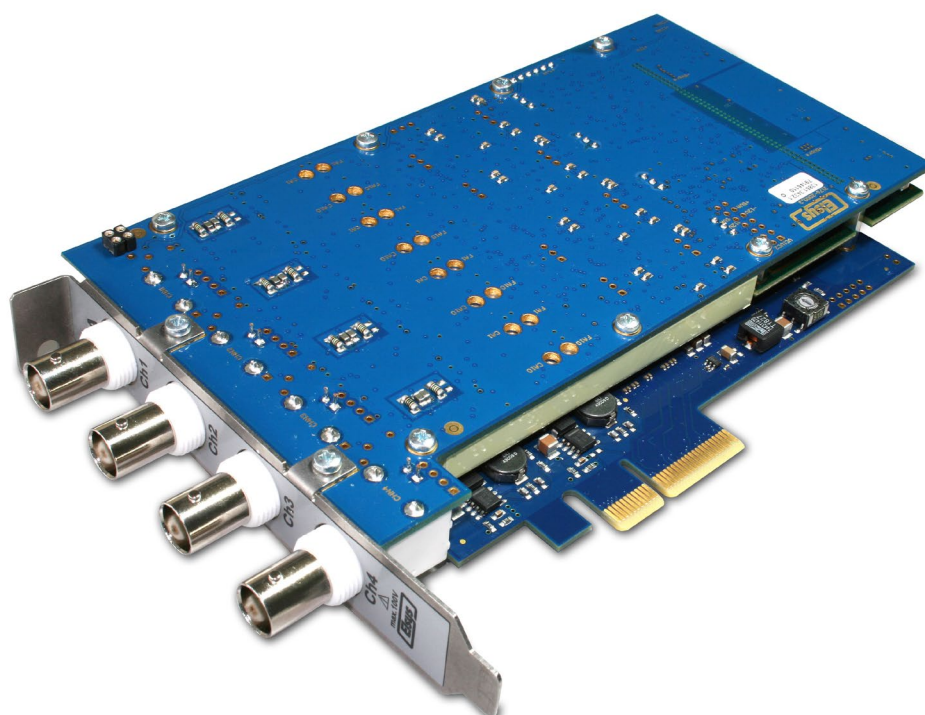




Benutzerhandbuch für TPCX, TPCE, TPCE-LE und TPCE-I



Inhalt

1.	Schnellinstallation	4
2.	Systemvoraussetzungen	5
2.1	TPCX PCI Karten	5
2.2	TPCE PCIe Karten	5
3.	Hardware	6
3.1	Eingangs-Signale und Pinbelegung	6
3.2	Digital Ein-/Ausgänge und Marker	8
3.3	TPCX/TPCE/TPCE-LE Block-Diagramm	10
3.4	TPCE-I Block-Diagramm	11
3.5	Standard Filter	11
3.6	Anti-Aliasing Filter Modul	12
4.	Trigger Logik	13
5.	Multi-Board Systeme	14
5.1	Karten-Nummer Konfiguration	14
5.2	Star-Hub	15
5.3	Sync-Link	15
6.	Betriebs -Moden	16
6.1	Scope	16
6.2	Multi-Block	16
6.3	Continuous	16
6.4	ECR (Event Controlled Recording)	16
7.	Spezifikationen	18
7.1	Leistungsaufnahme	18
7.2	Betriebsumgebung	18
7.3	Mechanische Spezifikationen	19
7.4	TPCE Spezifikation	20
7.5	TPCE-LE Spezifikation	22
7.6	TPCX Spezifikation	24
8.	Software API	26
8.1	LabVIEW	27



Persönliche Sicherheit beim Einbau

Im inneren des Computers können hohe Spannungen auftreten. Vor der Installation der Messkarten oder beim öffnen des Gehäuses schalten Sie das Gerät ordnungsgemäss aus und ziehen Sie den Netzstecker ab. Stecken Sie das Netzkabel nicht wieder an das Gerät an bevor die Abdeckung wieder montiert ist.



