



# SPECTRUM

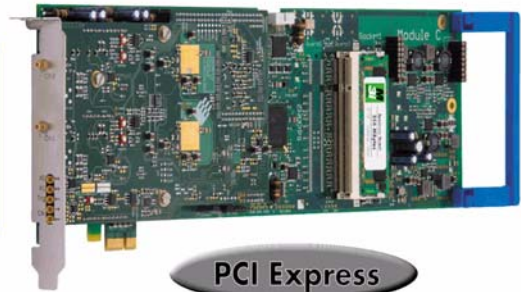
SYSTEMENTWICKLUNG MICROELECTRONIC GMBH

## M3i.41xx - 14 Bit Transientenrekorder bis 400 MS/s

- Bis 400 MS/s auf einem Kanal oder 250 MS/s auf zwei Kanälen
- Simultane Aufnahme auf allen Kanälen
- Separater monolithischer A/D-Wandler und Verstärker pro Kanal
- 6 Eingangsbereiche:  $\pm 100$  mV bis  $\pm 5$  V
- Bis zu 2 synchrone Digitaleingänge über Multi-Purpose I/O
- Bis 2 GSample (4 GByte) on-board Speicher
- 128 MSample standard on-board Speicher
- Fenster-/Re-Arm/ODER/UND-Trigger
- Synchronisation von bis zu 8 Karten per System
- Optionen: Multiple Recording, Timestamps



PCI / PCI-X



PCI Express

- 66 MHz 32 Bit PCI-X Interface
- 5V / 3,3V PCI kompatibel
- 100% kompatibel zu Conventional PCI > V2.1
- Streaming Modus mit bis zu 245 MB/s

- 2,5 GBit x1 PCIe Interface
- Verwendbar mit x1/x4/x8/x16\* PCIe
- Softwarekompatibel zu PCI
- Streaming Modus mit bis zu 160 MB/s

<b>Betriebssysteme</b>	<b>Empfohlene Software</b>	<b>Treiber</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Windows 2k, XP, Vista</li> <li>• Linux Kernel 2.6</li> <li>• Beide 32 und 64 bit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visual Basic, Visual C++, Borland C++ Builder, GNU C++, Borland Delphi, VB.NET, C#, J#</li> <li>• SBench 6</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MATLAB</li> <li>• LabVIEW</li> <li>• LabWindows/CVI</li> <li>• Agilent VEE</li> </ul>

Modell	1 Kanal	2 Kanäle
M3i.4110	100 MS/s	
M3i.4111	100 MS/s	100 MS/s
M3i.4120	250 MS/s	
M3i.4121	250 MS/s	250 MS/s
M3i.4140	400 MS/s	
M3i.4142	400 MS/s	250 MS/s

### Allgemeine Information

Die 6 Modelle der M3i.41xx Serie sind für die schnelle hochgenaue Datenerfassung konzipiert. Für jeden der Eingangskanäle ist ein eigener monolithischer A/D Wandler sowie ein eigener programmierbarer Verstärker vorhanden. Damit lassen sich Signale mit 14 Bit Auflösung ohne Phasenversatz aufzeichnen. Der extrem große on-board Speicher erlaubt auch bei hohen Abtastraten eine lange Aufzeichnungsdauer bis in den Sekundenbereich. Für alle Modelle der M3i.41xx Serie kann der gesamte installierte Speicher der Karte komplett für die jeweils aktiven Kanäle genutzt werden. Der ebenfalls integrierte FIFO-Modus macht es möglich, kontinuierlich Daten aufzuzeichnen und im Dauerbetrieb im Rechner weiterzuverarbeiten oder auf Festplatte zu speichern.

\*Einige x16 PCIe Steckplätze sind nur für Grafikkarten geeignet und können nicht mit anderen Karten verwendet werden.

## Software Unterstützung

### Windows - Treiber

Treiber für Windows 2000, XP, XP64, Vista und Vista64 sind im Lieferumfang der Karten enthalten. Ferner werden Beispiele für Visual C++, Borland C++ Builder, LabWindows/CVI, Borland Delphi, Visual Basic, VB.NET, C# und J# mit ausgeliefert. Alle zukünftigen Treiberupdates sind kostenlos.

