

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: ± 200 mV bis ± 10 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

Speed	SNR	ENOB
100 MS/s	up to 67.7 dB	up to 11.0 LSB
250 MS/s	up to 67.7 dB	up to 11.0 LSB
400 MS/s	up to 65.6 dB	up to 10.6 LSB



- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • 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 | <ul style="list-style-type: none"> • 2,5 GBit x1 PCIe Interface • Verwendbar mit x1/x4/x8/x16* PCIe • Softwarekompatibel zu PCI • Streaming Modus mit bis zu 160 MB/s |
|---|---|

<u>Betriebssysteme</u>	<u>Empfohlene Software</u>	<u>Treiber</u>
<ul style="list-style-type: none"> • Windows 2k, XP, Vista, 7 • Linux Kernel 2.4 + 2.6 • Windows/Linux 32 und 64 bit 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual Basic, Visual C++, Borland C++ Builder, GNU C++, Borland Delphi, VB.NET, C#, J#, Python • SBench 6 	<ul style="list-style-type: none"> • MATLAB • LabVIEW • LabWindows/CVI • Agilent VEE

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

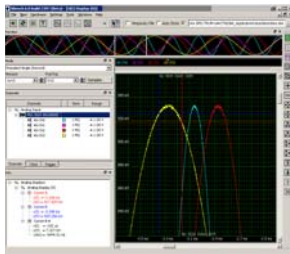
Treiber für Windows 2000, XP, XP64, Vista und Vista64, sowie Windows 7 sind im Lieferumfang der Karten enthalten. Ferner werden Beispiele für Visual C++, Borland C++ Builder, LabWindows/CVI, Borland Delphi, Visual Basic, VB.NET, C# und J# mit ausgeliefert. Alle zukünftigen Treiberupdates sind kostenlos.

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 6



Eine Basislizenz von SBench 6, der einfach zu nutzenden Software für die M3i.41xx Karten ist im Lieferumfang enthalten. Mit der Basislizenz kann die Karte gestestet werden und aufgezeichnete Daten dargestellt und einfache Messfunktionen genutzt werden. Die Karte enthält gleichzeitig eine Demolizenz der Professional Version zum einfachen testen mit der neuen Hardware. Für Bestandskunden gibt es die Möglichkeit nachträglich eine Demolizenz anzufordern. Die Professional Version enthält ein Vielfaches an Messfunktionen, FFT, Im- und Export (u.a. MATLAB und ASCII) sowie die Möglichkeit Daten kontinuierlich auf Festplatte zu streamen. SBench 6 wurde auf GByte große Dateien optimiert. Genauere Details sind im SBench 6 Datenblatt zu finden. SBench 6 läuft unter Windows und Linux (KDE + GNOME). Im Internet ist eine freie Testversion verfügbar, die auch mit Demokarten arbeitet und in der Professional Version ohne Hardware getestet werden kann.

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

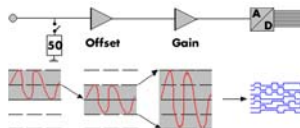
kompatibel zu Conventional PCI > V2.1. Die maximal erreichbare Datenübertragungsrate liegt bei 160 MByte/s je Slot.

SMA Buchsen



Als Alternative zu den serienmäßig bestückten SMB und MMCX Buchsen kann die Karte mit SMA Buchsen ausgerüstet werden. Die SMA Verbindungen sind dann sowohl für die analogen Eingänge als auch für 2 Zusatzsignale verfügbar. Letztere müssen beim Kauf festgelegt werden und sind wählbar aus: Trig-In, Trig-Out, Multi-Purpose XO, Clk-In, Clk-Out.

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 Signoffset 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 Signalreue bei einer geringeren Anzahl von Eingangsbereichen mit fester 50 Ohm Terminierung.

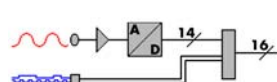
Schaltbarer Tiefpassfilter

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

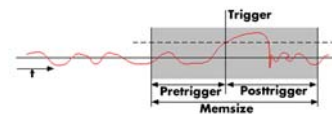
Alle ausgelieferten Karten werden vor der Auslieferung kalibriert. Um zusätzlich bestimmte Variationen, wie z.B. in der PC Spannungsversorgung, der Betriebstemperatur oder Alterung kompensieren, besitzt der Software-Treiber Routinen zur automatischen Offset- und Gainkalibrierung aller Eingangsbereiche des „Buffered“ 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 an der Frontblende 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 Triggerfenster, eine Hysterese oder eine Re-Arm Bedingung einzustellen.