Achtung

Die Module dürfen nur in industrietaugliche PC's eingebaut werden, welche die erforderlichen EMV-Normen einhalten.



ESD (Electrostatic Discharge) Massnahmen

Um Beschädigungen an Computerbauteilen oder an den Messkarten zu vermeiden müssen bei der Installation oder Entfernung der Karten ESD Massnahmen korrekt umgesetzt werden:

- Berühren Sie keine elektronischen Bauteile unnötigerweise
- Tragen Sie immer ein Erdungsband oder arbeiten Sie in einer ESD geschützten Umgebung.
- Lassen Sie die Datenerfassungskarte solange wie möglich in ihrer Schutzverpackung und entnehmen Sie die Karte erst wenn Sie ordnungsgemäss geerdet sind.
- Berühren Sie keine blanken Kontakte oder Bauteile der Karte.

Vielen Dank!

Vielen Dank für den Erwerb einer Elsys High Precision Datenerfassungskarte. Für mehr Informationen besuchen Sie www.elsys-instruments.com

Anmerkung

Dieses Dokument kann jederzeit ohne Benachrichtigung geändert werden.

1. Schnellinstallation

- Bevor die TPCX/TPCE Karten eingebaut werden muss die entsprechende Kanalgruppen-Zuordnung korrekt eingestellt werden. Siehe „5.1 Karten-Nummer Konfiguration“.
- Sollten genügen frei PCI/PCIe Steckplätze zur Verfügung stehen, ist es ratsam zwischen den Karten einen Slot Abstand einzuhalten. Dies verbessert die Wärmeverteilung und die BNC Anschlüsse sind einfacher zugänglich.
- Werden mehr als eine Karte installiert muss der StarHub mit allen Karten entsprechend verbunden werden.
- Für präzise Messungen muss die Metallasche der Karten gut mit dem PC Chassis verbunden werden.
- Schliessen Sie den Computer und schalten Sie ihn ein.
- Installieren Sie das TpcServer Setup welches alle Gerätetreiber und Dienste für den Betrieb installiert.

2. Systemvoraussetzungen

2.1 TPCX PCI Karten

Der Einsatz der TPCX-Module erfordert die folgenden minimalen Computerleistungen:

- Industrietauglicher Computer
- CPU Intel i5 oder besser
- 17 Zoll Bildschirm mit einer Auflösung von 1280x720 oder besser
- RAM minimum 2GB, empfohlen 4 GB
- Je ein kurzer Steckplatz (PCI-BUS) pro 4-Kanal-Modul
- 8-Kanal Module belegen zwei Steckplätze. Bei Differenzial-Modulen verdoppelt sich die Anzahl der erforderlichen Steckplätze.
- Windows XP, Win7/32Bit, Win7/64Bit
- Netzteil mit Reserve

2.2 TPCE PCIe Karten

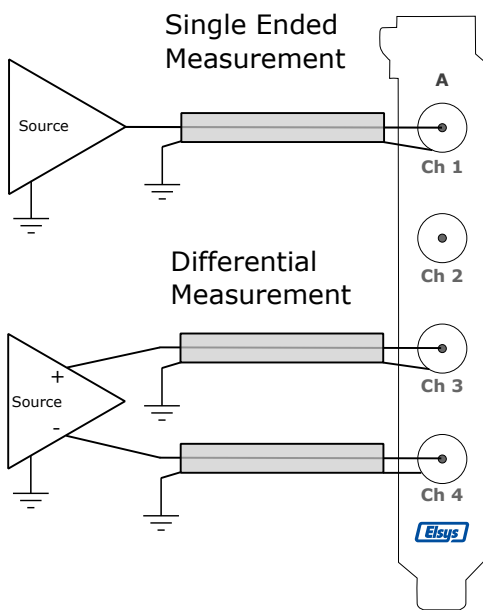
Der Einsatz der TPCE/TPCE-LE Module erfordert die folgenden minimalen Computerleistungen:

- Industrietauglicher Computer
- CPU Intel i5 oder besser
- 17 Zoll Bildschirm mit einer Auflösung von 1280x720 oder besser
- RAM minimum 2GB, empfohlen 4 GB
- TPCE: Ein x4 PCIe Steckplatz per 4-Kanal Karte
- TPCE-LE: Ein x1 PCIe Steckplatz per 4-Kanal Karte
- 8-Kanal Module belegen zwei Steckplätze. Bei Differenzial-Modulen verdoppelt sich die Anzahl der erforderlichen Steckplätze.
- Windows 7 - 10, 32/64 Bit
- Netzteil mit Reserve

3. Hardware

3.1 Eingangssignale und Pinbelegung

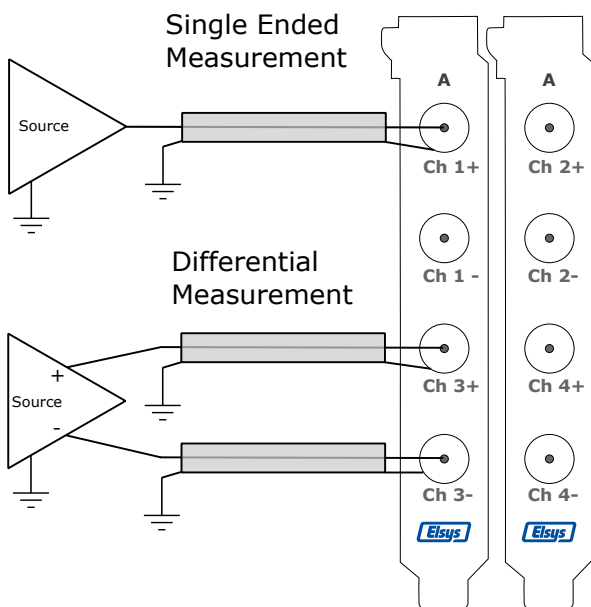
3.1.1 Masse-bezogene Analog-Eingänge



Masse-bezogene Analogeingänge haben eine BNC Buchse pro Kanal wobei der äussere Schirmkontakt mit der Masse/Schutzerde des Gerätes verbunden ist.

Zwei benachbarte Kanäle können per Software als Differentialkanal konfiguriert werden. In diesem Fall muss das Signal wie nebenan gezeigt angeschlossen werden.

3.1.2 Differentielle Analog-Eingänge



Differentielle Karten haben zwei BNC Buchsen pro Kanal wobei der äussere Schirmkontakt mit der Masse/Schutzerde des Gerätes verbunden ist.

Masse-bezogene Messungen können gemacht werden bei der Verwendung des + Einganges eines differentiellen Paares.

3.1.3 Eingangsbereiche

0% Offset	50% Offset	100% Offset	TPCX, TPCE	TPCE-LE	TPCE-I
0 - 100 mV	± 50 mV	-100 - 0 mV	✓	✗	✗
0 - 200 mV	± 100 mV	-200 - 0 mV	✓	✓	✓
-	± 200 mV		✗	✗	✓
0 - 500 mV	± 250 mV	-500 - 0 mV	✓	✓	✓
0 - 1 V	± 500 mV	-1 - 0 V	✓	✓	✓
0 - 2 V	± 1 V	-2 - 0 V	✓	✓	✓
0 - 5 V	± 2.5 V	-5 - 0 V	✓	✓	✓
0 - 10 V	± 5 V	-10 - 0 V	✓	✓	✓
0 - 20 V	± 10 V	-20 - 0 V	✓	✓	✗
-	± 12.5 V	-	✗	✗	✓
0 - 50 V	± 25 V	-50 - 0 V	✓	✓	✓
0 - 70 V	± 50 V	-70 - 0 V	✓	✗	✗

Die Offset-Einstellung kann pro Kanal in 0.1% Schritten von 0% bis 100% eingestellt werden. Die TPCE-I Karte hat eine fixe Offset-Einstellung von 50%.