### Linux Treiber



Alle Karten werden mit vollem Linux Support ausgeliefert. Vorkompilierte Kernelmodule sind für die gängigsten Distributionen, wie RedHat, Fedora, Suse oder Debian bereits enthalten. SMP Unterstützung, volle Unterstützung von 32 Bit und 64 Bit Systemen, umfangreiche Beispiele für Gnu C++, sowie die Möglichkeit die Treiber-Source für andere Distribution zu bekommen, runden das Angebot ab.

### SBench

Eine Vollversion von SBench der einfach zu nutzenden grafischen Benutzeroberfläche für die Spectrum Karten ist im Lieferumfang enthalten. Die Version 6 von SBench läuft unter Windows und Linux (KDE sowie GNOME).

### Third-Party Produkte

Eine breite Palette von third-party Produkten wird als Option unterstützt. Wählen Sie zwischen LabVIEW, MATLAB oder Agilent VEE. Alle Treiber werden mit Beispielen sowie einer detaillierten Dokumentation ausgeliefert.

## Hardware - Features und Optionen

### PCI/PCI-X



Die Karten mit PCI/PCI-X Bus verwenden 32 Bit mit einem Takt von bis zu 66 MHz zur Datenübertragung. Sie sind zu 100% kompatibel zu Conventional PCI > V2.1. Die universelle Schnittstelle lässt die Verwendung in PCI-Steckplätzen mit 5 V I/O und

3,3 V I/O Spannung, sowie mit 32 Bit und 64 Bit Busbreite zu. Die maximal erreichbare Datenübertragungsrate liegt bei 245 MByte/s pro Bussegment.

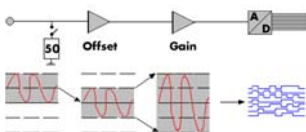
### PCI Express



Die Karten mit PCI Express verwenden eine x1 PCIe Schnittstelle. Sie lässt sich in allen PCI Express x1/x4/x8/x16 Steckplätzen verwenden, mit Ausnahme spezieller Steckplätze für Grafikkarten, und ist zu 100% Software kompatibel zu Conventional PCI >

V2.1. Die maximal erreichbare Datenübertragungsrate liegt bei 160 MByte/s je Slot.

### Eingangsverstärker



Die Analogeingänge können auf vielfältige Weise an reale Signale adaptiert werden. Jeder Kanal erhält dabei individuelle Einstellungen. Über Software-Kommandos kann z.B. die Eingangsterminierung zwischen 50 Ohm und 1 MOhm umgeschaltet, ein passender Eingangsbereich ausgewählt oder ein Signaloffset mittels programmierbarer AC Kopplung kompensiert werden.

### Schaltbarer Eingangspfad

Für jeden der Eingangskanäle stehen zwei verschiedene Signalpfade zur Verfügung. Der „Buffered“ Pfad bietet die größte Flexibilität bei der Wahl der Eingangsbereiche und der Terminierung. Hier kann zwischen einer 50 Ohm und einer 1 MOhm Terminierung umgeschaltet werden, so dass auch Oszilloskop Tastköpfe angeschlossen werden können. Der „50 Ohm“ Pfad bietet hingegen die höchste Bandbreite und die bestmögliche Signaltreue bei einer geringeren Anzahl von Eingangsbereichen mit fester 50 Ohm Terminierung.

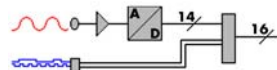
### Schaltbarer Tiefpassfilter

Jeder Kanal besitzt einen per Software schaltbaren Tiefpassfilter zur Bandbreitenbegrenzung. Eine niedrigere Bandbreite reduziert das Eigenrauschen und ist somit vor allem bei kleinen Eingangsspannungen nützlich.

### Automatische on-board Kalibrierung

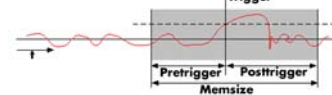
Alle ausgelieferten Karten werden vor der Auslieferung kalibriert. Um zusätzlich bestimmte Variationen, wie z.B. in der PC Spannungsversorgung, der Betriebstemperatur oder Alterung kompensieren, besitzt der Software-Treiber Routinen zur automatischen Offset- und Gainkalibrierung aller Eingangsbereiche des „High-Impedance“ Pfades. Zu diesem Zweck besitzen die Karten eine hochgenaue on-board Kalibrierquelle.

