein Fast Ethernet Management Port, ein GbE Port und ein Takt Ein-/Ausgang auf BNC-Buchse in der Frontplatte

### Bestellinformationen

NAT-MCH-202201	NAT-MCH-Base12-GbE-SSCH-PCIx48-FP1D
NAT-MCH-200004	NAT-MCH-Base12-GbE-FPOS

## NAT-MCH-PHYS

GbE, PCIe MCH



MicroTCA Carrier Hub, Management für 12 AMCs, 2 Lüftereinheiten und 1-4 Netzteile, 16 Port GbE Switch, 48 Port PCIe Gen 3 Switch, zwei GbE Ports, USB, RS-232 in der Frontplatte, 128 GB 2,5" SSD oder zwei 1,25" SSD (RAID)

### Bestellinformationen

NAT-MCH-PHYS	NAT-MCH, 16 GbE, PCIe x4, low Jitter Clock Modul, double full-size
--------------	--

## NAT-MCH-PHYS80

GbE, PCIe MCH



Optischer Uplink mit 16 PCIe (Gen 3) Lanes

MicroTCA Carrier Hub, Management für 12 AMCs, 4 Lüftereinheiten, 4 Netzteile und 2 Rear Netzteile, 16 Port GbE Switch, 80 Port PCIe Gen 3 Switch, 2 GbE Ports, USB, RS-232 in der Frontplatte, optischer Uplink mit 16 PCIe (Gen 3) Lanes in der Frontplatte, 128 GB 2,5" SSD oder zwei 1,25" SSD (RAID)

### Bestellinformationen

NAT-MCH-PHYS80	NAT-MCH, 16 GbE, PCIe x4, 80 PCIe Links, low Jitter Clock Modul, double full-size
NAT-MCH-PHYS80-UPLNK	NAT-MCH, 16 GbE, PCIe x4, 80 PCIe Links, 16 optische PCIe Lanes, low Jitter Clock Modul, double full-size

## NAT-MCH-RTM

RTM für MTCA.4 Systeme und COM Express Trägerkarte

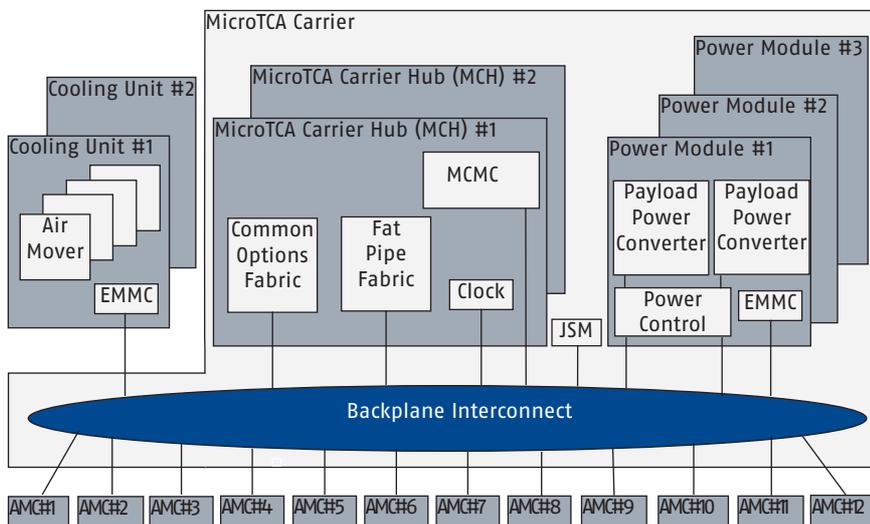


RTM und COM Express Typ 6 (PCIe x16 Gen 3) Trägerkarte zur MTCA.4.1 µRTM Backplane und LLRF Backplane Kontrolle, 2 DisplayPorts, 4 USB 3.0 und GbE Port auf dem Rear Panel, Zone 3 Stecker, opt. 4-Kern 2.0 GHz Intel Xeon E3-1505LV5, bis zu 16 GB DDR3 RAM

### Bestellinformationen

NAT-MCH-RTM	RTM und COM Express Trägerkarte, double full-size
NAT-MCH-RTM-BM	NAT-MCH-RTM zusätzlich Backplane Management, Zone 2 Stecker für µRTM (LLRF) Backplanes
NAT-MCH-RTM-BM-FPGA	NAT-MCH-RTM-BM zusätzlich ZYNQ FPGA für eRTMS
Bestellzusatz -COMex-E3 COM Express Typ 6 Modul mit 4-Kern Xeon E3 mit bis zu 16GB RAM	
Weitere COM Express Module auf Anfrage	

## MicroTCA System Blockschaltbild



MicroTCA vereint serielle high-speed Links, Systemüberwachung, effiziente Kühlung und Redundanzkonzepte in einem industriellen Standard.

Dieser Standard beinhaltet ein backplanebasiertes System mit einer zentralen Überwachungseinheit, MicroTCA Carrier Hub (MCH), 1-2 Lüftereinheiten (CU), bis zu 4 Netzteilen (PM) und maximal 12 AdvancedMC Modulen (AMC).

Mit Einschalten des Systems fahren die PM, CU und der MCH hoch. Nachdem der MCH sich initialisiert hat, übernimmt er die Kontrolle über die PM, regelt die CUs und prüft die vorhandenen AMC Module.

Sofern die Informationen der AMC Module korrekt sind, schaltet er die high-speed Links zwischen den Modulen (Fat Pipe). Ist ausreichend Leistung im System vorhanden, schaltet der MCH die Payload Power der einzelnen AMC Module zu.

# AdvancedMC CPU-Module x86

## AM G6x/msd

Intel Xeon E3-1505M v6/Core i3 Gen. 7 CPU



Optischer Uplink mit  
8 PCIe (Gen 3) Lanes

CONCURRENT  
TECHNOLOGIES

Prozessor-AMC mit Intel Xeon E3-1505M v6 oder Intel Core i3-7102E CPU, Intel CM238 Chipsatz, bis zu 32 GB DDR4 RAM, DisplayPort, GbE, SATA, M.2 SSD, RS-232, USB, AMC.1 Typ 8 oder Typ 4, AMC.2 E2 (2x GbE) und AMC.3 S2 (SATA), PCIe Fabric, TCLKA Takteingangopt., Audio, opt. 10 GbE, opt. FIN-5 Software, -25°C .. +70°C Betriebstemperaturbereich

### Bestellinformationen

AM G6x/msd	4-Kern Intel Xeon E3-1505M v6 AMC CPU, double full-size
AM G6x/msd	4-Kern Intel Xeon E3-1505M v6 AMC CPU, double mid-size
AM G6x/msd	2-Kern Intel Core i3-7102E AMC CPU, double full-size
AM G6x/msd	2-Kern Intel Core i3-7102E AMC CPU, double mid-size

## AM F5x/msd

Intel Xeon E3-1500 v5 CPU mit PCIe Fabric



CONCURRENT  
TECHNOLOGIES

Prozessor-AMC mit Intel Xeon E3-1500 v5 CPU, Intel CM236 Chipsatz, 16 GB RAM, 10GbE, DisplayPort, GbE, SATA, RS-232, USB, AMC.1 Typ 8 oder Typ 4, AMC.2 E2 (2x GbE) und AMC.3 S2 (SATA), PCIe Fabric, TCLKA Takteingang

### Bestellinformationen

AM F51/msd	4-Kern, 2.8 GHz E3-1515M v5, 16 GB RAM, mid-size
AM F52/msd	4-Kern, 2.8 GHz E3-1505M v5, 16 GB RAM, mid-size
AM F53/msd	4-Kern, 2.0 GHz E3-1505L v5, 16 GB RAM, mid-size

## AM E4x/msd

Intel Xeon D-1500 CPU mit PCIe Fabric



CONCURRENT  
TECHNOLOGIES

Prozessor-AMC mit Intel Xeon D-1500 CPU, 32 GB RAM, 10GbE, DisplayPort, GbE, SATA, RS-232, USB, AMC.1 Typ 8 oder Typ 4, AMC.2 E2 (2x GbE) und AMC.3 S2 (SATA), PCIe Fabric, TCLKA Takteingang

### Bestellinformationen

AM E41/msd	8-Kern, 1.6 GHz D-1539, 32 GB RAM, mid-size
AM E42/msd	12-Kern, 1.5 GHz D-1559, 32 GB RAM, mid-size

## AM C1x/msd

Intel Core i7 4 Generation CPU mit Serial RapidIO Fabric



CONCURRENT  
TECHNOLOGIES

Prozessor-AMC mit Intel Core i7 CPU, Intel QM87 Chipsatz, bis zu 16 GB RAM, GbE, SATA, RS-232, AMC.2 E2 (2x GbE), AMC.3 S2 (SATA) und AMC.4 Typ 5 und 10 (ein oder zwei x4 Serial RapidIO), Serial RapidIO Fabric, TCLKA Takteingang

### Bestellinformationen

AM C1x/msd-yz	2-Kern, Core i5-4410E, 4 GB RAM, full-size
AM C1x/msd-yz	2-Kern, Core i5-4410E, 4 GB RAM, mid-size
AM C1x/msd-yz	4-Kern, Core i7-4700EQ, 4 GB RAM, full-size
AM C1x/msd-yz	4-Kern, Core i7-4700EQ, 4 GB RAM, mid-size