Vorsicht

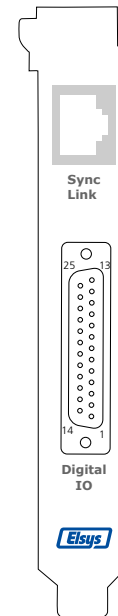


- Max. Eingangsspannung ist ± 100 VDC
- 7 V_{rms} bei 50 Ω Eingangsimpedanz

3.2 Digital Ein-/Ausgänge und Marker

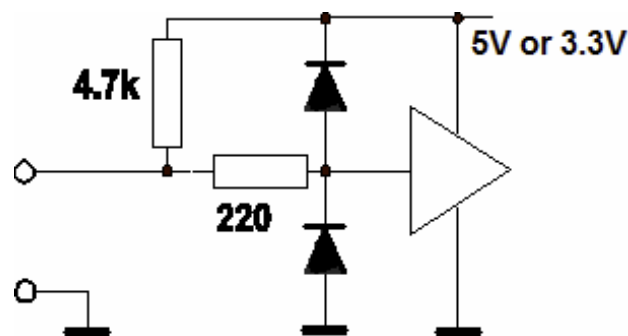
3.2.1 Pinbelegung

Funktion	Beschreibung	Pin #	Ein- / Ausgang
Trigger Out	TTL Puls bei Trigger	1	Ausgang
Armed Sync Clock Out	High sobald das Gerät bereit ist um Trigger auszuwerten / Synchronization Clock Ausgang (Muss in TranAX eingestellt werden)	14	Ausgang
!Disarm	Wenn 0, alle Trigger sind deaktiviert	15	Eingang
Start Recording	Starte die Messung bei der negativen Flanke	3	Eingang
Trigger In	TLL Trigger Eingang Bemerkung: Minimum Steilheit von 4 V/us nötig. Ansonsten kann ein Trigger auf der falschen Flanke ausgelöst werden.	16	Eingang
Timebase In / PPS	Externer Timebase Eingang oder GPS PPS Eingang	4	Eingang
+5V	Power Output (max 500 mA)	17	Power
GND	Erdung	5	
Marker A1	Digitale Eingänge Karte A TTL Level (mit internen Pull-Ups)	18	Eingang
Marker A2		6	Eingang
Marker A3		19	Eingang
Marker A4		7	Eingang
Marker A5		20	Eingang
Marker A6		8	Eingang
Marker A7		21	Eingang
Marker A8		9	Eingang
Marker B1	Digitale Eingänge Karte B TTL Level (mit internen Pull-Up)	22	Eingang
Marker B2		10	Eingang
Marker B3		23	Eingang
Marker B4		11	Eingang
Marker B5		24	Eingang
Marker B6		12	Eingang
Marker B7		25	Eingang
Marker B8		13	Eingang



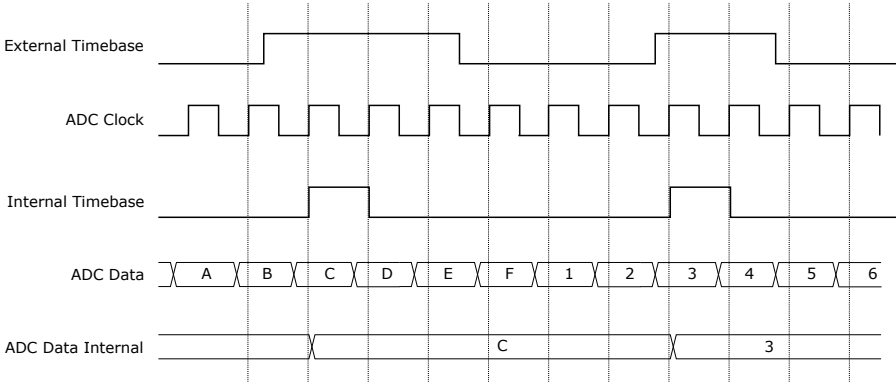
Eingangsschutz: ± 10 V bei TTL Ein-/Ausgängen.