### Digitaleingänge



Es besteht die Möglichkeit, zusätzliche digitale Eingangsbits synchron und phasenstabil zu den Analogdaten aufzuzeichnen. Pro Karte sind hier 2 Digitalbits über die multi purpose I/O Leitungen verfügbar.

### Ringbuffer - Betrieb



Der Ringbuffer-Betrieb ist der Standardmodus aller Oszilloskop-Karten. Die Daten werden dabei in einem Ring-Speicher der Karte abgelegt, bis ein Triggerereignis eintritt. Nach dem Ereignis werden noch die im Posttrigger programmierten Werte erfasst. Durch die kontinuierliche Aufzeichnung im Ringbuffer stehen auch Daten vor dem Triggerereignis zur Verfügung: Pretrigger = Memsize - Posttrigger.

### FIFO-Betrieb

Der FIFO-Modus dient zur kontinuierlichen Übertragung von Daten zwischen Messkarte und Hauptspeicher bzw. Festplatte des Rechners (bis zu 245 MB/s bei PCI-X, bis zu 125 MB/s bei PCI und bis zu 160 MB/s bei PCIe). Die Steuerung der Datenübertragung erfolgt automatisch über den Treiber, ausgelöst durch Hardware Interrupt der Karte. Der komplette installierte Kartenspeicher wird dabei als Buffer für die Daten benutzt so daß eine extrem hohe Zuverlässigkeit erreicht wird.

### Kanaltrigger

Die Datenerfassungskarten bieten eine breite Palette an verschiedensten Triggermöglichkeiten. Neben der klassischen Überwachung auf Pegel und Flanke, wie man es von einem Oszilloskop her kennt, können auch Fensterbereiche überwacht werden. Kombinierbar sind die Triggermodi mit einem Re-arming Modus (zur sicheren Triggerung bei verrauschten Signalen), sowie UND/ODER Verknüpfung von verschiedenen Triggerquellen.

### Externer Trigger Eingang

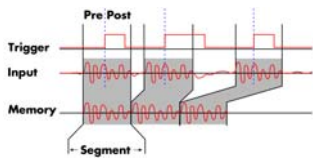
Alle Karten können über ein externes Analog- oder Digitalsignal getriggert werden. Hierbei kann die positive oder negative Flanke ausgewertet werden. Da für den Triggereingang zwei analoge Komparatoren verwendet werden, ist es ebenso möglich ein Trig-

gerfenster, eine Hysterese oder eine Re-Arm Bedingung einzustellen.

### Universelle Multi-Purpose I/Os

Alle M3i bieten zusätzlich zwei universelle Multi-Purpose I/O Leitungen, die separat entweder als Ein- oder Ausgang genutzt werden können. Über die Leitungen lassen sich z.B. zusätzliche TTL Triggereingänge für komplexere Triggerverknüpfungen realisieren. Außerdem können die beiden Digitalkanäle synchron mit den Analogdaten abgetastet werden (siehe Digitaleingänge). Als Ausgänge lassen sich diese Kanäle für Statusinformationen wie z.B. Trigger-Armierung, sowie als Triggerausgang zur Synchronisation von externem Equipment verwenden.

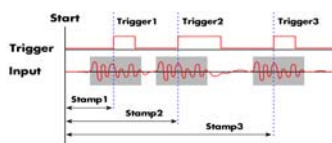
### Multiple Recording



Die Option Multiple Recording erlaubt die Aufnahme mehrerer schnell hintereinander folgender Triggerereignisse mit einer extrem geringen Totzeit zwischen den Aufnahmen. Die Hardware muss dazwischen nicht neu gestartet werden. Der Speicher der Karte wird in mehrere gleich große Segmente unterteilt, die bei Auftreten eines Triggerereignisses mit Daten gefüllt werden. Pre- und Posttriggerbereich ist für die Segmente programmierbar. Dabei ist die Anzahl der Segmente nur durch den benutzten Speicher limitiert bzw. endlos im FIFO-Modus.

