

# Die nächste Generation intelligenter Messtechnik

## MCL- USB

- USB 2 Anschluss 480 MBit
- Unterschiedliche Anschlussvarianten Schraubklemmen o. BNC OEM Version 160x100x12mm zur Integration in eigene Systeme.
- Leistungsstarker Signalprozessor DSP56311 (255 MIPS)
- Analoge Ein/Ausgänge als 12 oder 16 Bit Version erhältlich  
12 Bit Version 8/16(32) A/D 12 Bit 500kHz, 4\*12D/A 200kHz oder  
16 Bit Version 8/16(32) A/D 16 Bit 500kHz, 4\*16D/A 100kHz
- Bis zu drei Messabläufe parallel
- 24 Digitale Ein/Ausgänge bitweise umschaltbar
- 2\*24 Bit Zähler Pulsbreite, Periodendauer, Frequenzähler
- 1\*24 Bit Inkrementalgebermessung, 16Bit Zeitstempel
- 24 Bit Pulsweitenmodulation Auflösung 2Hz-2500kHz 100ns

## Umfangreiche Softwareunterstützung:

### •EdasWin

E.d.a.s. WinPlus 

### •EVApro



### •DIAdem



### •DASYLab



### •LabVIEW



- API Schnittstelle
- Visual C++, Visual Basic
- Borland Delphi, WDM
- Windows98/Millennium
- 2000/XP
- Leistungsfähige Onlinefunktionen
- FFT, - Filter und-PID-Regler
- Funktionsgenerator Sinus, Rechteck
- Dreieck download v. Dateien usw.

Mit der Vorstellung der Multichoice light USB feiert die USB 2.0-Messtechnik in Deutschland Premiere. Aktuell bieten wir ein Leistungsstarkes USB 2.0-System an, welches die Vorteile der neuesten Technologien in allen Bereichen vereint und somit ein Spitzenprodukt der Extraklasse ist.

Der schnelle Anschluss über die USB 2.0-Schnittstelle erlaubt Portabilität, Einstecken und Abziehen der Messbox im laufenden Betrieb sowie eine kompakte Form der Messbox inklusive BNC-Buchsen, wobei die bislang benötigten Anschlusseinheiten entfallen.

Eine vollständige Abwärtskompatibilität zur bislang weitverbreiteten USB 1.1-Schnittstelle erlaubt der Betrieb dieses High-End-Messsystems auch an vorhandenen Systemen, eine einfache Integration dieser Boxen ist somit in jede stationäre und mobile Umgebung problemlos möglich.

Mit der Einführung der zweiten Version des USB-Busses steht eine 40fache Bandbreite zur Verfügung. USB 2.0 bietet 480Mbit/s, also theoretisch eine höhere Datenrate als auf dem PCI-Bus möglich. Allerdings ist auch in der Version 2.0 noch keine Echtzeitfähigkeit oder garantierte Latenzzeit der Datenpakete implementiert. Eine Abwärtskompatibilität zu bisher-



## Lieferversionen

### OEM Version ohne Gehäuse mit Pfostensteckverbinder

16 Kanal 12 Bit A/D, 4\*12 Bit D/A, 24 Bit TTL, 2 Count 24 Bit  
32 Kanal 12 Bit A/D, 4\*12 Bit D/A, 24 Bit TTL, 2 Count 24 Bit  
16 Kanal 16 Bit A/D, 4\*16 Bit D/A, 24 Bit TTL, 2 Count 24 Bit  
32 Kanal 16 Bit A/D, 4\*16 Bit D/A, 24 Bit TTL, 2 Count 24 Bit