Digitale Marker Eingänge werden synchron mit den ADC Daten erfasst. Sie stehen nur im 14 Bit Modus zur Verfügung. Bei 16 Bit Auflösung stehen keine Marker Signale zur Verfügung.

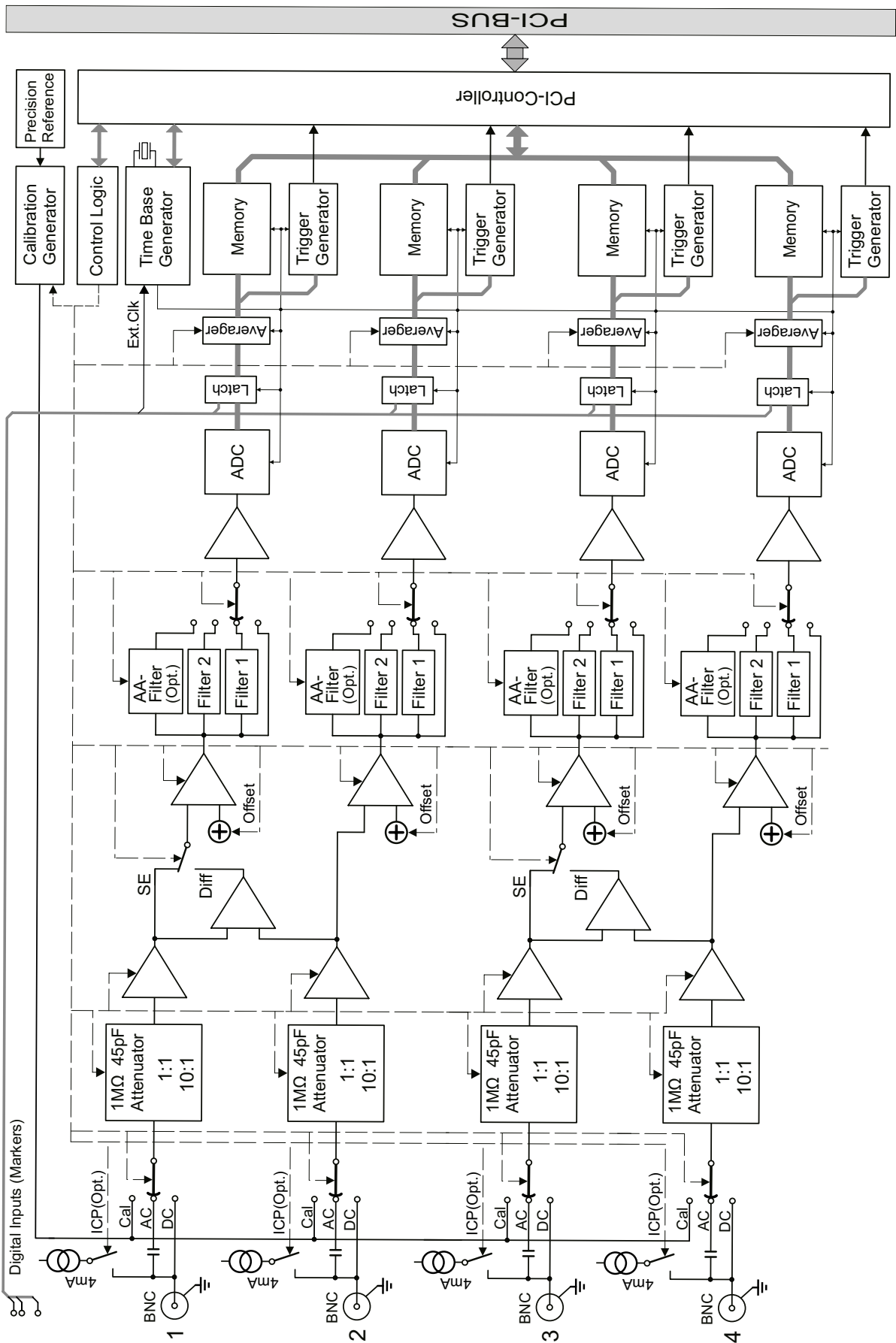


3.2.2 Externer Takt-Eingang (Timebase)

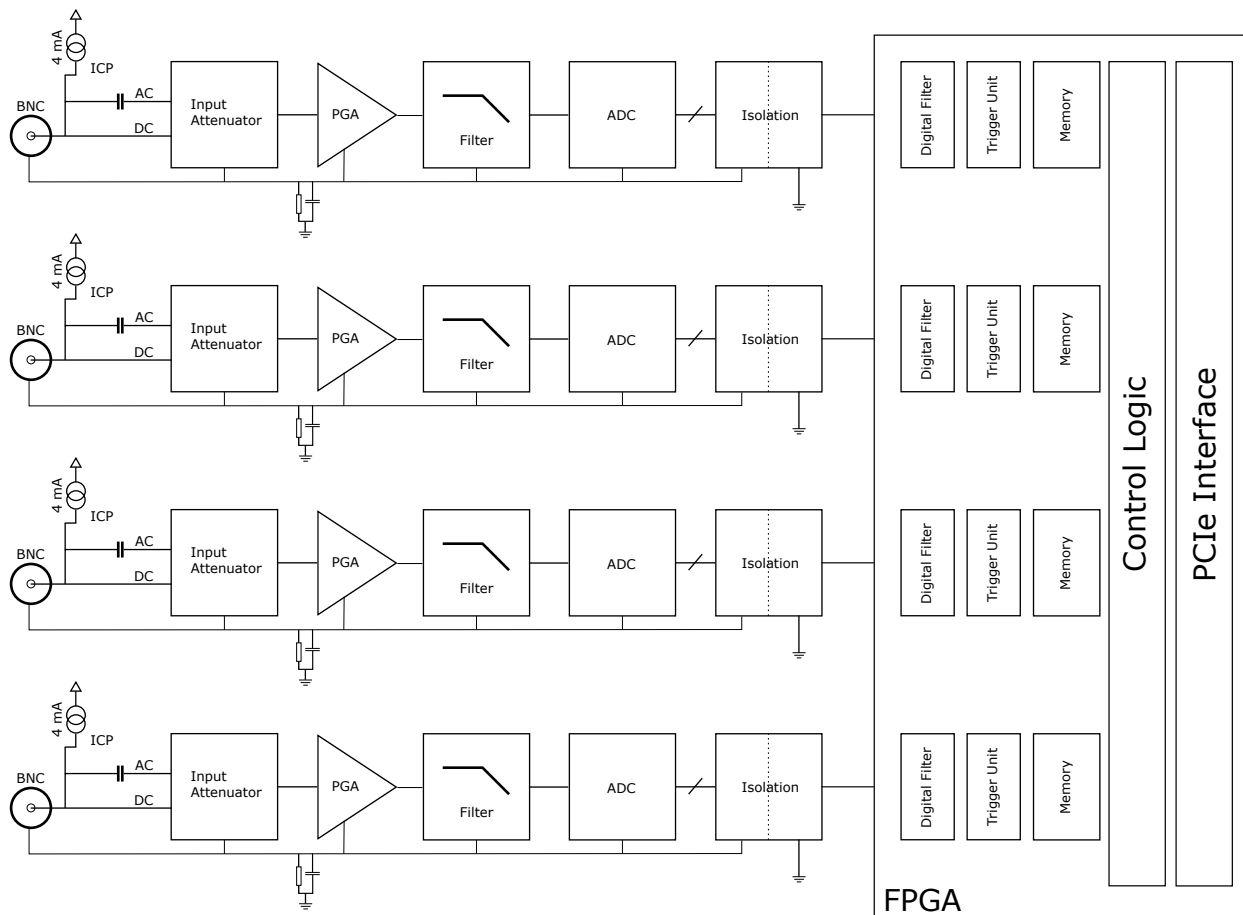
Der externe Takteingang kann dazu verwendet werden um die Messdaten zu einem gewünschten Zeitpunkt zu übernehmen. Es stellt keinen Referenz-Takteingang dar sondern ein zum internen ADC Takt synchronisiertes Freigabesignal. Daher darf der externe Takt höchstens halb so schnell wie der interne ADC Takt sein.