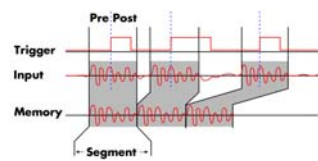
Universelle Multi-Purpose I/Os



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 Triggeringänge 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.

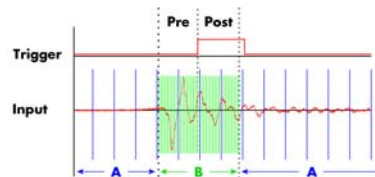
Multiple Recording



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.

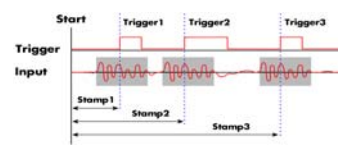
ABA Modus



Der optionale ABA Modus kombiniert eine langsame kontinuierliche Datenerfassung mit ultraschneller Aufzeichnung bei Triggerereignissen. Der ABA Modus arbeitet dabei wie ein Kombiinstrument aus langsamem Datenlogger und schnellem Digitizer. Die

genauen Zeitpunkte der Triggerereignisse werden dabei als Timestamps in einen Extraspeicher aufgezeichnet.

Timestamp



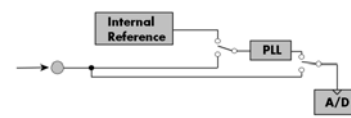
Die Timestamp Option ermöglicht die Speicherung der Triggerzeitpunkte relativ zum Beginn der Aufzeichnung, zu einem gesetzten Nullpunkt oder extern synchronisiert über das Sekundensignal einer Funkuhr/eines GPS Empfängers. Hiermit können Aufnahmen von räumlich entfernten Systemen in einen hochgenauen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

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.

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.

Star-Hub



Der Sternverteiler ist ein Zusatzmodul, das es erlaubt bis zu 8 Karten gleichen Typs 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.

Technische Daten

Analog Inputs

Resolution	14 bit
Differential non linearity (DNL)	≤ 1.5 LSB (ADC, $f_{in} = 70$ MHz)
Integral non linearity (INL)	≤ 3 LSB (ADC, $f_{in} = 70$ MHz)
Programmable input offset	not available
Connector (analog inputs)	3 mm SMB male
Crosstalk sine signal ±1V @ 1 MOhm	1 MHz: <-100dB, 20 MHz <-95 dB
Crosstalk sine signal ±5V @ 1 MOhm	1 MHz: <-77 dB, 20 MHz <-73 dB
Crosstalk sine signal ±5V @ 50 Ohm	1 MHz: <-100dB, 20 MHz <-100 dB
20 MHz BW Filter Characteristics	3rd order Butterworth

Input Path

	50 ohm path 1	Buffered path 0
Input impedance	fixed 50 Ohm	50 Ohm, 1 MOhm 25 pF
Max input @ 50 Ohm (> ±1 V range)	6 Vrms	5 Vrms
Max input @ 50 Ohm (≤ ±1 V range)	2 Vrms	5 Vrms
Max input @ 1 MOhm (> ±1 V range)	n.a.	±30 V
Max input @ 1 MOhm (≤ ±1 V range)	n.a.	±5 V
Max DC voltage if AC coupling active	±30 V DC level	±30 V DC level
Relative input stage delay	0 ns	3.8 ns
Input ranges	±500 mV, ±1 V, ±2.5 V, ±5 V	±200 mV, ±500 mV, ±1 V, ±2 V, ±5 V, ±10 V
Offset Error after warm-up + calibration	≤0.1% of range	≤0.1% of range
Gain Error after warm-up + calibration	≤1.0% of range	≤0.1% of range

Trigger

Multiple Recording: re-arming time	≤ 32 Samples
Max Pretrigger at standard mode	up to full memsize
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	134 sampling clock cycles (after trigger input)
External trigger type (Ext0)	Analog window comparator
Programmable trigger levels (Ext0)	2 levels +/- 5V in steps of 1 mV
Ext. trigger connector (Ext0)	MMCX female
Ext. trigger max voltage 1 MOhm (Ext0)	±30 V
Ext. trigger max voltage 50 Ohm (Ext0)	5V rms
Ext. trigger impedance (Ext0)	50 Ohm / 1 MOhm 25 pF
External trigger accuracy (All)	1 Sample
Trigger output	see multi purpose I/O lines below