# AdvancedMC CPU-Module ARM

## NAT-AMC-LX2

ARM NXP LX2160A CPU



Prozessor-AMC mit NXP LX2160A ARM CPU, bis zu 64 GB DDR4 RAM, 128 MB QSPI, bis zu 128 GB eMMC, M.2-Steckplatz für PCIe x4 oder SATA SSD oder USB 3/PCIe x4 Erweiterung, MicroSD-Steckplatz, 100GbE QSFP Port oder 2 50GbE Ports oder 4 25GbE Ports, USB 3.0, USB-C Konsolenport, AMC.1 Typ 4 und AMC.2 Typ E2 und Typ 5

### Bestellinformationen

NAT-AMC-LS2-F	16-Kern A72, 2.2 GHz LX2160A ARM, full-size
NAT-AMC-LS2-M	16-Kern A72, 2.2 GHz LX2160A ARM, mid-size

# AdvancedMC I/O-Module - Feldbusse

## BU-65590A

MIL-STD-1553 und ARINC 429 Controller



2 oder 4-Kanal MIL-STD-1553 Interface, redundante Kanäle, BC, RT, MT oder RT/MT, ARINC 429 Interface mit 8 Empfangs- und 4 Sendekanäle, 2 RS-232 Kanäle, 2 RS-422/485 Kanäle, 6 prog. digitale I/Os, 1 MB Speicher pro MIL-STD-1553 Kanal, IRIG-B Time Code Eingang, 48-bit/1µs Zeitstempel, DMA Engine, Front Micro-D Buchse, AMC.1 Typ 4, opt. Conformal Coating möglich

### Bestellinformationen

BU-65590A0	MIL-STD-1553, ARINC 429 Controller, mid-size
BU-65590A1	MIL-STD-1553, ARINC 429 Controller, full-size

## CAN-4

4-Kanal CAN Interface



4 high-speed CAN Schnittstellen, 11-bit und 29-bit CAN IDs, Spartan-3e FPGA, bis zu 1 Mbit/s Bitrate, Empfang Buffer, prog. Fehlerlimit, Mitlese-Modus, aut. Bitratenerkennung, Kanäle einzeln potential isoliert, 4 Front-RJ45 Buchsen, 11898-1 (CAN 2.0A/B) konform, AMC.1 Typ 1

### Bestellinformationen

CAN-4f	4-Kanal CAN Interface, full-size
CAN-4m	4-Kanal CAN Interface, mid-size
AMC-CAN4-DSUB-Adapter	RJ45-zu-9-pin DSUB Adapterkabel, 1,5m

## NAMC-ECAT

EtherCAT Slave Modul



EtherCAT Slave Modul, 3 Front-RJ45 Buchsen, ET1100 Slave Controller, AMC.1 Typ 1

### Bestellinformationen

NAMC-ECATf	EtherCAT Slave Modul, full-size
NAMC-ECATm	EtherCAT Slave Modul, mid-size



### Features

- Konfiguration und Management von EtherCAT-Netzwerken
- Zyklischer Austausch von Prozessdaten
- Ausgereifte API für alle Implementierungen als Schnittstelle zwischen der Anwendung und dem EtherCAT-Master-Stack
- Mailboxbasierte Kommunikation:
  - CAN-Anwendungsprotokoll über EtherCAT (CoE)
  - Ethernet über EtherCAT (EoE)
  - File über EtherCAT (FoE)
  - Servo Drive über EtherCAT (SoE)
- Detaillierte Diagnose- und Profilierungs-Funktionen enthalten
- In ANSI-C geschrieben mit Blick auf hohe Leistungsfähigkeit, geringe Ressourcenbindung und gute Skalierbarkeit
- Kernelemente der Stack-Software sind unabhängig von Betriebssystem und CPU-Architektur
- Adaption für die gängigsten (Echtzeit-) Betriebssysteme ab Lager lieferbar
- EtherCAT Master Class A gemäß ETG.1500

## EPS-9905

EtherCAT Lösung



EtherCAT Chassis mit 5 Steckplätzen, Slave Modul Status Überwachung, IP31, 50G Schockfestigkeit, 6.6W Leistungsaufnahme, geringe Abmessungen 130 x 110 x 105 mm, -20°C .. +60°C Betriebstemperaturbereich

### Bestellinformationen

EPS-9905	Hutschienenchassis für Slave Module
EPS-6000	EtherCAT Buskoppler

## EtherCAT Slave Module Übersicht für EPS-9905

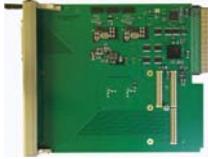
EPS-1032	32-Kanal Sourcing Typ Digital Eingang
EPS-1132	32-Kanal-Sink-Typ-Digital Eingang
EPS-2032	32-Kanal Sourcing-Typ Digital-Ausgang
EPS-2132	32-Kanal Sinking-Typ Modul mit digitalem Ausgang
EPS-2308	8-Kanal-Relaisausgang
EPS-3032	32-Kanal ± 10V Analog Eingang
EPS-3216	16-Kanal 0-20 mA Analog Eingang
EPS-3504	4-Kanal RTD Thermal Eingang
EPS-4008	8-Kanal +/-10V Analog Ausgang
EPS-7002	2-Kanal Pluse-Train Motion Controller



# AdvancedMC I/O-Module - PMC Trägerkarten

## TAMC260

AMC-Modul mit einem PMC-Steckplatz



AMC Trägerkarte für ein PMC-Modul, Front- und P14 I/O über 68-pol. SCSI-V Stecker, AMC.1 Typ 1, -40°C .. +85°C Betriebstemperaturbereich

### Bestellinformationen

TAMC260-10R	AMC-Trägerkarte für 1 PMC-Modul, 5V, double full-size
TAMC260-11R	AMC-Trägerkarte für 1 PMC-Modul, 3.3V, double full-size
TAMC260-20R	AMC-Trägerkarte für 1 PMC-Modul, 5V, double mid-size
TAMC260-21R	AMC-Trägerkarte für 1 PMC-Modul, 3.3V, double mid-size

## NAMC-PMC

AMC-Modul mit einem PMC-Steckplatz



AMC Trägerkarte für ein PMC-Modul, Front-I/O, AMC.1 Typ 1, 0°C .. +55°C Betriebstemperaturbereich

### Bestellinformationen

NAMC-PMC	AMC-Trägerkarte für 1 PMC-Modul, mid-size
----------	---

## TAMC261 und TAMC020

AMC-Modul mit einem PMC-Steckplatz und MTCA.4 µRTM



AMC Trägerkarte für ein PMC-Modul mit MTCA.4 Rear-I/O, Front- und P14 I/O, AMC.1 Typ 1, -40°C .. +85°C Betriebstemperaturbereich

### Bestellinformationen

TAMC261-10R	AMC-Trägerkarte für 1 PMC-Modul mit MTCA.4 Rear-I/O, double mid-size
TAMC261-11R	AMC-Trägerkarte für 1 PMC-Modul, mit MTCA.4 Rear-I/O, double full-size
TAMC261-20R	AMC-Trägerkarte für 1 PMC-Modul, mit MTCA.4 Rear-I/O, M-LVDS, double mid-size
TAMC261-21R	AMC-Trägerkarte für 1 PMC-Modul, mit MTCA.4 Rear-I/O, M-LVDS, double full-size
TAMC020-TM-10R	MTCA.4 µRTM für Rear-I/O Zugriff auf die PMC Signale, double mid-size, PIM I/O
TAMC020-TM-11R	MTCA.4 µRTM für Rear-I/O Zugriff auf die PMC Signale, double full-size, PIM I/O

Auf unserer Webseite [www.powerbridge.de](http://www.powerbridge.de) finden Sie mehr als 100 PMC-Module

# AdvancedMC I/O-Module - FPGA

## MFMC

Xilinx Artix-7 FPGA Modul für MTCA.4 Rear-I/O mit 2 FMC-Steckplätzen



Xilinx Artix-7 FPGA, MTCA.4 Rear-I/O, zwei FMC-Steckplätze, VITA 57.1, 16 GB DDR3 RAM, 256 MB Quad-Flash, Front SMB, Micro-USB, PCIe x4, GbE

### Bestellinformationen

MFMC-16G1	2-fach FMC Trägermodul, Artix-7 XC7A200T-1, 16 GB RAM, double mid-size
MFMC-16G2	2-fach FMC Trägermodul, Artix-7 XC7A200T-2, 16 GB RAM, double mid-size
MFMC-4G2	2-fach FMC Trägermodul, Artix-7 XC7A200T-2, 4 GB RAM, double mid-size

## FMC-Modul Übersicht

FMC-4SFP+	4-fach SFP/SFP+ Ports
FMC-CAMERALINK	High-performance 2-fach CameraLink Interface
FMC-CL	High-performance 2-fach CameraLink Interface
FMC-MOTDRV22	2-fach Schrittmotortreiber
FMC-Pico-1M4	4-fach 16/20-bit 1 MSPS Pico-Ammeter
IC-ADC-FMCA	4-fach 16-bit ADC, 135 MSPS
IC-ADC-FMCb	4-fach 14-bit ADC, 400 MSPS
IC-ADC-FMCC	4-fach 12-bit ADC, 1.6 GSPS
IC-DAC-FMCA	4-fach 16-bit DAC, 1 GSPS
IC-QSFP-FMCA	2-fach QSFP 10GbE
IC-SFP-FMCA	2-fach SFP+ GbE
NAT-FMC-4GigE-PoE	4-fach GbE mit Power over Ethernet
TFMC684	32-fach diff. M-LVDS
TFMC900	Test Modul, Spartan-2 FPGA