3.3 TPCX/TPCE/TPCE-LE Block-Diagramm



3.4 TPCE-I Block-Diagramm

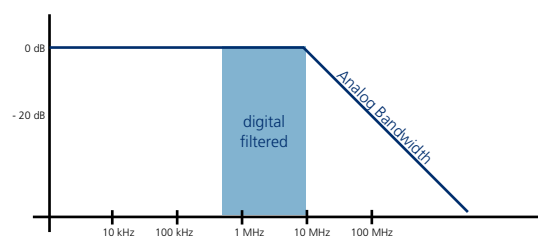


3.5 Standard Filter

Alle Kanäle sind mit einem zuschaltbaren Tiefpass-Filter erster Ordnung ausgestattet. Die -3 dB Frequenzen liegen bei 100 kHz und 1 MHz (10 kHz, 100kHz bei TPCE-I).

Die Analog-Bandbreite des Verstärkers selber liegt jeweils bei ca. der Hälfte der maximalen Abtastrate. Zum Beispiel bei 10 MHz für eine 20 MHz Karte.

Werden die Karten bei tieferen als die höchstmögliche Abtastrate betrieben kommt ein internes digitales Filter zu Einsatz. Daher wird meistens kein zusätzliches Anti-Aliasing Filter benötigt. Das Bild oben zeigt eine 20 MHz Karte, betrieben bei 1 MHz. Höhere Frequenzen als 10 MHz werden analog durch die Bandbreite des Verstärkers mit 20 dB/dec gefiltert. Das Rauschen zwischen 500 kHz und 10 MHz wird digital herausgefiltert und produziert keine Spiegelfrequenzen in tieferen Frequenzen.



3.6 Anti-Aliasing Filter Modul

Das Anti-Aliasing Filter Modul ist optional und wird Fabrik-seitig eingebaut. (TPCX/TPCE Option AAF-4 oder AAF-8).

Filter Pos.	Cut-off (-3 dB) f_0	f0 Tol. [±%]	Filter Type	Order	Stopband Attenuation @ $f > 4 \cdot f_0$	Passband Ripple (max.) @ $f < 0.6 \cdot f_0$	Additional Gain and Offset	
							Error [±%]	Drift [ppm/°C]
1	200 Hz	5	Butterw.	6	> 54 dB	± 0.2 dB	0.1	50
2	300 Hz	5	Butterw.	6	> 54 dB	± 0.2 dB	0.1	50
3	500 Hz	5	Butterw.	6	> 54 dB	± 0.2 dB	0.1	50
4	700 Hz	5	Butterw.	6	> 54 dB	± 0.2 dB	0.1	50
5	1 kHz	5	Butterw.	6	> 54 dB	± 0.2 dB	0.1	50
6	1.5 kHz	5	Butterw.	6	> 54 dB	± 0.2 dB	0.1	50
7	2 kHz	5	Butterw.	6	> 54 dB	± 0.2 dB	0.1	50
8	3 kHz	5	Butterw.	6	> 54 dB	± 0.2 dB	0.1	50
9	5 kHz	5	Butterw.	6	> 54 dB	± 0.2 dB	0.1	50
10	7 kHz	5	Butterw.	6	> 54 dB	± 0.2 dB	0.1	50
11	10 kHz	5	Butterw.	6	> 54 dB	± 0.2 dB	0.1	50
12	15 kHz	5	Butterw.	6	> 54 dB	± 0.2 dB	0.1	50
13	20 kHz	5	Butterw.	6	> 54 dB	± 0.2 dB	0.1	50
14	30 kHz	5	Butterw.	6	> 54 dB	± 0.2 dB	0.1	50
15	50 kHz	5	Butterw.	6	> 54 dB	± 0.3 dB	0.1	50
16	70 kHz	10	Butterw.	6	> 54 dB	± 0.4 dB	0.1	50
17	100 kHz	10	Butterw.	6	> 54 dB	± 0.5 dB	0.1	50
18	200 kHz	10	Butterw.	6	> 54 dB	± 0.5 dB	0.1	50
19	500 kHz	20	Elliptic	5	> 48 dB	± 0.5 dB	0.3	200
20	1 MHz	20	Elliptic	5	> 42 dB	± 0.5 dB	0.3	200
21	2 MHz	10	Butterw.	4	> 42 dB	± 0.5 dB	0.2	100
22	5 MHz	10	Butterw.	4	> 42 dB	± 0.5 dB	0.2	100