### Standardversion Stabiles Aluminiumgehäuse Anschluss Phoenix Schraubklemmen

16 Kanal 12 Bit A/D, 4\*12 Bit D/A, 24 Bit TTL, 2 Count  
16 Kanal 16 Bit A/D, 4\*16 Bit D/A, 24 Bit TTL, 2 Count

### Standardversion Stabiles Aluminiumgehäuse Anschluss Phoenix Schraubklemmen

Zählerversionen siehe Preisliste oder Webseite

### Anschluss BNC

16 Kanal 12 Bit A/D, 4\*12 Bit D/A, 24 Bit TTL, 2 Count 24 Bit  
16 Kanal 16 Bit A/D, 4\*16 Bit D/A, 24 Bit TTL, 2 Count 24 Bit  
32 Kanal 12 Bit A/D, 4\*12 Bit D/A, 24 Bit TTL, 2 Count 24 Bit  
32 Kanal 16 Bit A/D, 4\*16 Bit D/A, 24 Bit TTL, 2 Count 24 Bit

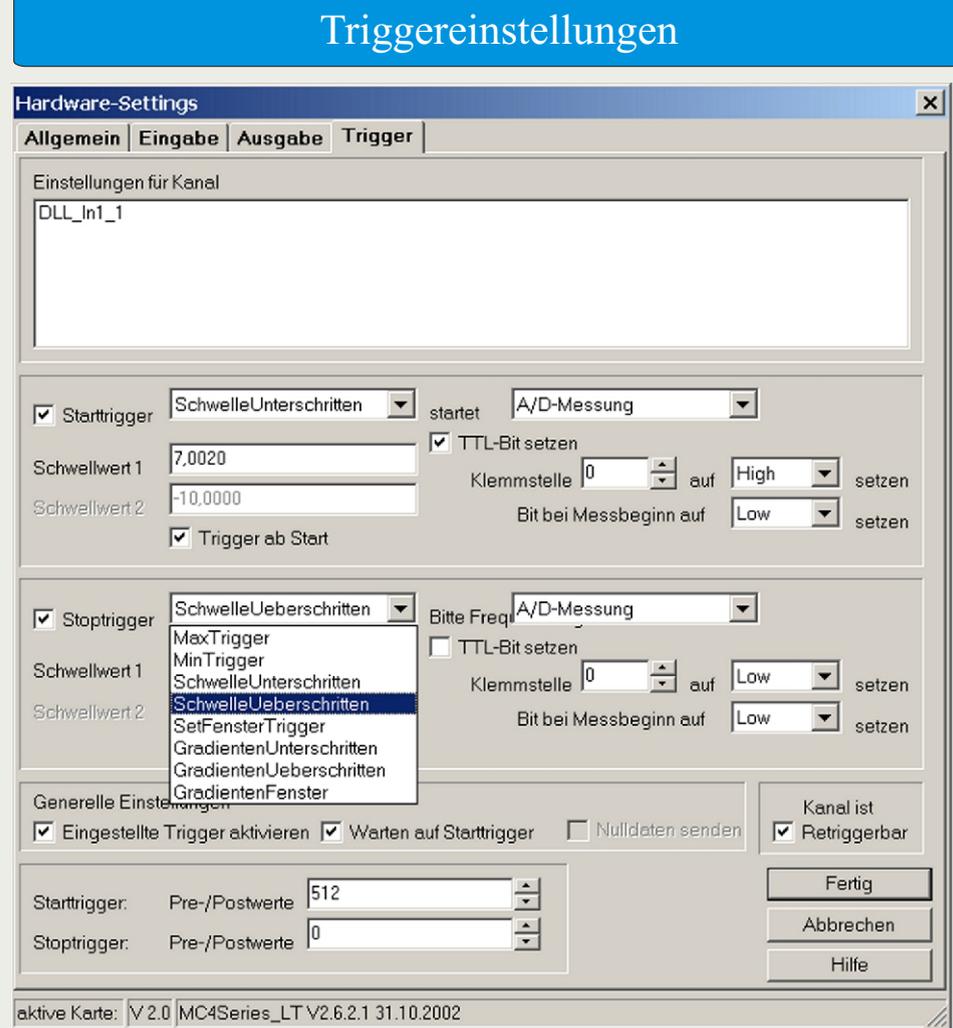
ingen USB1-Controllern ist vollständig vorhanden, so dass der neue Standard auch an bestehenden Systemen betrieben werden kann. Die zweite Hürde stellt die fehlende Echtzeitfähigkeit des USB-Busses dar. Sollen beispielsweise eine Anzahl von Kanälen kontinuierlich mit einer bestimmten Abtastrate erfasst werden, so muss diese Erfassung vollständig von der Messbox durch eigene Zeitgeber getaktet und gesteuert werden, die Daten müssen auf der Messbox zwischengespeichert werden, bis der PC die Daten anfordert, da über den USB-Bus nur der Host-computer den Datentransfer initiieren kann. Die Firma J.E.T. Systemtechnik GmbH vertreibt seit mehr als 10 Jahren Messkarten mit digitalen Signalprozessoren, die über eine hohe Eigenintelligenz verfügen. Durch die lange Erfahrung in diesem Segment stellt die mangelnde Eigenintelligenz des USB-Busses im Gegensatz zu vielen bestehenden Messsystemen kein existierendes Problem dar. Die auf allen Messkarten der MU-Serie vorhandenen Digitalen Signalprozessoren (DSPs) verfügen über mehrere eigene Zeitgeber, um verschiedene Messabläufe unabhängig voneinander zu takten und zu steuern. Das Herzstück der MultiChoice USB besteht aus einem Motorola Signalprozessor DSP56311, der mit 150MHz getaktet wird und über eine Rechenleistung von 255 Mips verfügt. Der interne Speicher des DSP hat 128\*24 kByte, als externer