IC-ADC-FMCC  
4-Kanal ADC, 1.6 GSPS



TFMC684  
32-fach diff. M-LVDS



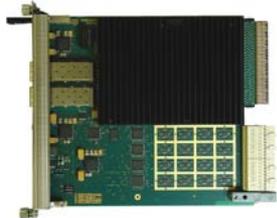
FMC-MOTDRV22  
2-fach Schrittmotortreiber



# AdvancedMC I/O-Module - FPGA / ADC / DAQ

## TAMC532

32-fach 12/14-bit 75/50 MSPS ADC



Kintex-7 FPGA, MTCA.4 Rear-I/O, ±1V diff. Eingang, 4 GB DDR3 RAM, AMC.1 Typ 4, AMC.2 Typ E1, 2 Front SFP+, M-LVDS auf AMC Ports 17-20, double mid-size und double full-size Bauform

### Bestellinformationen

TAMC532-10R	32-Kanal 12-bit 75 MSPS ADC, 512 MB RAM, Kintex-7 70T
TAMC532-11R	32-Kanal 14-bit 50 MSPS ADC, 512 MB RAM, Kintex-7 70T
TAMC532-TM-30R	µRTM für TAMC532
TA900-10R	Program und Debug Box

Kintex-7 160T/325T/410T und andere RAM Ausführungen auf Anfrage

## ADQ7DC

14-bit Digitizer Modul



Optischer Uplink mit 4 PCIe (Gen 3) Lanes



14-bit Auflösung, 1 oder 2 analoge Kanäle, 5 bis 10 GSPS Abtastrate pro Kanal, DC-gekoppelt mit bis zu 2,5 GHz analoger Bandbreite optimiert für geräuscharm, AC-gekoppelt mit bis zu 2,5 GHz analoger Bandbreite optimiert für Breitbandlinearität, 5 GB/s kontinuierliches Datenstreaming, programmierbar DC-Offset, Mehrfachsynchrosation, Zeitstempel für Echtzeitbetrieb, 4GB Datenspeicher, 6,8 Gbyte/s mit PCIe x8 Gen3, optische 10GbE, GbE, USB 3.0, MTCA.4, White Rabbit, double mid-size Bauform

### Bestellinformationen

ADQ7-AC	ADQ7 Digitizer Modul, AC-gekoppelt, double mid-size
ADQ7-DC	ADQ7 Digitizer Modul, DC-gekoppelt, double mid-size

## ADQ14

1- bis 4-Kanal 14-bit Digitizer Modul



Optischer Uplink mit 4 PCIe (Gen 2) Lanes



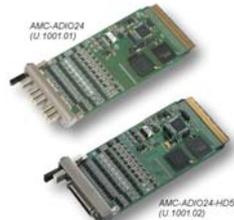
14-bit Auflösung, 1 bis 4 analoge Eingangskanäle, 500 MSPS bis 2 GSPS Abtastrate pro Kanal, DC-gekoppelt mit bis zu 1,2 GHz analoger Bandbreite, AC-gekoppelt mit bis zu 1,2 GHz analoger Bandbreite, Zeitstempel für Echtzeitbetrieb, interner und externer Trigger, Trigger Output, Xilinx Kintex-7 K325T FPGA, GbE, MTCA.4, 2GB Datenspeicher, programmierbarer DC-Offset, Mehrkanal-Synchronisation, PCIe x4 Gen2, SRIO x4, double mid-size Bauform

### Bestellinformationen

ADQ14-AC	ADQ14 Digitizer Modul, AC-gekoppelt, double mid-size
ADQ14-DC	ADQ14 Digitizer Modul, DC-gekoppelt, double mid-size

## AMC-ADIO24-HD50

24-Kanal Analog-Digital-I/O AMC-Modul



24 TTL Digital Ein-/Ausgänge, 8 16-bit Analog Eingänge, 2 16-bit Analog Ausgänge, 4 RS-485 Trigger Ports, 7-fach 10-pol Harting har-link Stecker, Spartan-2 FPGA

### Bestellinformationen

AMC-ADIO24-HD50f	24-Kanal Analog-Digital-I/O AMC, full-size
AMC-ADIO24-HD50m	24-Kanal Analog-Digital-I/O AMC, mid-size

## AMC-PICO-8

8-Kanal Bipolar 20-bit Picoammeter mit MTCA.4 Rear-I/O



8 bipolare Stromeingangskanäle, 20-bit Auflösung, Virtex-5 FPGA für Datenverarbeitung, Spartan-6 FPGA für Board Management, hochauflösende Mehrkanal-Strommessungen bis zu ±1mA, zwei unabhängige Full-Scale Bereiche (±1mA und ±1µA), bis zu 1 MSPS gleichzeitiges und unabhängiges Sampling, niedrige Umwandlungszeitverzögerung, geringes Rauschen, niedrige Temperaturabhängigkeit, externer Clock-Eingang auf der Frontplatte, MTCA.4, Zone3 Class D1.1 kompatibel, double full-size Bauform

### Bestellinformationen

AMC-PICO-8	8-Kanal 20-bit Picoammeter, double full-size Bauform
------------	--

## DAMC-FMC20

2-fach (HPC + LPC) FMC-Trägerkarte mit MTCA.4 Rear-I/O



1 HPC und 1 LPC FMC-Steckplatz, 2 Spartan-6 FPGAs, MTCA.4, ein serieller Link (GTP) zu jeden FMC-Modul, ein zusätzlicher 12V Powerstecker für Hochstrom FMC Anwendungen, AMC.1 Typ 1 PCIe, Zone3 Class D1.1 kompatibel, double mid-size Bauform

### Bestellinformationen

DAMC-FMC20	2-fach FMC-Trägerkarte, double mid-size Bauform
------------	---

# AdvancedMC I/O-Module - FPGA / ADC / DAQ

## DAMC-FMC2ZUP

Ultrascale+ FMC+ Trägerkarte mit MTCA.4 Rear-I/O



1 FMC+ Steckplatz und 1 HPC FMC-Steckplatz, Xilinx UltraScale+ FPGA mit 1.5GHz 4-Kern ARM Cortex-A53, MTCA.4, 64-bit 4GB DDR4 RAM, 16-bit 1GB DDR4 RAM, White Rabbit Unterstützung, SD-Steckplatz, 8GB eMMC, Front USB-C mit DisplayPort und USB 3.0, AMC.1 Typ 8 PCIe, Zone3 Class D1.1 kompatibel, double mid-size Bauform

### Bestellinformationen

DAMC-FMC2ZUP Ultrascale+ FMC+ Trägerkarte, double mid-size

## DAMC-FMC25

2-fach (HPC) FMC-Trägerkarte mit MTCA.4 Rear-I/O



2 HPC FMC-Steckplätze, Xilinx Virtex-5 mit 256MB DDR2 RAM und Spartan-6 XC6SLX45T-3FGG484C FPGA mit 128MB DDR2 RAM, Externer Takteingang (SMA), SMA und Micro-USB Port auf der Frontplatte, MicroSD-Steckplatz, 2 Temperatursensoren, 77 Diff. Pairs und 2 GTX @ 6,5 Gbit/s Fast Links zu jedem FMC, 42 Diff. Pairs und 2 GTX @ 6,5 Gbit/s Fast Links zum RTM, 4 Links mit niedriger Latenz, AMC.1 Typ 4 PCIe Gen1, MTCA.4, Zone3 Class D1.1 kompatibel, double mid-size Bauform

### Bestellinformationen

DAMC-FMC25-1 2-fach FMC-Trägerkarte, XC5VFX70T-1FFG1136C, Virtex-5 Speed Grade bis 4,25 Gbit/s, double mid-size Bauform

DAMC-FMC25-2 2-fach FMC-Trägerkarte, XC5VFX70T-2FFG1136C, Virtex-5 Speed Grade bis 6,5 Gbit/s, double mid-size Bauform

## HV-PANDA

4-Kanal Hochspannungs-AMC-Modul mit MTCA.4 Rear-I/O



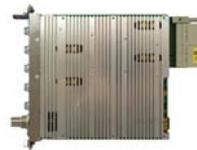
4 hochspannungs-(HV) Kanäle mit SHV Ports, 6kV, 4kV oder 500V Ausgangsspannung, positive oder negative Polarität, Floating Return pro Kanalpaar mit bis zu  $\pm 20V$  gegen Schutzterde (PE), Nennspannungsgenauigkeit besser als 0,05%, Strom- und Spannungsgrenzenänderungen in Echtzeit, Verhaltensänderung der Kanäle beim Überschreiten von Stromgrenzen in Echtzeit, 1V/s bis 500V/s Anstiegsrate der Rampe konfigurierbar mit einer Auflösung von 1V/s, 0,01% Ausgangsspannungs- und Stromrücklese-Auflösung, Interkonnektivität zwischen CPU und HV-Kanälen, Infrastruktur für Management von RTM-Boards, PCIe x1, MTCA.4, Zone3 Class D1.1 kompatibel, double full-size Bauform

### Bestellinformationen

HVPANDA6KP 4-Kanal HV AMC-Modul, 6kV@6W Kanal, double full-size  
 HVPANDA6KN 4-Kanal HV AMC-Modul, -6kV@6W Kanal, double full-size  
 HVPANDA4KP 4-Kanal HV AMC-Modul, 4kV@7W Kanal, double full-size  
 HVPANDA4KN 4-Kanal HV AMC-Modul, -4kV@7W Kanal, double full-size  
 HVPANDA05P 4-Kanal HV AMC-Modul, 500V@1,5W Kanal, double full-size  
 HVPANDA05N 4-Kanal HV AMC-Modul, -500V@1,5W Kanal, double full-size