Die Option Multiple Recording erlaubt die Aufnahme mehrerer schnell hintereinander folgender Triggerereignisse mit einer extrem geringen Totzeit zwischen den Aufnahmen. Die Hardware muss dazwischen nicht neu gestartet werden. Der Speicher der Karte wird in mehrere gleich große Segmente unterteilt, die bei Auftreten eines Triggerereignisses mit Daten gefüllt werden. Pre- und Posttriggerbereich ist für die Segmente programmierbar. Dabei ist die Anzahl der Segmente nur durch den benutzten Speicher limitiert bzw. endlos im FIFO-Modus.

### Timestamp



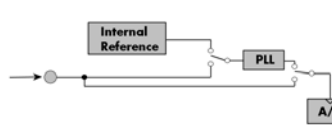
Die Timestamp Option ermöglicht die Speicherung der Triggerzeitpunkte relativ zum Beginn der Aufzeichnung, zu einem gesetzten Nullpunkt oder extern synchronisiert über das Sekundensignal einer Funkuhr/eines GPS Empfängers. Hiermit können Aufnahmen von räumlich entfernten Systemen in einen hochgenauen Zeitbezug gebracht werden.

Die Timestamp Option ermöglicht die Speicherung der Triggerzeitpunkte relativ zum Beginn der Aufzeichnung, zu einem gesetzten Nullpunkt oder extern synchronisiert über das Sekundensignal einer Funkuhr/eines GPS Empfängers. Hiermit können Aufnahmen von räumlich entfernten Systemen in einen hochgenauen Zeitbezug gebracht werden.

### Externer Takt Ein- und Ausgang

Über eine Buchse kann von einem externen System ein Abtasttakt eingespeist werden, der dann für den Betrieb der Karte genutzt wird. Zusätzlich kann der intern verwendete Abtasttakt über einen separaten Ausgang ausgegeben werden, um externe Geräte auf diesen Takt zu synchronisieren.

### Referenztakt



Die Möglichkeit, einen vorhandenen hochgenauen externen Referenztakt zuzuführen, ist Voraussetzung um die Karte für hochqualitative Messungen mit externen Geräten zu synchronisieren bzw. die Genauigkeit der verwendeten Samplerate zu verbessern. Nach Bekanntgabe des eingespeisten Referenztaktes erzeugt der Treiber daraus eigenständig den gewünschten Abtasttakt.

Die Möglichkeit, einen vorhandenen hochgenauen externen Referenztakt zuzuführen, ist Voraussetzung um die Karte für hochqualitative Messungen mit externen Geräten zu synchronisieren bzw. die Genauigkeit der verwendeten Samplerate zu verbessern. Nach Bekanntgabe des eingespeisten Referenztaktes erzeugt der Treiber daraus eigenständig den gewünschten Abtasttakt.

### Star-Hub



Der Sternverteiler ist ein Zusatzmodul, das es erlaubt bis zu 8 Karten in einem System phasenstabil zu synchronisieren. Zwischen den einzelnen Kanälen besteht kein Phasenversatz. Über den Sternverteiler werden intern Takt und Trigger-Informationen zwischen den Karten ausgetauscht. Dabei können alle Triggerquellen miteinander mit logisch ODER verknüpft werden, so dass alle Kanäle aller Karten als Triggerquelle gleichzeitig genutzt werden können.

Der Sternverteiler ist ein Zusatzmodul, das es erlaubt bis zu 8 Karten in einem System phasenstabil zu synchronisieren. Zwischen den einzelnen Kanälen besteht kein Phasenversatz. Über den Sternverteiler werden intern Takt und Trigger-Informationen zwischen den Karten ausgetauscht. Dabei können alle Triggerquellen miteinander mit logisch ODER verknüpft werden, so dass alle Kanäle aller Karten als Triggerquelle gleichzeitig genutzt werden können.

### BaseXIO (erweiterte Timestamps)



Die Option BaseXIO stellt 8 asynchrone digitale I/O-Leitungen auf der Basiskarte zur Verfügung, die über eine zusätzliche Slotblende als SMB Buchsen zur Verfügung stehen. Diese Leitungen können in Gruppen zu 4 in der Richtung umgeschaltet werden. Zusätzlich kann eine der I/O-Leitungen als Referenzsignal für den Timestamp-Zähler genutzt werden.