Speicher steht ein 1,5MByte schnelles SRam bereit, dieses lässt sich in Daten oder Programmspeicher aufteilen. In diesem Speicher werden z.B. die Ablaufsteuerung für die Messungen sowie Online-Filter auf Messdaten durchgeführt. Weiterhin übernimmt der DSP nicht nur Steueraufgaben, sondern auch Datenverarbeitung in Echtzeit, die sonst über den USB-Bus nicht möglich ist, die sogenannten Onlinefunktionen. Diese Onlinefunktionen sind frei programmierbar. So können Filteralgorithmen ebenso selektiert werden wie PID-Regelungen oder Fourieranalysen. Bei diesen Funktionen werden die Messdaten direkt auf der Karte verarbeitet und bei Bedarf direkt wieder ausgegeben, ohne dass der PC die Steuerung übernehmen muss. PID-Regelungen oder Triggerfunktionen mit Schalten externer Ausgänge sind auch über den USB-Bus in Echtzeit möglich. Die Reaktionszeiten einer solchen Regelung liegt innerhalb einer Abtastperiode, also bei 100 kHz entspricht es 10  $\mu$ s (10-5 Sekunden). Durch die flexible Stromversorgung kann die Box auch im Stand-Alone Modus betrieben werden. Zu dieser Verwendung kann der Messablauf durch den PC programmiert werden, anschließend wird die Verbindung zum PC getrennt und die Box regelt selbstständig weiter. Wird häufig derselbe Ablauf verwendet, so kann er in dem Flashbaustein der Messkarte abgelegt werden, nach dem Einschalten der Box wird dann bei fehlender Verbindung zum PC automatisch der gespeicherte Ablauf gestartet. Die normale Verwendung nach Anschluss des USB-Kabels ist jederzeit parallel möglich.

●**Die OEM-Version** zur Integration in eigene Systeme zeichnet sich durch eine äußerst kompakte Bauweise, Europakartenformat 160x100x12mm, aus. Die OEM Version ist in vier Varianten erhältlich, 12 oder 16 Bit Auflösung Analog Ein/Ausgänge und 16 oder 32 Kanal Analogeingänge.-Die Bauform dieser OEM-Variante im Eurokartenformat 100x160x12mm (3HE) erlaubt den Einbau in 19“ Einschübe.