## PRTM-PZDR4

4-Kanal Piezodriver/-sensor Modul



4-Kanal Piezodriver/-sensor Modul, 80kHz Kleinsignalbandbreite für 1 $\mu$ F Last, remote Aktuator- und Sensorfunktionalitätsteuerung, DAC und ADC zur schnellen Steuerung und Überwachung von bis zu 200 kSPS pro Kanal, 0 .. +100V Unipolar oder  $\pm 100V$  Piezo-Netzteile, externe oder interne Piezo-Stromversorgung, digitale Überwachung von Eingangs-, Ausgangsspannung und Ausgangsstrom, Interlock Signal Unterstützung, 1 kHz, 50 kHz, 100 kHz, 150 kHz Tiefpassfrequenzbereich, Laseroszillator oder Piezo-Tuner MTCA.4, Zone3 Class D1.0-2 kompatibel, double mid-size Bauform

### Bestellinformationen

PRTM-PZDR4 4-Kanal Piezodriver Modul, double mid-size

# AdvancedMC I/O-Module - FPGA / ADC / DAQ

## SIS8160

Kintex Ultrascale FPGA basierte 2-fach HPC FMC-Trägerkarte



Xilinx Kintex Ultrascale XCKU040-1FFVA1156C oder XCKU060-1FFVA1156C FPGA, 4GB DDR4 RAM, 2 High-Pin-Count (HPC) FMC-Steckplätze, zwei 256 Mbit SPI Boot Proms, 2 SFP+ Ports, 4 PCIe Gen3 Lanes, 12V Standalone-Betrieb, White Rabbit Option

### Bestellinformationen

SIS8160-40	XCKU040 FPGA, double mid-size
SIS8160-60	XCKU060 FPGA, double mid-size

## SIS8300-L

10-Kanal 125 MSPS Digital-Analog-I/O AMC-Modul für MTCA.4 Rear-I/O



10-Kanal 125 MSPS 16-bit ADC, MTCA.4 Rear-I/O, 10 - 125 MSPS Abtatsrate, 2 16-bit DACs, 2 Front SFP, 2GB DDR3 RAM, Virtex-6 XC6VLX130T-2FFG1156C FPGA, 1 GSample Speicher, Dual Boot, In-Field Firmware Upgrade Support

### Bestellinformationen

SIS8300-L	10-Kanal 16-bit ADC, double mid-size
SIS8300-L25AC5DC	5-Kanal 16-bit AC ADC und 5-Kanal 16-bit DC ADC, DAC zu Frontpanel, Zone3 Class A1.1CO, double mid-size
SIS8300-L28AC2DC	8-Kanal 16-bit AC ADC und 2-Kanal 16-bit DC ADC, DAC zu Zone3, Zone3 Class A1.1CO, double mid-size

## SIS8325

10-Kanal 250 MSPS Digital-Analog-I/O AMC-Modul für MTCA.4 Rear-I/O



10-Kanal 250 MSPS 16-bit ADC, MTCA.4 Rear-I/O, 10 - 250 MSPS Abtatsrate, 2 16-bit DACs, 2 Front SFP, 2GB DDR3 RAM, Virtex-6 FPGA, 1 GSample Speicher, Dual Boot, In-Field Firmware Upgrade Support

### Bestellinformationen

SIS8325	10-Kanal 16-bit ADC, double mid-size
---------	--------------------------------------

## SIS8300-KU

10-Kanal 125 MSPS Digital-Analog-I/O AMC-Modul für MTCA.4 Rear-I/O



10-Kanal 125 MSPS 16-bit ADC, MTCA.4 Rear-I/O, 10 - 125 MSPS Abtatsrate, 2 16-bit DACs, 2 Front SFP, 2GB DDR3 RAM, Xilinx Kintex Ultrascale XCKU040-1FFVA1156C FPGA, 1 GSample Speicher, Dual Boot, In-Field Firmware Upgrade Support, Zone3 Class A1.1CO kompatibel, White Rabbit Option

### Bestellinformationen

SIS8300-KU10AC	10-Kanal 16-bit AC ADC, DAC zu Frontpanel, double mid-size
SIS8300-KU10DC	10-Kanal 16-bit DC ADC, DAC zu Frontpanel, double mid-size
SIS8300-KU8AC2DCDFP	8-Kanal 16-bit AC ADC und 2-Kanal 16-bit DC ADC, DAC zu Frontpanel, double mid-size
SIS8300-KU8AC2DCDZ3	8-Kanal 16-bit AC ADC und 2-Kanal 16-bit DC ADC, DAC zu Zone3, double mid-size
SIS8300-KU8AC2DCWR	8-Kanal 16-bit AC ADC und 2-Kanal 16-bit DC ADC, DAC zu Zone3, White Rabbit, double mid-size

## RTM Übersicht für SIS8300-L und SIS8300-KU

SIS8900	Single Ended Input Karte
RTM7201	4-Kanal Signalmodulator
DWC8300	10-Kanal Downconverter
DWC8VM1	8-Kanal Downconverter, 1-Kanal VM
DS8VM1	8-Kanal Analog-Eingang, 1-Kanal VM
Fast ADC RTM	LLRF ADC Frontend



# AdvancedMC I/O-Module – FPGA / ADC / DAQ

## SIS8864

64-Kanal Digital-Analog-I/O Artix-7 FPGA basiertes AMC-Modul



struck innovative  
systeme

64-Kanal 32-bit DAC, Artix-7 XC7A15T-2FGG484C FPGA, PCIe Gen2, LVTTL mit TTL-Toleranz, ein LEMO LVTTL-Steuereingang mit TTL-Toleranz, ein LEMO LVTTL-Steuerausgang, Interrupt-Generierung, 4 MLVDS µTCA Ports, 8 MLVDS-Leitungen

### Bestellinformationen

SIS8864 64-Kanal 32-bit DAC, Artix-7 FPGA, double mid-size

## SIS8800

Histogramm Scaler/Multiscaler/Zähler AMC-Modul mit MTCA.4 Rear-I/O



struck innovative  
systeme

16-Front-Counter-Kanal Histogramm Scaler/Multiscaler/Zähler, MTCA.4 Rear-I/O, bis zu 200 MHz Count-Rate, 4 Steuereingänge und 4 Steuer- ausgänge, 2GB RAM, Virtex-6 FPGA, GbE, 4 PCIe Lanes, In-Field Firmware Upgrade Support

### Bestellinformationen

SIS8800EFT	Histogramm Scaler/Multiscaler/Zähler, ECL und Flachkabel TTL, double mid-size
SIS8800NLT	Histogramm Scaler/Multiscaler/Zähler, NIM und LEMO TTL, double mid-size

# AdvancedMC I/O-Module – DSP / FPGA

## NAMC-ARRIA10-FMC

FMC-Träger AMC-Modul mit Intel Arria10 FPGA



Intel Arria10 GX1150, GX900, GX660, GX570, SX660 oder SX570 FPGA, FMC-Steckplatz, 16GB DDR4 RAM, bis zu 256MB Flash, 1.5 GHz 2-Kern ARM Cortex A9 CPU, MicroSD Steckplatz, AMC.1, AMC.2, AMC.3, AMC.4, GbE, PCIe, SATA, SAS, SRI0 über Backplane, TCLKA-D, FCLKA, opt. -40°C .. +100°C Betriebstemperaturbereich

### Bestellinformationen

NAMC-ARRIA10-FMC-G105	FGPA Modul, ARRIA10 GX1150, mid-size
NAMC-ARRIA10-FMC-G090	FGPA Modul, ARRIA10 GX900, full-size
NAMC-ARRIA10-FMC-G066	FGPA Modul, ARRIA10 GX660, mid-size
NAMC-ARRIA10-FMC-G057	FGPA Modul, ARRIA10 GX570, mid-size
NAMC-ARRIA10-FMC-S066	FGPA Modul, ARRIA10 SX660, mid-size
NAMC-ARRIA10-FMC-S057	FGPA Modul, ARRIA10 SX570, mid-size

## NAMC-ODSP-M

Media-Beschleuniger mit bis zu 8 DSPs



Media Beschleuniger AMC-Modul mit bis zu 8 Octasic OCT2224M DSPs mit 24 Kernen, 512 MB RAM für jeden DSP, Kintex-7 FPGA, iTDM, GbE, 10GbE, große Auswahl an Audio/Video-Codex

### Bestellinformationen

NAMC-ODSP-M-8f	DSP AMC-Modul, 8 OCT2224M DSPs, full-size
NAMC-ODSP-M-8m	DSP AMC-Modul, 8 OCT2224M DSPs, mid-size
NFW-ODSP-M-A	NAT Firmware mit Basic Audio Codex
NFW-ODSP-M-AV	NAT Firmware mit Audio und Video Codex

## NAMC-ZYNQP-FMC

FMC-Träger AMC-Modul mit Xilinx ZYNQ-7000 FPGA



Xilinx ZYNQ-7000 XC7Z045 oder XC7Z100 FPGA, FMC-Steckplatz, 1GB 64-bit RAM, 512MB 32-bit RAM, 256MB Flash, MicroSD Steckplatz, AMC.1, AMC.2, AMC.3, AMC.4, GbE, PCIe, SRI0, 10GbE über Backplane, TCLKA-D, FCLKA