Die Option BaseXIO stellt 8 asynchrone digitale I/O-Leitungen auf der Basiskarte zur Verfügung, die über eine zusätzliche Slotblende als SMB Buchsen zur Verfügung stehen. Diese Leitungen können in Gruppen zu 4 in der Richtung umgeschaltet werden. Zusätzlich kann eine der I/O-Leitungen als Referenzsignal für den Timestamp-Zähler genutzt werden.

## Technische Daten

### Analog Inputs

Resolution	14 bit
Differential non linearity (DNL)	≤ 1.5 LSB (ADC)
Integral non linearity (INL)	≤ 3 LSB (ADC)
Offset error	can be calibrated by user
Gain error	can be calibrated by user
Programmable input offset	TBD
Crosstalk 1 MHz signal, 50 Ohm term	TBD
Input signal with 50 Ohm termination	max 5 Vrms
Analog Input impedance (high impedance path)	50 Ohm / 1 MOhm    25 pF
Analog Input impedance (high bandwidth path)	50 Ohm    TBD
Over voltage protection (range ≤ ±1 V)	TBD / TBD (AC / DC coupled)
Over voltage protection (range > ±1 V)	TBD / TBD (AC / DC coupled)
Connector (analog inputs)	3 mm SMB male

### Trigger

Multiple Recording: re-arming time	TBD
Max Pretrigger at Multi and FIFO	8192 Samples as sum of all active channels
Internal trigger accuracy	1 Sample
Channel trigger resolution	10 bits
Trigger output delay	TBD
External trigger type	Analog window comparator
External trigger connector	MMCX female
External trigger max voltage 1 MOhm	TBD / TBD (AC / DC coupled)
External trigger max voltage 50 Ohm	TBD / TBD (AC / DC coupled)
External trigger impedance	50 Ohm / 1 MOhm    TBD
External trigger accuracy	1 Sample
External trigger output impedance	50 Ohm
External trigger output levels	Low ≤ 0.4 V, High ≥ 2.4 V
External trigger output type	TTL compatible for high-impedance loads
External trigger output drive strength	Capable of driving 50 Ohm load

### Power consumption (max speed)

	PCI / PCI-X		PCI EXPRESS	
	3,3 V	5 V	3,3 V	12 V
M3i.41x0 (128 MS memory)	TBD	TBD	TBD	TBD
M3i.41x1 (128 MS memory)	TBD	TBD	TBD	TBD
M3i.41x2 (128 MS memory)	TBD	TBD	TBD	TBD
M3i.41x2 (2 GS memory), max. power	TBD	TBD	TBD	TBD

### Max channels with Star-Hub

	<b>SH8</b>
M3i.41x0	8
M3i.41x1	16

### BaseXIO (Option)

BaseXIO Connector (extra bracket)	8 x SMB male (8 x MMCX female internal)
BaseXIO input	TTL compatible: Low ≤ 0.8 V, High ≥ 2.0 V
BaseXIO input maximum voltage	-0.5 V up to +5.5 V
BaseXIO output levels	TTL compatible: Low ≤ 0.4 V, High ≥ 2.4 V
BaseXIO output drive strength	32 mA maximum current

### Multi purpose digital I/O

No of multi purpose lines	two
Digital inputs: input impedance	TBD
Digital inputs delay to analog sample	0 Samples
Maximum voltage	-0.3 V up to +5.5 V
Input voltage	Low ≤ 0.8 V, High ≥ 2.0 V
Connector	MMCX female
Additional usage of multi purpose I/O	additional TTL trigger lines, trigger output, event output

### Certifications, Compliances, Warranty

EMC Immunity	Compliant with CE Mark
EMC Emission	Compliant with CE Mark
Product warranty	2 years starting with the day of delivery
Software and firmware updates	Life-time, free of charge

### Clock

Internal clock range	TBD to max (see table below)
Internal clock accuracy	20 ppm
Internal clock setup granularity	TBD
Internal clock setup granularity example	TBD
External clock input connector/coupling	MMCX female, AC coupled
Reference clock: external clock range	≥ 1.0 MHz and ≤ 1.0 GHz
External clock reference range	1 MS/s to max (see table below)
External clock delay to internal clock	TBD
External clock input type	single-ended, 3.3V LVPECL
External clock input	TBD
External clock maximum voltage	TBD
External clock output connector/coupling	MMCX female, AC coupled
External clock output type	single-ended, 3.3V LVPECL
External clock output drive strength	Capable of driving 50 ohm load