Power consumption (max speed)

	PCI / PCI-X		PCI EXPRESS	
	3,3 V	5 V	3,3 V	12 V
M3i.41x0 (128 MS memory)	5.0 A	0.1 A	0.4 A	1.4 A
M3i.41x1 (128 MS memory)	6.5 A	0.1 A	0.4 A	1.8 A
M3i.41x2 (128 MS memory)	6.5 A	0.1 A	0.4 A	1.9 A
M3i.41x2 (2 GS memory), max. power	7.4 A	0.1 A	0.4 A	2.6 A

Max channels with Star-Hub

	SH4	SH8
M3i.41x0	4	8
M3i.41x1	8	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
Connector Type	MMCX female
Input: available input signals	Additional TTL trigger, digital input, async input
Input: input impedance	10 k against 3.3 V
Input: digital-in delay to analog sample	0 Samples (>250 MS/s: -3 samples)
Input: maximum voltage	-0.3 V up to +5.5 V
Input: input voltage level	Low ≤ 0.8 V, High ≥ 2.0 V
Output: available output signals	trigger, overrange, arm, run, async output
Output: output impedance	50 Ohm
Output: output levels	Low ≤ 0.4 V, High ≥ 2.4 V
Output: output type	TTL compatible for high-impedance loads
Output: output drive strength	Capable of driving 50 Ohm load

Option SMA connectors

Available signals for SMA XA	One of Trig-In, Trig-Out, Multi Purpose X0
Available signals for SMA XB	One of Clk-In, Clk-Out, Trig-In

Clock

Internal clock range	10 MHz to max (see table below)
Internal clock accuracy	max. ± 32 ppm
Internal clock setup granularity	1 Hz
Clock range gaps (internal and external)	70 to 72, 140 to 144, 281 to 287 MHz
External clock input connector/coupling	MMCX female, AC coupled
External clock input termination	50 Ohm fixed
Reference clock: external clock range	≥ 10.0 MHz and ≤ 1.0 GHz
Sampling clock from ref clock range	10 MHz to max (see table below)
Sampling clock from ref clock granularity	1 kHz
External clock delay to internal ADC clock	3.7 ns (8.2 ns at synchronized cards)
External clock input type	single-ended, 3.3V LVPECL
External clock min input swing	0.3 V peak peak
External clock maximum voltage	3.0 V peak peak
External clock duty cycle requirement	40% to 60%
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 or star-hub 4)	1 full size slot
Width (star-hub 8)	2 full size slots
Width (with BaseXIO)	1 full size slots + 1 half size slot
Weight (plain card)	320 g
Weight (plain card + option SH4)	380 g
Weight (plain card + option SH8)	400 g
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 (Buffered path)	±200mV, ±500mV, ±1V, ±2V, ±5V, ±10V
Input Ranges (50 Ohm path)	±500mV, ±1V, ±2.5V, ±5V
Analog input impedance	50 Ohm / 1M Ohm (Buffered path)
Analog input coupling	AC / DC
Analog bandwidth limit filter	on/off
Clock mode	Internal, external reference clock, sync
Trigger mode	Ch0, Ch1, Ext0(Analog), Ext1/2(TTL), SW
Enhanced trigger	Window, Re-Arm, Or/And, Delay
Trigger level (channel)	10 bit resolution relating to input range
Trigger level (Ext0)	1 mV resolution: -5000 mV to +5000 mV
Trigger edge (channel + external)	Rising edge, falling edge or both edges
Trigger delay	0 to 32G samples in steps of 8 samples
External trigger (Ext0) coupling	AC/DC
External trigger (Ext0) impedance	50 Ohm / 1M Ohm
Memory depth	16 up to [installed memory / number of active channels] in steps of 8
Posttrigger	8 up to 4 GSamples in steps of 8
Multiple Recording segment size	16 up to [installed memory / 2 / active channels] in steps of 16
Multiple Recording pretrigger	8 up to [8k samples / number of active channels]