### Bestellinformationen

NAMC-ZYNQP-FMC-0-045	FGPA Modul, Zynq-7000 XC7Z045, mid-size
NAMC-ZYNQP-FMC-1-045	FGPA Modul, Zynq-7000 XC7Z045, full-size
NAMC-ZYNQP-FMC-0-100	FGPA Modul, Zynq-7000 XC7Z100, mid-size
NAMC-ZYNQP-FMC-1-100	FGPA Modul, Zynq-7000 XC7Z100, full-size

## NAT-AMC-TCK7

Xilinx Kintex-7 FPGA AMC-Modul mit MTCA.4 Rear-I/O



Xilinx Kintex-7 XC7K355T oder XC7K420T FPGA, 16GB DDR3 RAM, 2x 256MB QSPI Flash, bis zu acht 10Gbit/s SFP+ Ports, niedrige Latenz, MicroUSB, SMB-Anschluss, AMC.1 Typ 4, AMC.2, MTCA.4

### Bestellinformationen

NAT-AMC-TCK7-355M	FGPA Modul, Kintex-7 XC7K355T, double mid size
NAT-AMC-TCK7-355F	FGPA Modul, Kintex-7 XC7K355T, double full size
NAT-AMC-TCK7-420M	FGPA Modul, Kintex-7 XC7K420T, double mid size
NAT-AMC-TCK7-420F	FGPA Modul, Kintex-7 XC7K420T, double full size

# AdvancedMC I/O-Module - DSP / FPGA

## IFC-1410

Intelligentes FMC-Trägermodul



1,8 GHz NXP QorIQ T2081, AltiVec Xilinx Kintex UltraScale KU040 oder KU060 FPGA, TOSCA III FPGA Design Kit, 2 HPC FMC-Steckplätze, D1.4-konformes RTM Interface, full-size und mid-size

### Bestellinformationen

IFC-1410-40m	FMC-Trägermodul, UltraScale KU040, mid-size
IFC-1410-40f	FMC-Trägermodul, UltraScale KU040, full-size
IFC-1410-60m	FMC-Trägermodul, UltraScale KU060, mid-size
IFC-1410-60f	FMC-Trägermodul, UltraScale KU060, full-size

## FMC und RTM Übersicht für IFC-1410 und IFC-1420

ADC_3110/3111	8-Kanal 16-bit 250 MSample/s ADC
ADC_3112	4-Kanal 12-bit 1 GSample/s ADC oder 2-Kanal 12-bit 2 GSample/s DAC
ADC_3117	20-Kanal 16-bit 5 MSample/s ADC und 2-Kanal 16-bit 1 MSample/s DAC
ADC_3210	8-fach 14-bit ADC, 1300/625 MSPS
DAC_3113	2-Kanal 16-bit 250 MSample/s ADC und 2-Kanal 16-bit 250 MSample/s DAC
DIO_3118	16+16 TTL Digital Ein-/Ausgänge, LVDS Ein-/Ausgang
RSP_1461	COM Extender µRTM mit 1 SFP GbE, 6 SFP+ 10GbE, 2 SMA und D1.4-Interface



## IFC-1420

Digitizer AMC-Modul



1,8 GHz NXP QorIQ T2081, AltiVec Xilinx Kintex UltraScale KU040 oder KU060 FPGA, TOSCA III FPGA Design Kit, 10-Kanal 16-bit 250 MSample/s ADC (vom RTM), 5-Kanal 16-bit DAC (zum RTM), 1 HPC FMC-Steckplatz, A1-konformes RTM Interface für analoge Signale, full-size und mid-size

### Bestellinformationen

IFC-1420-40m	Digitizer AMC-Modul, UltraScale KU040, mid-size
IFC-1420-40f	Digitizer AMC-Modul, UltraScale KU040, full-size
IFC-1420-60m	Digitizer AMC-Modul, UltraScale KU060, mid-size
IFC-1420-60f	Digitizer AMC-Modul, UltraScale KU060, full-size

## AMC-4C6678-SRIO

DSP Modul mit GPS Transceiver und SerialRapidIO



Vier TMS320C6678 DSPs mit acht 1.25 GHz Kernen und 8 GB DDR3-1600 SDRAM und 512 MB Flash, 640 GFLOPS, 1280 GMACS, 16 Gbit/s Serial RapidIO, Front-GbE, AMC.1 Typ 4, AMC.2 Typ E2, AMC.4

### Bestellinformationen

AMC-4C6678-SRIO	AMC-Modul mit 4 DSPs, full-size
-----------------	---------------------------------

## AMC-D24A4-RFx

DSP Modul mit Kintex-7 FPGA, 4 ARM und 24 DSP Kerne



Drei DSPs, ein TM320TCI6636 DSP mit acht 1.2 GHz DSP Kernen, vier 1.4 GHz ARM A15 Kernen und 2 GB DDR3-1600 SDRAM und 256 MB Flash, zwei TMS320C6678 DSPs mit acht 1.25 GHz DSP Kernen und 4 GB DDR3-1333 SDRAM, Kintex-7 FPGA mit 1 GB DDR3-1600 SDRAM und 256 MB Flash, 20 Gbit/s Serial RapidIO Gen2, opt. 10GbE, 4 Front RF Kanäle, RF Frequenz: 662MHz-3.84 GHz, 3-SFP+ und ein USB Port, GPS, 2 SMB Takt Ein-/Ausgänge, Standalonebetrieb (mit nur Strom und Kühlung) AMC.2 Typ E2, AMC.4

### Bestellinformationen

AMC-D24A4-RF4	AMC-Modul mit 3 DSPs und RF-Kanäle, double full-size
AMC-D24A4F	AMC-Modul mit 3 DSPs, double full-size
AMC-D24A4M	AMC-Modul mit 3 DSPs, double mid-size

## AMC-K2L-RF2

LTE eNodeB-Karte mit 4 DSPs und 2 ARM CPUs



Vier 1.2 GHz C66x DSP Kerne, zwei 1.5 GHz ARM15 Kerne, 2GB RAM, 256MB-Flash, 2 RF-Kanäle mit 700 MHz bis 4 GHz Frequenz, 2 SMA für RF Tx und 2 SMA für RF Rx or TRx Ports auf der Frontplatte, AMC.1 Typ 1 und AMC.2 Typ E2, -40°C .. +70°C Betriebstemperaturbereich, opt. GPS und 2 SMA für RF Feedback Ports, opt. GbE und Timing Port, CPRI SFP+ Steckplatz, Power over Ethernet und Lüftersteuerung, opt. conduction-cooled

### Bestellinformationen

AMC-K2L-RF2m	LTE AMC-Modul, mid-size
AMC-K2L-RF2f	LTE AMC-Modul, GPS, Timing + Feedback Ports, full-size
AMC-K2L-MC	Micro Trägerkarte für AMC-K2L-RF2, GbE Port, CPRI SFP+ Steckplatz, Power over Ethernet, Lüftersteuerung

# AdvancedMC I/O-Module - Telecom

## NAMC-xE1/T1

8-oder 16 Kanal E1/T1 Kommunikations-Controller



8/16 E1/T1 Kanäle oder 4 E3/T3 Kanäle, AMC.1 Typ 1, AMC.2 Typ E2, SRIO, Lattice ECP3 FPGA mit 70.000 logischen Elementen, 32/64-Mbit QDR2 SRAM, TDM-zu-I-TDM Konverter, H.110 ähnliches 32 MHz TDM Interface

### Bestellinformationen

NAMC-4E3/T3-s	4-Kanal E3/T3 AMC-Modul, mid-size
NAMC-4E3/T3-f	4-Kanal E3/T3 AMC-Modul, full-size
NAMC-8E1/T1-s	8-Kanal E1/T1 AMC-Modul, mid-size
NAMC-8E1/T1-f	8-Kanal E1/T1 AMC-Modul, full-size
NAMC-16E1/T1-s	16-Kanal E1/T1 AMC-Modul, mid-size
NAMC-16E1/T1-f	16-Kanal E1/T1 AMC-Modul, full-size

## NAMC-SDH

SDH-Modul



SDH (Synchronus Digital Hierachy) Modul für SDH/SONET Netzwerke, 4 SFP Front-I/O Ports, vier 155Mbps OC-3/STM1 oder zwei 622Mbps OC-12/STM-4 Schnittstellen, 252 E1 oder 336 T1 Kanal Framers, TDM und iTDM Interface, XILINX Kintex-7 FPGA, TSI und opt. HDLC Controller, vier GbE Ports, opt. XAUI oder SRIO, full-size und mid-size

### Bestellinformationen

NAMC-SDH-114	SDH Modul, 4 STM1 (OC-3), 2x72Mbit QDR2 + SRAM
NAMC-SDH-122	SDH Modul, 2 STM4 (OC-12), 2x72Mbit QDR2 + SRAM
NAMC-SDH-214	SDH Modul, 4 STM1 (OC-3), 2 GB DDR3 SRAM
NAMC-SDH-222	SDH Modul, 2 STM4 (OC-12), 2 GB DDR3 SRAM