●**Der Analogeingang:**

Die Eingangssignale werden im Multiplexverfahren digitalisiert. Die Anzahl der Eingänge beträgt 16(32) massebezogenen/8(16) Differenz-Eingänge. Die Summenabtastrate ist 500kHz bei 12 und 16 Bit. Bei der 16 Bit Version beträgt die Summenabtastrate 400kHz bei Mehrkanalmessungen. Als Eingangsstufe dient ein softwareprogrammierbarer Präzisionsinstrumentenverstärker, die Verstärkung beträgt 1/2/4/8. Die Eingangsspannungsbereiche sind  $\pm 1,25V$ ,  $\pm 2,5V$ ,  $\pm 5V$ ,



$\pm 10V$ , 0-1,25V, 0-2,5V, 0-5V, 0-10V.

●**Trigger:**

Als Triggerbedingungen stehen Grenzwert- oder Schwellwertüberwachungen auf Flanken, Grenzwerte oder Fensterbedingungen zur Verfügung, die Messwerte können mit den vorangegangenen Werten verrechnet werden und abhängig von der Steigung der resultierenden Kurve agiert werden (Gradientensteigung), dieses auch innerhalb von Schwellwert- und Fensterbedingungen. Ein aufgetretenes Triggerereignis kann eine Messung starten oder stoppen, es können digitale Ausgänge konfiguriert werden oder eine analoge Ausgabe wird gesteuert. Wahlweise können diese Triggerbedingungen sich auch gegenseitig aktivieren oder deaktivieren, so dass ein ganzes Netzwerk von dynamischen Triggern abhängig von dem Verlauf der Messung verfügbar wird. Die Triggerbedingungen können retriggerbar definiert werden, sich also nach einer erfüllten Bedingung wahlweise deaktivieren oder erneut freischalten, um dieselbe oder eine geänderte Überwachung durchzuführen.

●**Der Analogausgang:**

Die MultiChoice USB bietet vier Analogausgänge, die Ausgaberate liegt bei 200 kHz pro Kanal bei einer Auflösung von 12 Bit. Die 16 Bit Variante hat eine

Wandlungsrate von 100kHz pro Kanal. Dabei kann ein Strom von  $\pm 5$  mA ausgegeben werden. Die Ausgangsspannungsbereiche betragen 0-10V und  $\pm 10$  V. Es können z.B. Daten per download in die MultiChoice USB geladen werden und diese dann vom DSP zeitsynchron auf die D/A Wandler ausgegeben werden.

●**Digital Ein/Ausgänge:**

Die Anzahl der digitalen Ein-/Ausgabe beträgt 24 Bit. Auch die Ansteuerung dieser Ports wird vollständig vom DSP vorgenommen. Jedes der 24 Bit kann als Ein/Ausgang programmiert werden.

●**Pulsweitenmodulation**

Ausgabe eines PWM Signals, die Auflösung beträgt 100 ns, die Ausgabefrequenz ist 2 Hz bis 2.500.000 Hz. Die Pulsweitenmodulation nimmt einen Sonderstatus in der vorhandenen Messwelt ein. Sie ist eine Eigenentwicklung der Goldammer GmbH. Bei dieser Pulsweitenmodulation werden keine Unterbrechungen oder Pulsabbrisse zugelassen, bei Ändern der Frequenz oder Pulsweite wird die Ausgabe der aktuellen Periode beendet und dann unterbrechungsfrei auf die neuen Vorgaben umgeschaltet. Die gleichzeitige Modulation von Frequenzen und Pulsweiten wird unterstützt und gibt dem Anwender somit eine maximale Kontrolle über die zu steuernde Applikation. Der komplexe Mechanismus hinter dieser Pulsweiten-/Frequenzmodulation ist

für den Anwender vollständig transparent, er gibt lediglich die Frequenz in Hertz und die Pulsweite in Prozent an. Wird nun die Frequenz geändert, so wird das prozentuale Verhältnis beibehalten, bei Änderung der Pulsweite die entsprechende Frequenz.