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

	M3i.4110	M3i.4111	M3i.4120	M3i.4121	M3i.4140	M3i.4142
max internal clock (1 channel active)	100 MS/s	100 MS/s	250 MS/s	250 MS/s	400 MS/s	400 MS/s
max internal clock (2 channels active)	n.a.	100 MS/s	n.a.	250 MS/s	n.a.	250 MS/s
lower bandwidth limit (DC coupling)	0 Hz	0 Hz	0 Hz	0 Hz	0 Hz	0 Hz
lower bandwidth limit (AC coupled, 50 Ohm)	<30 kHz	<30 kHz	<30 kHz	<30 kHz	<30 kHz	<30 kHz
lower bandwidth limit (AC coupled, 1 MOhm)	<2 Hz	<2 Hz	<2 Hz	<2 Hz	<2 Hz	<2 Hz
-3 dB bandwidth (buffered path)	50 MHz	50 MHz	90 MHz	90 MHz	125 MHz	125 MHz
-3 dB bandwidth (50 ohm path)	50 MHz	50 MHz	125 MHz	125 MHz	200 MHz	200 MHz
-3 dB bandwidth (BW limit enabled)	20 MHz	20 MHz	20 MHz	20 MHz	20 MHz	20 MHz

Dynamische Parameter

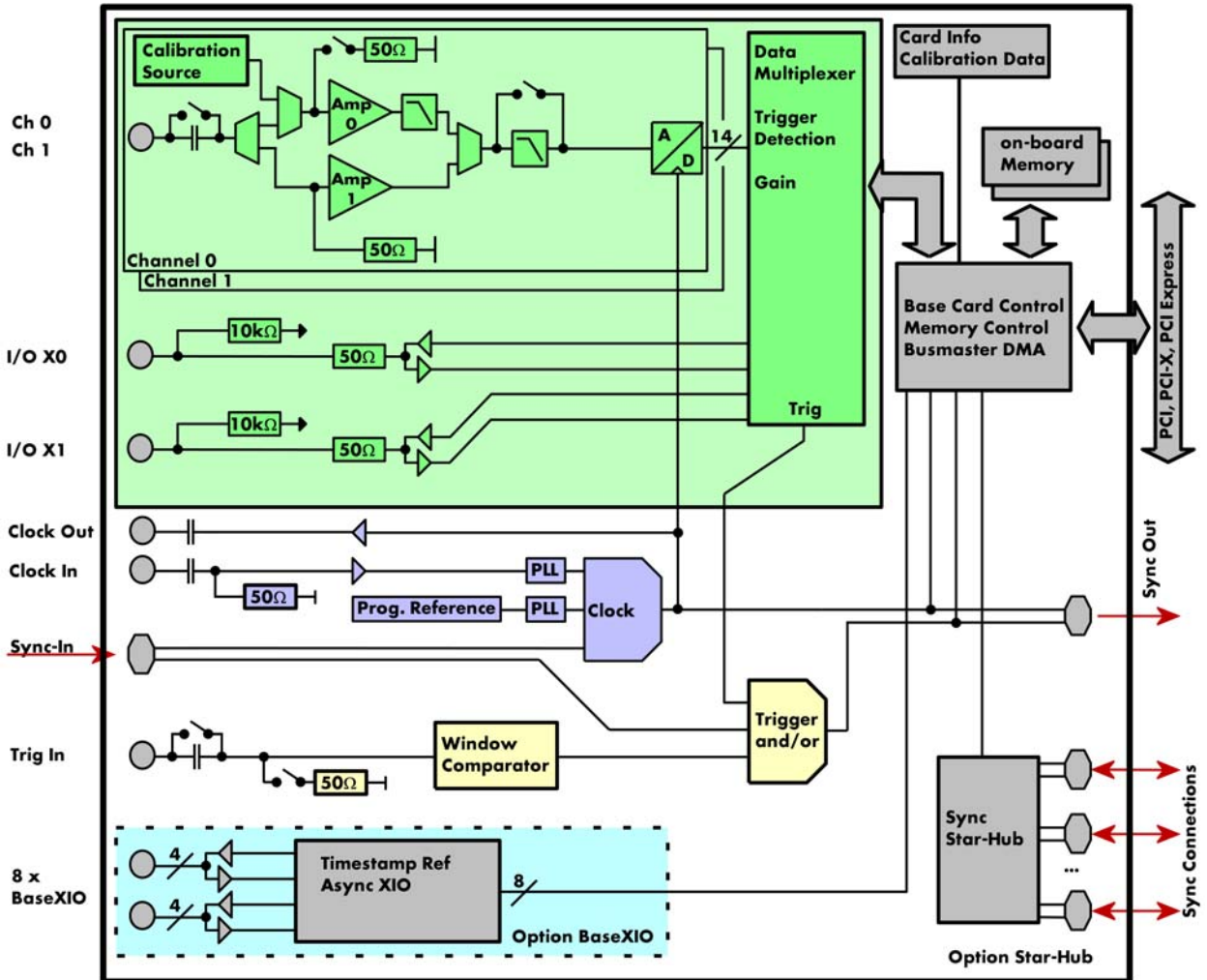
M3i.4142 and M3i.4140, 1 channel 400 MS/s												
Input Path	HF path, AC coupled, fixed 50 Ohm						Buffered path, BW limit			Buffered path, full BW		
Test signal frequency	9 MHz			40 MHz	70 MHz		9 MHz			40 MHz	70 MHz	
Input Range	±500mV	±1V	±2.5V	±5V	±1V	±1V	±200mV	±500mV	±1V	±1V	±1V	±1V
RMS Noise (zero level)	< 3.3 LSB						< 3.5 LSB			< 6.3 LSB		
THD (typ) (dB)	-80.9	-81.1	-79.9	-75.9	-76.1	-64.9	-72.1	-75.0	-71.1	-65.3	-55.5	-51.7
SNR (typ) (dB)	65.0	65.6	65.1	65.6	65.6	65.4	65.7	66.0	66.5	64.0	62.3	61.9
SFDR (typ), excl. harm. (dB)	82.1	84.3	82.3	84.2	82.7	76.5	82.2	80.1	82.3	81.6	77.9	74.3
SFDR (typ), incl. harm. (dB)	82.0	84.3	81.7	77.1	78.1	65.8	75.1	78.0	73.1	66.5	58.8	54.8
SINAD/THD+N (typ) (dB)	64.9	65.5	65.0	65.3	65.3	62.4	64.9	65.8	65.5	61.7	54.9	51.5
ENOB based on SINAD (bit)	10.5	10.6	10.5	10.6	10.6	10.1	10.5	10.6	10.6	10.0	8.8	8.3
ENOB based on SNR (bit)	10.5	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.7	10.4	10.1	10.0