### Environmental and Physical details

Dimension (PCB only)	312 mm x 107 mm (full PCI length)
Width (Standard)	1 full size slot
Width (star-hub 8)	2 full size slots
Width (with BaseXIO)	1 full size slots + 1 half size slot
Weight (depending on options/channels)	TBD
Warm up time	10 minutes
Operating temperature	0°C - 50°C
Storage temperature	-10°C - 70°C
Humidity	10% to 90%

### PCI / PCI-X specific details

PCI / PCI-X bus slot type	32 bit 33/66 MHz
PCI / PCI-X bus slot compatibility	32/64 bit, 33-133 MHz, 3,3 and 5 V I/O

### PCI EXPRESS specific details

PCIe slot type	x1
PCIe slot compatibility	x1/x4/x8/x16*

\*Some x16 PCIe slots are for graphic cards only and can not be used for other cards.

### Software programmable parameters

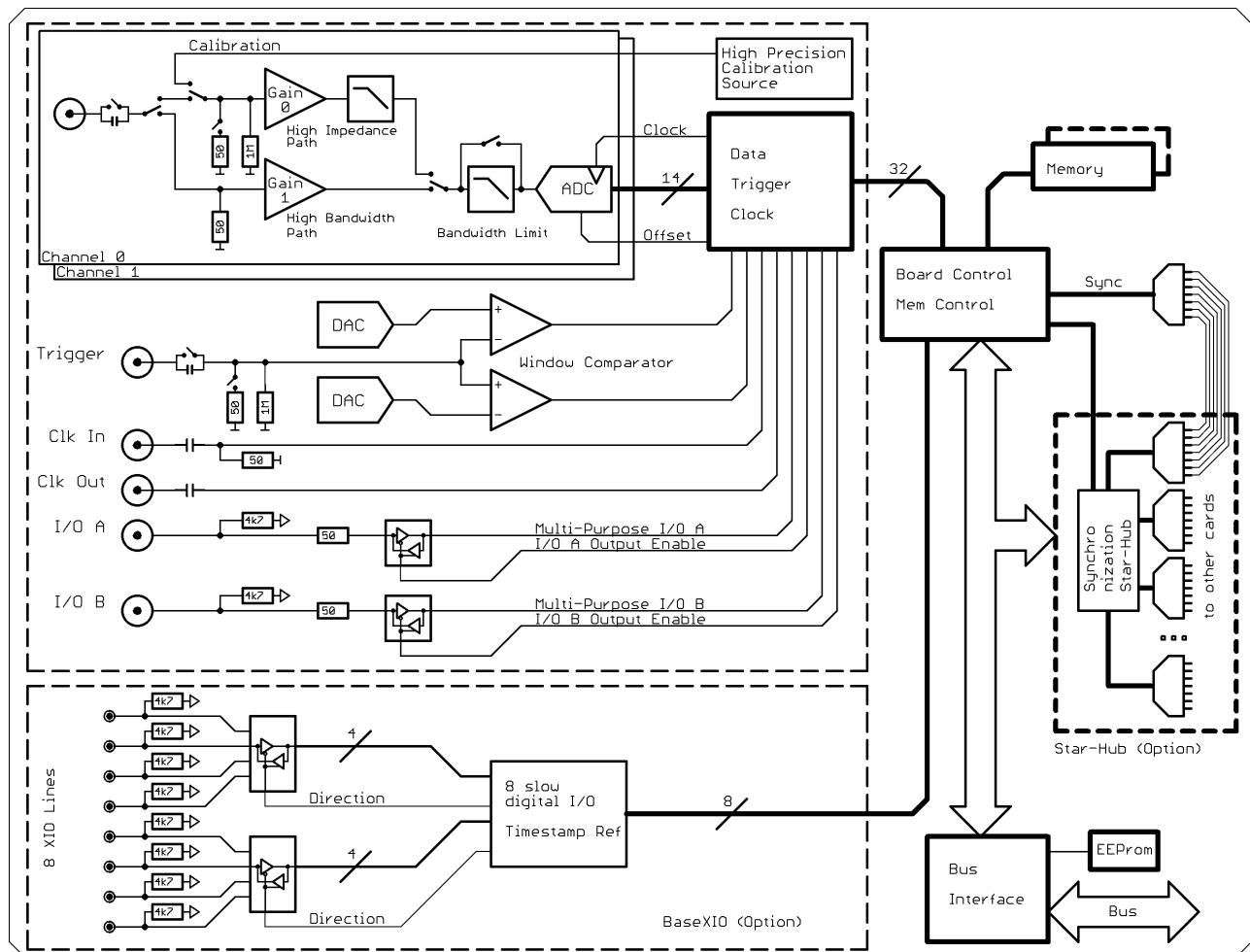
Input Ranges (High-Impedance path)	±100 mV, ±250 mV, ±500m V, ±1 V, ±2.5 V, ±5 V
Input Ranges (High-Bandwidth path)	±500m V, ±1 V, ±2.5 V, ±5 V
Analog input impedance	50 Ohm / 1M Ohm (high impedance path)
Analog input coupling	AC / DC
Input Offset	TBD
Clock mode	Internal, external reference clock, sync
External trigger impedance	50 Ohm / 1 MOhm
External trigger coupling	AC / DC
Trigger mode	Channel, Extern, SW, Auto, Window, Re-Arm, Or/And, Delay
Trigger level	10 bit resolution: 1/1024 to 1023/1024 of input range
Trigger edge	Rising edge, falling edge or both edges
Trigger delay	0 to 32G samples in steps of 8 samples
Memory depth	8 up to [installed memory / number of active channels] in steps of 8
Posttrigger	0 up to 32 samples in steps of 8
Multiple Recording segment size	16 up to [installed memory / 2 / active channels] in steps of 16
Multiple Recording pretrigger	0 up to [8k samples / number of active channels]
Channel selection	1 or 2