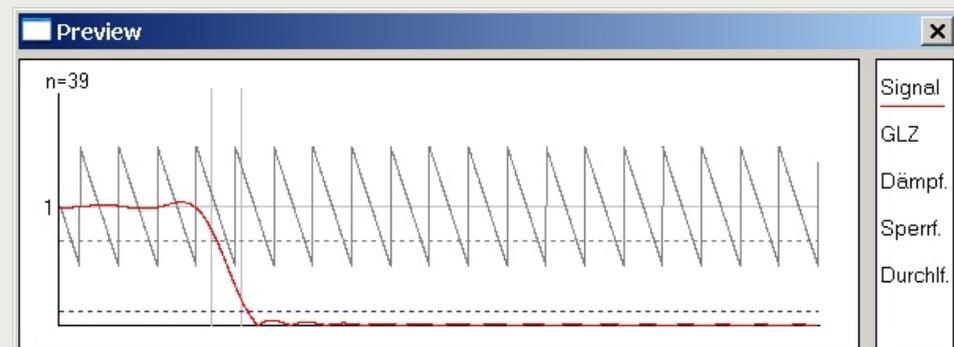
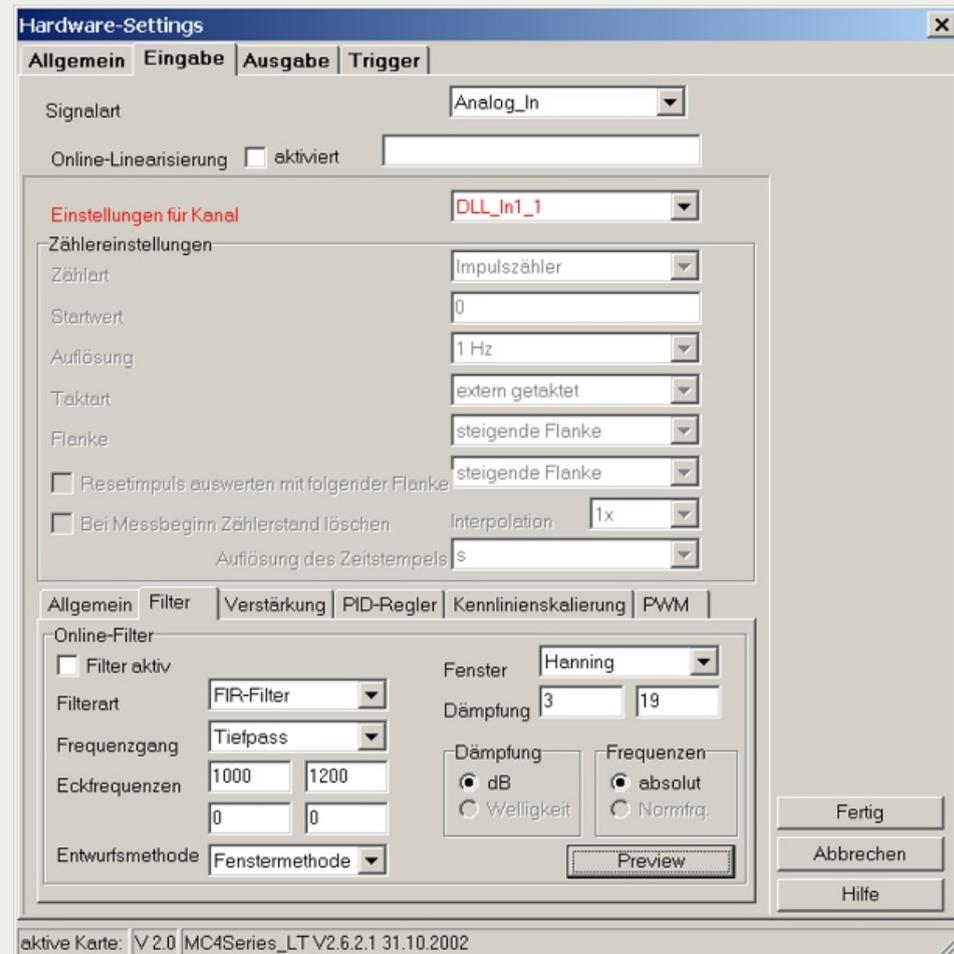
## ● Inkrementalgebermessung:

Es steht ein Zähler mit einer Auflösung von 24 Bit mit Richtungserkennung zur Inkrementalgebermessung sowie ein 16 Bit Zähler für den Zeitstempel zur Verfügung. Die Interpolation ist zwischen 1x, 2x sowie 4x Umschaltbar, eine zu- oder abschaltbare Nullstellungserkennung mit programmierbarer Flanke und eine maximale Eingangsfrequenz von 20 MHz prädestinieren diese Karte für Einsatzgebiete wie Durchflussmessung. Der Zeitstempel dient zu genauen Geschwindigkeitsmessung des Prüflings.

## ● Onlinefunktionen

Die Messkarten bieten vielfältige Onlinefunktionen wie Filter, Signalanalysen wie FFT, Regelalgorithmen (PID) sowie Schwellwertüberwachung. Alle diese Funktionen laufen direkt auf dem Signalprozessor ohne Zutun des PC-Systems ab. So ist es möglich, jeden Messwert direkt nach dem Erfassen online zu verarbeiten. Ein Regler kann innerhalb kürzester Zeit die Stellgröße nachregulieren, wenn der Eingangswert sich entsprechend ändert, ohne dass die Daten erst zum PC transferiert, dort neu berechnet und zurückgesandt werden. Die Verarbeitung der Daten erfolgt direkt nach der Erfassung ohne weiteren Zeitversatz. Die Filter entfernen ungewünschte Frequenzanteile und Störsignale aus dem Eingangssignal, so dass der Benutzer nur die wirklich relevanten Nutzdaten erhält. Eine Kombination von Filtern und Reglern ermöglicht es beispielsweise, erst die Störanteile zu entfernen und anhand der Nutzdaten die Regelstrecke zu steuern.

Alle diese Funktionen sind auf den Messkarten ohne zusätzliche Hardware möglich, so dass Signalstörungen aufgrund von Kabeln, zwischengeschalteter Signalkonditionierung oder verschiedenen Steckerübergängen vermieden werden. Weiterhin sind die Verzögerungszeiten zwischen Ein- und Ausgängen so minimal, dass eine Regelung in Echtzeit möglich ist. Eine weitere Schwierigkeit bei der Kombination von Erfassungshardware verschiedener Hersteller besteht in den unterschiedlichen Zeitbezügen. Werden analoge Kanäle, digitale Eingänge sowie Zählersignale mit verschiedenen Komponenten erfasst, so ist es unmöglich, diese Signale einander zeitlich zuzuordnen. Auch diese Lücke wird