M3i.4121 and M3i.4120, 1 or 2 channels 250 MS/s												
Input Path	HF path, AC coupled, fixed 50 Ohm						Buffered path, BW limit			Buffered path, full BW		
Test signal frequency	9 MHz			40 MHz	70 MHz		9 MHz			40 MHz	70 MHz	
Input Range	±500mV	±1V	±2.5V	±5V	±1V	±1V	±200mV	±500mV	±1V	±1V	±1V	±1V
RMS Noise (zero level)	< 2.2 LSB						< 2.5 LSB			< 3.4 LSB		
THD (typ) (dB)	-81.2	-80.2	-76.1	-74.0	-82.8	-73.9	-69.5	-75.1	-71.1	-66.0	-57.0	-53.4
SNR (typ) (dB)	67.5	67.7	67.2	67.6	67.7	67.4	67.1	67.6	67.8	66.7	66.6	66.6
SFDR (typ), excl. harm. (dB)	84.3	83.8	83.6	83.7	83.6	74.5	87.4	87.4	87.1	81.0	80.7	79.8
SFDR (typ), incl. harm. (dB)	84.2	83.0	77.5	74.5	83.5	74.4	70.1	76.5	74.2	67.1	59.6	54.3
SINAD/THD+N (typ) (dB)	67.3	67.4	66.7	66.7	67.6	66.6	65.1	66.9	66.3	63.4	56.6	53.2
ENOB based on SINAD (bit)	10.9	10.9	10.8	10.8	10.9	10.8	10.6	10.8	10.7	10.3	9.1	8.6
ENOB based on SNR (bit)	10.9	11.0	10.9	10.9	11.0	10.9	10.9	11.0	11.0	10.8	10.8	10.8