## Dynamische Parameter

	M3i.4110	M3i.4111	M3i.4120	M3i.4121	M3i.4140	M3i.4142
max internal clock	100 MS/s	100 MS/s	250 MS/s	250 MS/s	400 MS/s	400 MS/s
-3 dB bandwidth (buffered path)	DC to 50 MHz	DC to 50 MHz	DC to 90 MHz	DC to 90 MHz	DC to 125 MHz	DC to 125 MHz
-3 dB bandwidth (50 ohm path, BW limit disabled)	DC to 50 MHz	DC to 50 MHz	DC to 125 MHz	DC to 125 MHz	DC to 200 MHz	DC to 200 MHz
-3 dB bandwidth (50 ohm path, BW limit enabled)	DC to 20 MHz	DC to 20 MHz	DC to 20 MHz	DC to 20 MHz	DC to 20 MHz	DC to 20 MHz
Zero noise level (< 125 MS/s)	< TBD LSB rms	< TBD LSB rms	< TBD LSB rms	< TBD LSB rms	< TBD LSB rms	< TBD LSB rms
Test - sampling rate	100 MS/s	100 MS/s	250 MS/s	250 MS/s	400 MS/s	400 MS/s
Test signal frequency	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD
Bandwidth limit	on	off	on	off	on	off
SNR (typ) (dB)						
THD (typ) (dB)						
SFDR (typ), incl. harm. (dB)						
SFDR (typ), excl. harm. (dB)						
SINAD (typ) (dB)						
ENOB based on SNR (bit)						
ENOB based on SINAD (bit)						

Die dynamischen Parameter werden (so weit nicht anders angegeben) bei Eingangsbereich  $\pm 1$  V und 50 Ohm Terminierung im high bandwidth Pfad gemessen. Als Samplerate wird der Wert eingestellt, der in der Tabelle spezifiziert ist. Zur Ermittlung eines Durchschnittswertes werden jeweils 20 Messwerte gemittelt. Als Testsignal wird ein reiner Sinus mit der in der Tabelle spezifizierten Frequenz und einer Amplitude von > 99% des Eingangsbereichs genommen. SNR und RMS Noise können je nach Qualität des benutzten PCs abweichen. SNR = Signal to Noise Ratio, THD = Total Harmonic Distortion, SFDR = Spurious Free Dynamic Range, SINAD = Signal to Noise and Distortion, ENOB = Effective Number of Bits. Für eine detaillierte Beschreibung vergleichen Sie bitte Application Note 002.