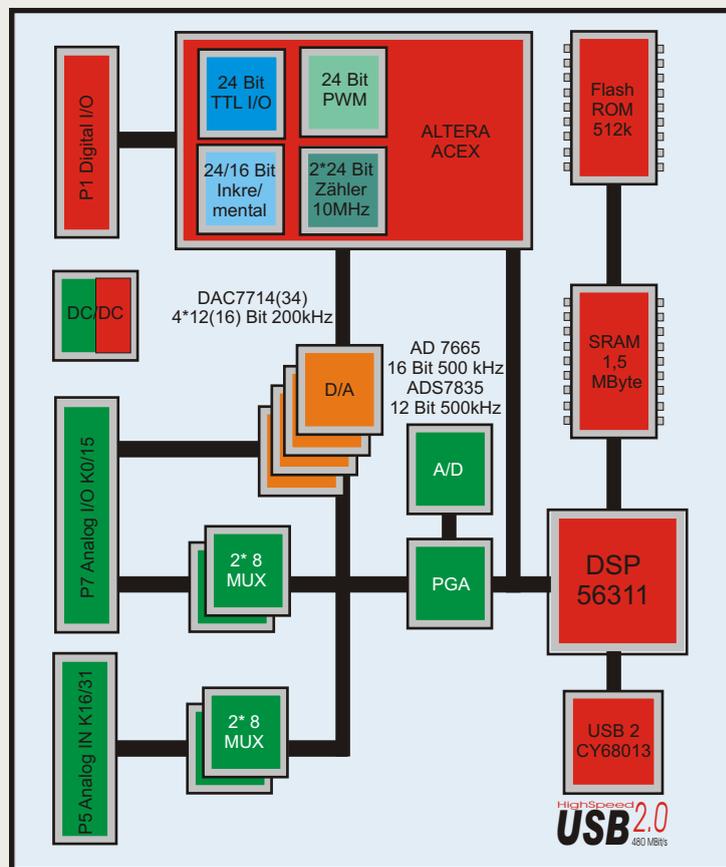
durch die Multichoice PCI-Serie geschlossen. Der Signalprozessor bietet die Möglichkeit, die digitalen Eingänge sowie Zählersignale als analoge Eingänge zu betrachten und in einer automatische Messung parallel zu erfassen. So werden alle Kanäle gleich welchen Typs in einer einzigen Erfassung abgetastet und gespeichert, so dass der Zeitbezug zwischen den Kanälen bei jedem Messwert gegeben ist.

## ● Software:

Die Softwareunterstützung für moderne Messsysteme ist eines der wichtigsten Kriterien, die bei der Auswahl der Systeme zum Tragen kommen. Auch die leistungsfähigste Hardware kann ohne die entsprechenden Treiber nicht erfolgreich eingesetzt werden. Aus diesem Grund steckt hinter den Trei-

bern der Multichoice USB ein ausgefeiltes Konzept, welches bereits bei der Multichoice PCI-Serie zum Einsatz kam. Die Treiber teilen sich in mehrere virtuelle Schichten, die untereinander austauschbar sind. So sind die Oberflächen der Treiberdialoge und -einstellungen zwischen beiden Serien identisch. Der Benutzer, der bereits die PCI-Karten im Einsatz hat, findet sich auf der intuitiv bedienbaren Oberfläche sofort zurecht. Die zweite Schicht betrifft den Funktionsumfang der Treiber. Auch dieser ist identisch mit den PCI-Karten, da die Funktion auf dieser Ebene noch effektiv von der hardwarenahen Programmierung gelöst ist. Erst auf den folgenden Ebenen kommt der direkte Zugriff auf die Messkarten, so dass dort die spezifischen Unterschiede zusammengefasst und gekapselt sind. Dieses Konzept ist nicht nur für einen Treiber sondern für die gesamte

Softwarepalette der Messkarten gültig. Diese Aufteilung in verschiedene Schichten innerhalb aller Treiber sowie die globale Verwendung der gegebenen Funktionen garantiert in hohem Maße, dass die Software ohne Fehler ausgeliefert wird. Ein Fehler, der in einem Programm auf-taucht und dort beseitigt wird, ist sofort auch in allen anderen Softwareanwendungen behoben, ohne dass er dort explizit korrigiert werden muss. Somit wird ein hoher Qualitätsstandard garantiert. Neben kostenfreien Treibern für alle gängigen Messanwendungen wie EdasWin, EVapro, DIAdem, LabView oder DasyLab stehen für die Messkarten weitere Anwendungen zur Verfügung. So befindet sich auf den Treiber-CDs eine Programmierschnittstelle, mit der schnell und einfach eine Einbindung der Messkarten in eigene Applikationen möglich ist. Der Programmierer muss sich nicht um spezifische Hardware, Buszugriffe oder die unterschiedlichen Versionen der eingesetzten Hardware kümmern, sondern bindet einfach eine mitgelieferte DLL ein. Anschließend kann er durch einfache Funktionsaufrufe die gesamte Kommunikation schnell und sicher ausführen. Die Programmierschnittstelle ist vollständig kompatibel zu der Programmierschnittstelle der Multichoice PCI-Serie. Aktuelle Treiber und Updates stehen kostenfrei bereit