M3i.4111 and M3i.4110, 1 or 2 channels 100 MS/s												
Input Path	HF path, AC coupled, fixed 50 Ohm						Buffered path, BW limit			Buffered path, full BW		
Test signal frequency	9 MHz			40 MHz	70 MHz		9 MHz			40 MHz	70 MHz	
Input Range	±500mV	±1V	±2.5V	±5V	±1V	±1V	±200mV	±500mV	±1V	±1V	±1V	±1V
RMS Noise (zero level)	< 2.2 LSB						< 2.5 LSB			< 3.0 LSB		
THD (typ) (dB)	-80.0	-78.6	-77.5	-76.9	n.a.	n.a.	-67.8	-73.5	-69.5	-66.5	n.a.	n.a.
SNR (typ) (dB)	67.6	67.7	67.4	67.6	n.a.	n.a.	66.5	67.3	67.0	66.9	n.a.	n.a.
SFDR (typ), excl. harm. (dB)	84.5	84.2	84.0	84.4	n.a.	n.a.	84.3	84.4	84.3	84.7	n.a.	n.a.
SFDR (typ), incl. harm. (dB)	83.6	82.0	82.8	80.6	n.a.	n.a.	68.0	76.3	72.1	67.2	n.a.	n.a.
SINAD/THD+N (typ) (dB)	67.3	67.3	66.9	66.9	n.a.	n.a.	64.0	66.4	64.9	63.3	n.a.	n.a.
ENOB based on SINAD (bit)	10.9	10.9	10.9	10.8	n.a.	n.a.	10.3	10.7	10.5	10.2	n.a.	n.a.
ENOB based on SNR (bit)	10.9	11.0	10.9	10.8	n.a.	n.a.	10.7	10.9	10.9	10.8	n.a.	n.a.

Es wird ein reiner Sinus mit einer Amplitude von > 99% des Eingangsbereichs mit 50 Ohm Terminierung gemessen. 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

PCI/PCI-X

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

PCI Express

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

Speicher

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 GSsample (2 GB) Gesamtspeicher
M3i.xxxx-2GS	Speicheraufrüstung auf 2 GSsample (4 GB) Gesamtspeicher

Optionen

Bestellnummer	Option
M3i.xxxx-mr	Option Multiple Recording
M3i.xxxx-mt	Options-Paket bestehend aus Multiple Recording, Timestamp
M3i.xxxx-mtab	Options-Paket bestehend aus Multiple Recording, Timestamp, ABA Modus
M3i.xxxx-SH4	Synchronisation Star-Hub für bis zu 4 Karten, nur eine Slotbreite
M3i.xxxx-SH8	Synchronisation Star-Hub für bis zu 8 Karten, 2 Slots benötigt
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.xxxx-SMA	Option SMA Buchsen für Analogeingänge + 2 Signale aus Clock-In, Clock-Out, Trig-In, Trig-Out, XO
M3i-upgrade	Upgrade für M3i.xxxx: nachträgliche Installation von -bxio oder SMA Buchsen

Kabel

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-1m-3mA-80	Adapterkabel MMCX male auf SMA male, 80 cm (für alle anderen Signale)
Cab-1m-3fA-80	Adapterkabel MMCX male auf SMA female, 80 cm (für alle anderen Signale)
Cab-1m-3mA-200	Adapterkabel MMCX male auf SMA male, 200 cm (für alle anderen Signale)
Cab-1m-3fA-200	Adapterkabel MMCX male auf SMA female, 200 cm (für alle anderen Signale)
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-3mA-80	Adapterkabel SMB female auf SMA male, 80 cm (für Analogkanäle)
Cab-3f-3fA-80	Adapterkabel SMB female auf SMA 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-9f-5	Adapterkabel SMB female auf BNC female, 5 cm (kurzes Anschlußkabel speziell für Tastköpfe)
Cab-3f-3mA-200	Adapterkabel SMB female auf SMA male, 200 cm (für Analogkanäle)
Cab-3f-3fA-200	Adapterkabel SMB female auf SMA female, 200 cm (für Analogkanäle)
Cab-3f-3f-200	Adapterkabel SMB female auf SMB female, 200 cm (für Analogkanäle)
Cab-3mA-9m-80	Adapterkabel SMA male auf BNC male, 80 cm (für SMA Option)
Cab-3mA-9f-80	Adapterkabel SMA male auf BNC female, 80 cm (für SMA Option)
Cab-3mA-9m-200	Adapterkabel SMA male auf BNC male, 200 cm (für SMA Option)
Cab-3mA-9f-200	Adapterkabel SMA male auf BNC female, 200 cm (für SMA Option)

Treiber

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

SBench6

Bestellnummer	Option
SBench6	Base Version. Unterstützt eine Karte im Standardmodus
SBench6-Pro	Professional Version für eine Karte: FIFO Modus, Export/Import, Berechnungsfunktionen
SBench6-Multi	Option Multiple Cards: benötigt die Professional Version. Unterstützt mehrere synchronisierte Karten in einem System.
Volumen Lizenzen	Bitte kontaktieren Sie uns.

Technische Änderungen und Druckfehler vorbehalten