## Blockdiagramm der Hardware



## Bestellinformationen

<b>PCI/PCI-X</b>	Bestellnummer	Standardspeicher	1 Kanal	2 Kanäle
	M3i.4110	128 MSample	100 MS/s	
	M3i.4111	128 MSample	100 MS/s	100 MS/s
	M3i.4120	128 MSample	250 MS/s	
	M3i.4121	128 MSample	250 MS/s	250 MS/s
	M3i.4140	128 MSample	400 MS/s	
	M3i.4142	128 MSample	400 MS/s	250 MS/s

<b>PCI Express</b>	Bestellnummer	Standardspeicher	1 Kanal	2 Kanäle
	M3i.4110-exp	128 MSample	100 MS/s	
	M3i.4111-exp	128 MSample	100 MS/s	100 MS/s
	M3i.4120-exp	128 MSample	250 MS/s	
	M3i.4121-exp	128 MSample	250 MS/s	250 MS/s
	M3i.4140-exp	128 MSample	400 MS/s	
	M3i.4142-exp	128 MSample	400 MS/s	250 MS/s

<b>Speicher</b>	Bestellnummer	Option
	M3i.xxxx-256MS	Speicheraufrüstung auf 256 MSample (512 MB) Gesamtspeicher
	M3i.xxxx-512MS	Speicheraufrüstung auf 512 MSample (1 GB) Gesamtspeicher
	M3i.xxxx-1GS	Speicheraufrüstung auf 1 GSample (2 GB) Gesamtspeicher
	M3i.xxxx-2GS	Speicheraufrüstung auf 2 GSample (4 GB) Gesamtspeicher

<b>Optionen</b>	Bestellnummer	Option
	M3i.xxxx-mr	Option Multiple Recording
	M3i.xxxx-nt	Options-Paket bestehend aus Multiple Recording, Timestamp
	M3i.xxxx-SH8	Synchronisation Star-Hub für bis zu 8 Karten
	M3i.xxxx-bxio	Option BaseXIO: 8 digitale I/O Leitungen nutzbar als asynchrone I/O und Timestamp-Refclock, auf zusätzliche Frontblende mit 8 SMB Buchsen geführt.
	M3i-upgrade	Upgrade für M3i.xxxx: nachträgliche Installation von -bxio

<b>Kabel</b>	Bestellnummer	Option
	Cab-1m-9m-80	Adapterkabel MMCX male auf BNC male, 80 cm (für alle anderen Signale)
	Cab-1m-9f-80	Adapterkabel MMCX male auf BNC female, 80 cm (für alle anderen Signale)
	Cab-1m-9m-200	Adapterkabel MMCX male auf BNC male, 200 cm (für alle anderen Signale)
	Cab-1m-9f-200	Adapterkabel MMCX male auf BNC female, 200 cm (für alle anderen Signale)
	Cab-1m-9f-5	Adapterkabel MMCX male auf BNC female, 5 cm (kurzes Anschlußkabel speziell für Tastköpfe)
	Cab-3f-9m-80	Adapterkabel SMB female auf BNC male, 80 cm (für Analogkanäle)
	Cab-3f-9f-80	Adapterkabel SMB female auf BNC female, 80 cm (für Analogkanäle)
	Cab-3f-3f-80	Adapterkabel SMB female auf SMB female, 80 cm (für Analogkanäle)
	Cab-3f-9m-200	Adapterkabel SMB female auf BNC male, 200 cm (für Analogkanäle)
	Cab-3f-9f-200	Adapterkabel SMB female auf BNC female, 200 cm (für Analogkanäle)
	Cab-3f-3f-200	Adapterkabel SMB female auf SMB female, 200 cm (für Analogkanäle)
	Cab-3f-9f-5	Adapterkabel SMB female auf BNC female, 5 cm (kurzes Anschlußkabel speziell für Tastköpfe)

<b>Treiber</b>	Bestellnummer	Option
	M3i.xxxx-ml	MATLAB Treiber für alle M3i Karten
	M3i.41xx-lv	LabVIEW Treiber für alle M3i.41xx Karten
	M3i.41xx-vee	Agilent VEE Treiber für alle M3i.41xx Karten

**Technische Änderungen und Druckfehler vorbehalten**