## Technische Daten:

Analogeingang	12 Bit	16 Bit	Analogausgang 12 Bit	16 Bit
Wandlerbezeichnung	ADS7835	AD7665	DAC7714	DAC7734
Zahl der Eingänge	8/16(32)	8/16(32)	Zahl der Ausgänge	4
A/D-Durchsatz	500kHz	500/400kHz	D/A-Durchsatz	200kHz
Auflösung	12 Bit	16 Bit		12 Bit
Wandlungszeit	2µ	2µ		±20V 5µ
Eingangsspannungsbereiche	±1,25, ±2,5, ±5, ±10V 0-1,25, 0-2,5, 0-5, 0-10V	±1,25, ±2,5, ±5, ±10V 0-1,25, 0-2,5, 0-5, 0-10V	Ausgangsbereiche	±1V 1µ
Systemgenauigkeit	±0.05 %	0.009% = 1,8mV 0.0025% = 0,5mV 16 fach Overs	Ausgangsstrom	±5 mA
Maximale Eingangsspannung	±40V	±40V	Ausgangsimpedanz	0.2 R
In und außer Betrieb				
BIAS-Strom	±40 nA	±40 nA		
Nichtlinearität	< ±0.5 LSB	±3 LSB mit 16 fach Oversampling ±1,5		±1 LSB
Stufungsfehler	< ±1 LSB	±3 LSB mit 16 fach Oversampling ±1,5		±2 LSB
Quantisierungsfehler	< ±1 LSB	< ±1 LSB		±2 LSB
Effektivegenauigkeit	1,5 Bit	13,5 mit Oversampling 15,5 Bit		
Bereichsfehler	Abgleichbar	Abgleichbar		< ±0.025 %, typ
Nullpunktfehler	Abgleichbar	Abgleichbar		< ±0.025 %, typ
A/D-Nullpunkt drift	±7 ppm / °C	±7 ppm / °C		±5 ppm / °C
Monotonie	±1,0 LSB	±1,5 LSB		12 Bit

Digital Ein/Ausgang	Zähler	PWM	Inkremental
Zahl der Eingänge	24	Anzahl Zähler	2
Logic Family	LVC MOS	Auflösung	24
Logic Sense	High	Modi	Frequenzbereich
Maximale Eingangsspannung in Betrieb	+5 V	Ereigniszählung up/down	2 Hz - 2500 kHz Einstellbar
Logic High Input Voltage	2.0 V	Frequenzmessung	in 100ns Schritten
Logic Low Input Voltage	0.8 V	Auflösung	1/10/100/1000Hz
Logic High Input Current	0.5 µA	Periodendauer messung /	
Logic Low Input Current	0.1 µA	Pulsbreitenmessung Auflösung	100ns
Logic High Output Current			
Logic Low Output Current			
Signalprozessor DSP56311, Taktfrequenz 150 MHz 7,5ns, 255MIPS, 128k*24 Bit interner und 1,5MByte Speicher extern			
Spannungsversorgung +5 V; max. 350 mA als Zählerversion über USB, Multifunktionskarte 5V 800mA Versorgung über Steckernetzteil			
Anschluss Phoenix MDSTB(digital) und MSTBA(analog) oder BNC(Analog)			
USB 2.0 480MBit, USB 1.1 12MBit kompatibel			