## NAMC-SDR

RF Interface AMC für Software Defined Radio



SDR AMC-Modul, Xilinx Zynq XC7Z045 SoC, 2,4,6 oder 8 AD9361 RF Transceiver für bis zu 8 Antenneninterfaces, 1GB RAM, zwei 256 Mbit Flash, 10GbE, GbE, 1 SD-Karten Steckplatz, TCLK A-D, CPRI Kompression ermöglicht bis zu 3x effektive Bandbreite

### Bestellinformationen

NAMC-SDR-8	SDR Modul, Zynq XC7Z045, 8 Antenneninterface, full-size
------------	---

# AdvancedMC I/O-Module - JTAG

## NAT-JSM

Flexibles Test und Diagnose JTAG Switch Modul



JTAG Vektor Prüfung aller Slots in einem System, JTAG Download über MCH über Ethernet, JTAG Programmierstecker auf der Frontplatte, Zielauswahl über JTAG Informationen, mehrere JSM Pinbelegungskonfigurationen über FPGA, mid-size und full-size Bauform

### Bestellinformationen

NAT-JSM-FPOSF	JTAG Switch Modul, full-size
NAT-JSM-FPOSF	JTAG Switch Modul, mid-size

# AdvancedMC I/O-Module – Storage

## AMC 600/x0x

1.5 Gbit/s SATA Storage Modul mit RAID Funktion



Bis zu 2.5" SATA HDDs oder CompactFlash, 1.5 Gbit/s, RAID 0 oder 1, AMC.3, opt. -40°C .. +85°C Betriebstemperaturbereich

### Bestellinformationen

AMC 600/101-1y	Storage AMC-Modul, SATA HDD, full-size
AMC 600/202-1y	Storage AMC-Modul, 2 SATA HDDs, double full-size
AMC 600/302-49	Storage AMC-Modul, CompactFlash, mid-size
AMC 600/402-1y	Storage AMC-Modul, 2 SATA HDDs, double mid-size

## Renice Technologie: Zuverlässige FLASH Speicherlösungen für industrielle und sicherheits-kritische Anwendungen



Die Renice Technology Speicherlösungen erfüllen perfekt die Forderungen nach hoher Zuverlässigkeit und erweitertem Betriebstemperaturbereich. Das Spektrum umfasst SSD-Speichermodule in 1.8" und 2.5" Baugröße mit SATA- und PATA-Interface, M.2, sowie ZIF, mSATA, Half Slim SATA, CompactFlash und CFast Bauformen.

### Flash und SSDs in allen Bauformen

- Hochleistung: Kontinuierliche Schreib-/Lesezugriffsraten bis 500/520 MB/s
- Extreme Zuverlässigkeit: MTBF bis zu 4.000.000 Stunden
- Sicherheit: Garantierte Datenspeicherung von 10 Jahren
- Alle Varianten unterstützen 128-bit Verschlüsselung
- Robustheit: Erweiterter Betriebstemperaturbereich -40°C ... +85°C
- Extreme Festigkeit: 2.000 G Schock und 20 G Vibration bei 40-2000 Hz
- Sicheres Löschen sowie die physische Selbsterstörung bei militärischen Produkten

# AdvancedMC I/O-Module – Entwicklung

## NAMC-EXT

AMC Extendermodul



Extender Modul, Management und Payload Power einzeln trennbar, Management Power kann onboard aus Payload Power erzeugt werden, -40°C .. +85°C Betriebstemperaturbereich

### Bestellinformationen

NAMC-EXT	Extender Modul
----------	----------------

## NAMC-EXT-RTM

Extender für AMC-Module



Extender Modul für MTCA.4, Management und Payload Power einzeln trennbar, Testpunkt für JTAG Interface und für zusätzliche gelötete Kabel, opt. onboard 3.3V Stromversorgung, -40°C .. +85°C Betriebstemperaturbereich

### Bestellinformationen

NAMC-EXT-RTM-F	Extender Modul
NAMC-EXT-RTM-F-PS	Extender Modul, onboard 3.3V Stromversorgung
NAMC-EXT-RTM-R	Extender Modul für RTM

# AdvancedMC I/O-Module – Entwicklung

## NAMC-LM

Lastmodul



Last-AMC, Leistungsaufnahme/-abgabe von 0W bis 100W in 10 Stufen einstellbar, thermische Wärmesimulation innerhalb 3 unabhängiger Zonen, 4 Temperatursensoren, Management und Überwachung über NATview V2.5, -5°C .. +50°C Betriebstemperaturbereich

### Bestellinformationen

NAMC-LM-F	AMC Lastmodul, full-size
NAMC-LM-M	AMC Lastmodul, mid-size

## NAMC-MMC-RefDesign

Modul Management Controller Referenzboard



MMC Referenzboard basiert streng auf MMC Design Package, Temperatur- und Spannungssensoren, hot-swap, DC/DC-Konverter (12V zu 3.3V), serielle Schnittstelle auf der Frontplatte über Mini-USB, MMC Design Package zur Implementierung eines vollständig AMC- und IPMI-konformen MMCs auf kundenspezifischen AMC-Modulen, Zeit- und Kostenersparnis bereits bevor Kundenhardware verfügbar durch Entwicklung und Testen von Kunden-MMCs auf Basis des MMC Design Package

### Bestellinformationen

NAMC-MMC-REF	AMC MMC Modul, mid-size
NIPMI-OBJ	MMC Design Package, gebührenfreie Objektcode-Lizenz
NIPMI-SRC	MMC Design Package, gebührenfreie Quellcode-Lizenz
NATView	Java-basierte GUI zur Überwachung und Steuerung von MTCA-Systemen

# AdvancedMC I/O-Module – Sonstige

## NAMC-psTimer

AMC Fast Timing Modul mit ps Auflösung



Fast Timing Modul, 10ps Clock und Trigger-Jitter, 23 programmierbare Ausgänge, Clock- und Triggerverteilung, Datenwörter- und Tabellenverteilung über Glasfaser, Empfänger Clock- und Datenwiederherstellung, 2 Trigger Ports auf der Frontplatte und eine Präzisionsuhr als LVDS-Signal, bis zu 255 Triggerereignisnummern, 2,5 .. 650 MHz Präzisionsclock, Trigger-Position mit 0 .. 160ms Verzögerung und 1ns Auflösung, Triggerbreite mit 0 .. 160ms Verzögerung und 10ns Auflösung

### Bestellinformationen

NAMC-psTimer	AMC Fast Timing Modul, ein Trigger Eingang, ein Trigger Ausgang, double mid-size
NAMC-psTimer-P	Erweiterung für NAMC-psTimer zur Erhöhung der Anzahl der Triggerein-/ausgänge auf insgesamt 4
NAMC-psTimer-RTM-C	RTM mit bis zu 9 zusätzlichen Triggern, double mid-size
NAMC-psTimer-RTM-F	RTM mit bis zu 9 zusätzlichen Glasfaserverbindungen, double mid-size

## GPS180AMC

GPS AMC Modul zur Zeitsynchronisierung



12-Kanal GPS Empfänger, ultra stabiler Quarz, hoch auflösende Zeitsynchronisation, RS-232, Micro USB 2.0, AMC.1 Typ 1

### Bestellinformationen

GPS180AMCF	Zeitsynch. AMC-Modul, full-size
GPS180AMCM	Zeitsynch. AMC-Modul, mid-size

# MicroTCA – Power Module

## NAT-PM-AC600

600W AC Power Modul



600W MicroTCA Power Modul, Schutz gegen Kurzschluss, Unterspannung, Überspannung und Übertemperatur, Wirkungsgrad 92%, N+1 und 2+2 Redundanz, vollständige HPM Unterstützung, -5°C .. +55°C Betriebstemperaturbereich

### Bestellinformationen

NAT-PM-AC600	600W AC Power Modul, full-size
NAT-PM-AC600D	600W AC Power Modul, double full-size

## NAT-PM-AC1000

1000W AC Power Modul



1000W MicroTCA Power Modul, Schutz gegen Kurzschluss, Unterspannung, Überspannung und Übertemperatur, N+1 und 2+2 Redundanz, vollständige HPM Unterstützung, -5°C .. +55°C Betriebstemperaturbereich

### Bestellinformationen

NAT-PM-AC1000	1000W AC Power Modul, double full-size
---------------	--

## NAT-PM-DC600LV

600W Low-Voltage DC Power Modul



600W Low-Voltage DC MicroTCA Power Modul, zwei -24V Eingänge, 16 unabhängige 12V Kanäle für Nutzlast und 3.3V Management Power, eMMC, Ausgänge gegen Kurzschluss und Überspannungen geschützt, Eingänge gegen Unterspannung geschützt, Übertemperaturschutz, vollständig redundanter Betrieb, N+1 Redundanz, hot-swap, -5°C .. +50°C Betriebstemperaturbereich

### Bestellinformationen

NAMT-PM-DC600LV-FP0S	600W LVDC Power Modul, MTCA.0 Frontplatte
NAMT-PM-DC600LV-FP1D	600W LVDC Power Modul, MTCA.1 Frontplatte
NAMT-PM-DCCABL	Powerkabel, 24VDC

## NAT-PM-DC1300

1300W DC Power Modul



1300W DC MicroTCA Power Modul, Eingangsspannungsbereich -40 bis -60 V, 16 unabhängige 12V Kanäle für Nutzlast und 3.3V Management Power, eMMC, Ausgänge gegen Kurzschluss und Überspannungen geschützt, Eingänge gegen Unterspannung geschützt, Übertemperaturschutz, vollständig redundanter Betrieb, N+1 Redundanz, hot-swap, -5°C .. +50°C Betriebstemperaturbereich

### Bestellinformationen

NAMT-PM-DC1300-FP0S	1300W DC Power Modul, MTCA.0 Frontplatte
NAMT-PM-DC1300-FP1D	1300W DC Power Modul, MTCA.1 Frontplatte
NAMT-PM-DCCAB	Powerkabel

## NAT-PM-DC840

420/840W DC Power Modul



420 oder 840W DC MicroTCA Power Modul, zwei -48V Eingänge, Schutz gegen Kurzschluss, Unterspannung, Überspannung und Übertemperatur, Wirkungsgrad 95,5%, N+1 und 2+2 Redundanz, -5°C .. +65°C Betriebstemperaturbereich

### Bestellinformationen

NAMT-PM-DC420	420W DC Power Modul
NAMT-PM-DC840	840W DC Power Modul

## W-IE-NE-R

1000W Power Modul



1000W MTCA.4 Power Modul, USB, Ripple & Noise (PP) < 10mV, Wirkungsgrad 93%, 0°C .. +50°C Betriebstemperaturbereich

### Bestellinformationen

PS-MTCA.4	1000W Power Modul
-----------	-------------------

# MicroTCA – Software

## NATview



### Überblick

NATview ist ein einfach zu bedienendes Visualisierungstool für jedes MicroTCA-System mit einem NAT-MCH. NATview ermöglicht es dem Benutzer, die Komponenten des MicroTCA-Systems grafisch zu betrachten und zu manipulieren. Betriebssystemunabhängig läuft NATview auf jedem Host-Computer, der intern oder extern zu einem MicroTCA-System gehört und von einem USB-Stick gestartet werden kann. Somit ist NATview ideal für jeden System- oder Supporttechniker geeignet, um den Status eines MicroTCA-Systems zu prüfen und zu analysieren.

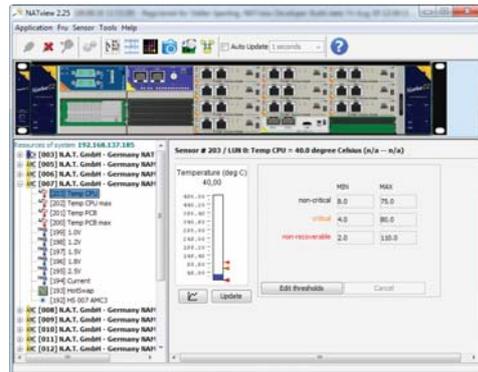
### Verbindung mit dem MicroTCA-System

NATview stellt mithilfe des Remote Management Control Protocol (RMCP) eine Verbindung zum NAT-MCH her. Der RMCP-Hostteil ist in NATview enthalten, so dass keine zusätzliche Protokollunterstützung für den Host erforderlich ist. Das MicroTCA-System wird durch die IP-Adresse des NAT-MCH identifiziert. Sobald eine Verbindung zu einem MicroTCA-System besteht, zeigt NATview eine fotorealistische Ansicht des Gehäuses einschließlich der eingesteckten Field Replaceable Units (FRU). Darüber hinaus kann NATview so konfiguriert werden, dass angezeigte Sensorinformationen regelmäßig aktualisiert werden.

### Backplane, FRU-Editor und HPM Update Manager

Der Backplane Viewer ermöglicht es einem Benutzer, die theoretisch und tatsächlich hergestellten Verbindungen in einem angeschlossenen MicroTCA-System zu betrachten.

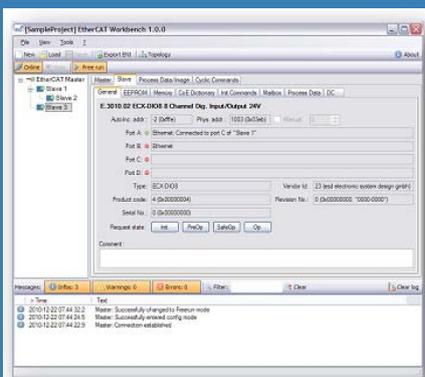
Der optionale FRU-Editor ermöglicht die im EEPROM einer FRU enthaltenen Datensätze zu bearbeiten.



Das Hardware Platform Management (HPM) ist ein standardisiertes Protokoll zur Aktualisierung jedes programmierbaren Teils einer FRU in einem MicroTCA-System.

NATview kann dem persönlichen Look-and-Feel gerecht werden. Darüber hinaus ermöglicht NATview dem Benutzer das Hinzufügen eigener Bilder für eine fotorealistische Anzeige.

## ESD: EtherCAT Master Stack für mehrere (Echtzeit-) Betriebssysteme



### Features

- Konfiguration und Management von EtherCAT-Netzwerken
- Zyklischer Austausch von Prozessdaten
- Ausgereifte API für alle Implementierungen als Schnittstelle zwischen der Anwendung und dem EtherCAT-Master-Stack
- Mailboxbasierte Kommunikation:
  - CAN-Anwendungsprotokoll über EtherCAT (CoE)
  - Ethernet über EtherCAT (EoE)
  - File über EtherCAT (FoE)
  - Servo Drive über EtherCAT (SoE)
- Detaillierte Diagnose- und Profilierungsfunktionen enthalten
- In ANSI-C geschrieben mit Blick auf hohe Leistungsfähigkeit, geringe Ressourcenbindung und gute Skalierbarkeit
- Kernelemente der Stack-Software sind unabhängig von Betriebssystem und CPU-Architektur
- Adaption für die gängigsten (Echtzeit-) Betriebssysteme ab Lager lieferbar
- EtherCAT Master Class A gemäß ETG.1500

Der EtherCAT-Master-Stack von ESD electronics wurde für hohe Leistung, geringe Ressourcennutzung und Skalierbarkeit konzipiert. Die Kernkomponenten sind Betriebssystem (OS) und CPU-Architektur unabhängig. Eine Anpassung an viele gängige (Echtzeit-) Betriebssysteme ist ab Lager verfügbar, was eine kosteneffiziente schnelle Time-to-Market-Integration in eine benutzerdefinierte Anwendung garantiert.

# AdvancedMC Spezifikation

## AMC-Module

Die PICMG Advanced Mezzanine Card (AdvancedMC, AMC, AMC-Modul) Spezifikation beschreibt Computer-Interface-Karten. Der ursprüngliche Zweck war die Definition eines Nachfolgeformates für PCI Mezzanine Cards (PMCs) zur Verwendung als im Betrieb austauschbares Mezzanine-Modul für AdvancedTCA Systeme. Später wurden mit der PICMG MicroTCA Spezifikation Gehäusesysteme für den Betrieb von AMC-Modulen definiert. Sie sind von außen steckbar und erlauben damit den Aufbau wartungsfreundlicher Systeme. AMCs können beliebige Funktionen haben, also z.B. I/O- oder CPU-Module sein. Tabelle 2 stellt die Eigenschaften von AMC-Modulen und PCI-Karten gegenüber. Da jeder AMC-Steckplatz ein CPU-Modul aufnehmen kann, sind auch Mehrprozessor-Systeme einfach realisierbar.

## Modulformate und Frontplatten

Die AMC-Leiterkarte hat das Format 181,5 x 73,8 mm<sup>2</sup>; daneben gibt es Leiterkarten in doppelter Größe mit 181,5 x 148,8 mm<sup>2</sup>. Die Frontplattenformate compact (3TE), mid-size (4TE) und full-size (6TE) erlauben insgesamt sechs Modulgrößen (siehe Bild 2). Man spricht z.B. vom mid-size oder double mid-size Format. Am gebräuchlichsten sind mid-size oder full-size AMC-Module. Für doppelt große Module sind optional auch sogenannte Rear-Transition Module verfügbar (MTCA 4.1). Diese erweitern den Funktionsumfang und werden häufig im Forschungsumfeld eingesetzt.

## Karten-Interface

Das AMC-Modul (siehe Bild 1) hat einen 170-poligen Kartenstecker mit 20 seriellen high-speed Ports und 5 Taktleitungen. Die Ports sind bidirektionale differenzielle Paare, die Taktleitungen sind ebenfalls Differenzsignale. Zwei voreilende Presence-Pins dienen zur Steuerung der Power Control Funktion (im MicroTCA-System oder auf dem Carrier-Board). Das Management-Interface (I<sup>2</sup>C-Bus) verwendet zwei Pins, drei Pins dienen der geographischen Adressierung. Es gibt ein Enable-Signal und fünf JTAG-Test Leitungen.

Die Modul-Stromversorgung erfolgt mit einer 12V-Spannung (Payload Power, PP) und einer zusätzlichen 3,3V-Spannung (Management Power, MP). Für die Payload Power stehen insgesamt 8 Pins zur Verfügung, für die Management Power 1 Pin, sowie insgesamt 56 Masseleitungen. Die hohe Anzahl der Payload Power Pins erlaubt hohe Versorgungsströme und damit hohe Modulverlustleistungen von maximal 80 Watt.

## Portverwendung

Verschiedene Unterspezifikationen definieren die Verwendung der AMC-Ports. Die möglichen Protokolle sind Ethernet, PCIe, Serial RapidIO, SATA, SAS und Fibre Channel. Tabelle 1 gibt Aufschluss über die Verwendungsmöglichkeiten.

## Management

Ein AMC-Modul kommuniziert mit dem Carrier über IPMI Kommandos. Die Grundlagen für die Management-Funktionen zwischen Carrier und AMC-Modul sind in den AdvancedMC und AdvancedTCA Spezifikationen

definiert. Ein AMC-Modul liefert z.B. Informationen über Strombedarf, unterstützte Schnittstellen und Betriebstemperatur. Die Management-Funktionen ermöglichen den Modul-Reset, Power-on/off und erlauben auch komplexere Operationen wie z.B. ein Firmware-Update.

## Vorteile von AMC-Modulen

Die Verwendung von AMC-Modulen in Industrie-Computern oder deren Aufbau auf Basis von AMC-Modulen bietet viele Vorteile: Bis zu 6 (sechs) PCIe Rootkomplexe, hoher Datendurchsatz, Protokollvielfalt, hohe mögliche Verlustleistung, System-Management und Hot-swap machen eine Applikation zukunftssicher und langlebig. Die Servicefreundlichkeit von AMCs, deren lange Produktlebensdauer und die Stabilität dieses Industriestandards schaffen Investitionssicherheit und halten die Gesamtkosten niedrig.

Bild 1: Das AMC-Modul-Interface zum Carrier

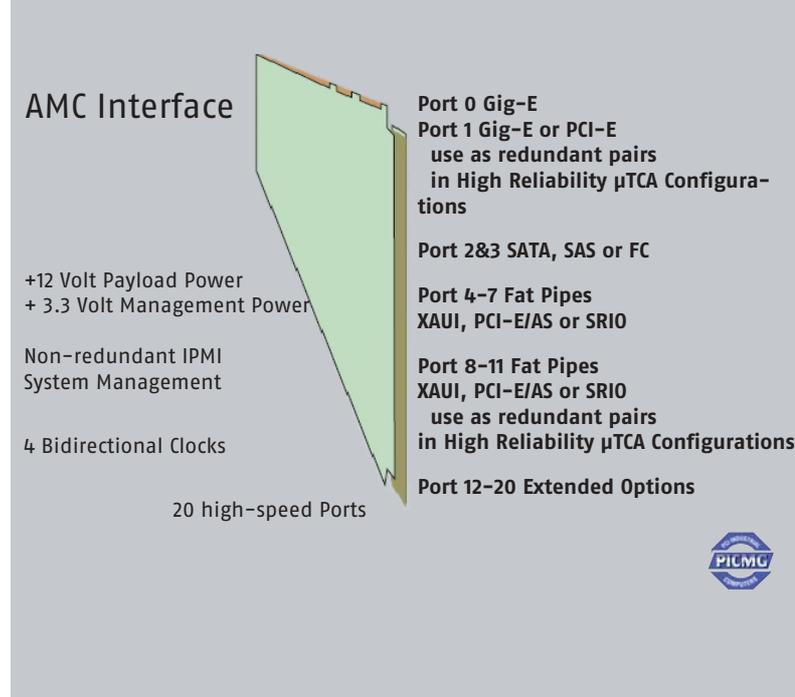


Tabelle 1: Verwendung der AMC-Ports

Connector Region	AMC Port#	AMC.1	AMC.2	AMC.4	
Basic Side	Clocks	TCLKA			
		TCLKB			
		FCLKA			
	Common Options	0	GbE AMC.2 Typ E1	or	GbE AMC.2 Typ E2
		1	unassigned		GbE AMC.2 Typ E2
		2	AMC.3 SATA/SAS/FC		
		3	AMC.3 SATA/SAS/FC		
Fat Pipe	4	Typ 1	Typ 2	Typ 4	
	5			Typ 8	
	6			Typ 6	
	7			10 GbE	
Extended Side	Extended Fat Pipe	8	Typ 1	Typ 2	
		9	GbE	GbE	
		10	GbE	GbE	
	11	GbE	10 GbE		
	Extended Options	12-15	Ports 12 to 15 and 17 to 20 are reserved for rear I/O		
	TCLKC/D				
	17-20				

# AdvancedMC Spezifikation

	PCI	AMC
Bauform	Intern verbaut, Half size, Full-Size, Standard – oder Low-Profile	Frontseitig steckbar, doppelte Boardgröße möglich, 3TE, 4TE, 6TE Frontplatten
Systemarchitektur	Single-Master	Multi-Master, bis zu 6 PCIe Rootkomplexe
Stecker	Direktsteckverbinder	Direktsteckverbinder, Harting Steckverbinder
Interconnect	PCI (66/64) PCI-X (133/64) PCI Express	20 serielle High-Speed-Ports: 1GB/10GB Ethernet; zukünftig auch 40GB sowie 100GB Fibre Channel, SATA, SAS, PCI Express, Serial RapidIO
IPMI	nein	ja
Hot Swap	Nicht verfügbar, Kartenwechsel ist ein Hauptproblem	ja
I/O	Front- oder internes I/O	Front- oder Rear-I/O
Verlustleistung	Kühlung ist ein Hauptproblem / 7,5 Watt PMC	80 Watt

Tabelle 2: Vergleich AMC-Modul und PCI-Karte

## Standards und Unterstandards

Der AMC Standard besteht aus der Basis-Spezifikation AMC.0, sowie aus den weiteren Substandards AMC.1, AMC.2, AMC.3 und AMC.4. AMC.0 legt Mechanik, Aufbau und Pin-Belegung fest, AMC.1 beschreibt die Portbelegung für PCIe, AMC.2 die Portbelegung für 1/10 Gigabit Ethernet. AMC.3 definiert SATA/SAS/Fibre Channel und AMC.4 Serial RapidIO.

Die aktuell (Jan. 2015) gültigen AMC Standards sind:

- PICMG AMC.0 R2.0 Advanced Mezzanine Card Base Specification vom 15. November 2006,
- PICMG AMC.1 R2.0 PCI Express on AdvancedMC vom 8. Oktober 2008,
- PICMG AMC.2 R1.0 Ethernet Advanced Mezzanine Card Specification vom 1. März 2007,
- PICMG AMC.3 R1.0 Advanced Mezzanine Card Specification for Storage vom 5. August 2005,
- PICMG AMC.4 Advanced Mezzanine Card Specification for Serial RapidIO vom 9. Juli 2009,

Ein weiterer AMC-Standard, PICMG ARTM.0 Advanced TCA Rear Transition Module, ist in der Definition.

	Compact-Size (3HP)	Mid-Size (4HP)	Full-Size (6HP)
Single modules	 73.8x13.88x181.5mm	 73.8x18.96x181.5mm	 73.8x28.95x181.5mm
Double modules	 148.8x13.88x181.5mm	 148.8x18.96x181.5mm	 148.8x28.95x181.5mm

Bild 2: Bauformen von AMC-Modulen



## Der Hot-Swap Mechanismus und seine Implementierung in MicroTCA

Wird ein AMC-Modul in ein laufendes System eingesetzt, läuft ein Vorgang an, dessen einzelne Stufen hiernach exemplarisch beschrieben werden.

Zunächst wird dem Management Controller über das Presence Signal das neue Modul signalisiert. Nun wird die Managementspannung für diesen Slot eingeschaltet, wodurch die Inventarisierung des Moduls erfolgen kann. Hierbei werden Informationen über das AMC-Modul, wie Leistungsaufnahme, Name und Hersteller des Moduls, sowie weitere Informationen über die physikalischen Schnittstellen (E-Keying) an den Management Controller übermittelt. Er erhält dadurch die notwendigen Informationen über die verwendeten Protokolle und kann die entsprechenden Switch-Verbindungen initialisieren. Erst dann wird die Stromversorgung (12V, Payload Power) für das AMC-Modul eingeschaltet. Während der Inventarisierung blinkt die blaue hot-swap LED in der Frontplatte; sie erlischt, wenn die Versorgungsspannung eingeschaltet wurde und das AMC-Modul funktionsbereit ist.

Soll ein AMC-Modul im laufenden Betrieb entfernt werden, so wird dies zuerst durch das Betätigen des

Griffes an der Frontplatte mitgeteilt. Der dazugehörige Mikroschalter liefert ein Signal an den auf dem AMC-Modul befindlichen IPMI Controller, der wiederum den Carrier Management Controller über das Eintreten dieses Vorganges informiert. Dieser wiederum sorgt dafür, dass der jeweilige AMC-Steckplatz stromlos geschaltet wird. Während des Vorganges blinkt die blaue LED. Ist der Vorgang abgeschlossen, leuchtet die blaue LED in der Frontplatte dauerhaft und das AMC-Modul kann gefahrlos gezogen werden.

Beim Ausfall eines AMC-Moduls stellt der Management Controller den Fehler fest und unterbricht die Versorgungsspannung zu dem jeweiligen AMC-Modul. Die blaue hot-swap LED in der Frontplatte leuchtet dauerhaft und das AMC-Modul kann ausgetauscht werden.

## MicroTCA NG

Derzeit wird in der PICMG an der Fortschreibung des MTCA Standards gearbeitet, dieser sieht die Erweiterung auf aktuelle Fabrics vor (40GbE, 100GbE, PCIe Gen.4, Gen.5) sowie höhere Verlustleistung pro AMC Modul, um den gestiegenen Anforderungen der Applikationen gerecht zu werden. Mit der Ratifizierung wird noch in 2023 gerechnet.

**powerBridge  
Computer Vertriebs GmbH**

**Firmensitz**

Ehlbeek 15a  
30938 Burgwedel  
Tel. 05139-9980-0  
Fax 05139-9980-49

[info@powerbridge.de](mailto:info@powerbridge.de)  
[www.powerbridge.de](http://www.powerbridge.de)

**powerBridge**  
Computer