Es stehen zwei verschiedene Anti-Aliasing Filter Module zur Verfügung:

- AAF..200kHz - 200 Hz bis 200 kHz
- AAF-.5MHz - 200 Hz bis 5 MHz

4. Trigger Logik

Elsys Datenerfassungskarten enthalten diverse Trigger-Möglichkeiten. Standardmässig steht ein Flanken- und ein Fenstertrigger zur Verfügung. Zusätzlich ist ein Advanced-Trigger Paket erhältlich welches folgende erweiterte Trigger-Möglichkeiten enthält.

Standard Trigger

- Positiv/Negativ-Flanken
- Fenster In/Out

Advanced Trigger

- alle Standard Trigger
- Puls > & Puls <
- Delay > & Delay <
- Steilheits-Trigger
- Zustands-Trigger
- AND Trigger Verknüpfung
- Trigger auf multiplizierte Signale (Power Trigger)
- Trigger auf Marker Eingänge (TPCE only)
- Serieller Protokoll Trigger für I2C und CAN (TPCE only)

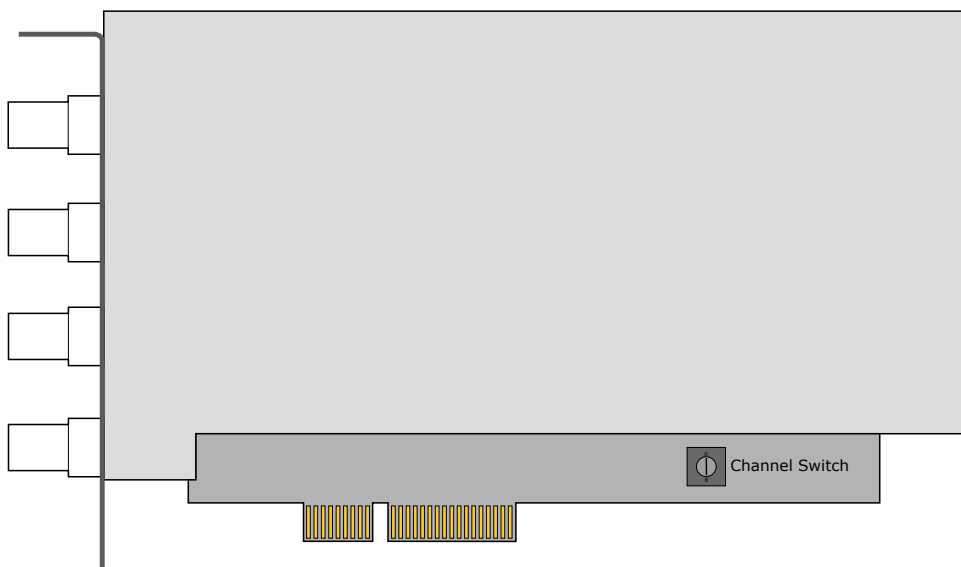
Jeder Kanal kann gleichzeitig Trigger-Quelle sein. Der erste Kanal welcher ein Trigger-Ereigniss detektiert löst die Messung aus. Ein zusätzlicher TTL Triggerreingang steht auf dem 25-Pol Stecker zur Verfügung.

5. Multi-Board Systeme

Basierend auf den Elsys Datenerfassungskarten können grössere Messsysteme aufgebaut werden. Abhängig vom verwendeten Rechner können Instrumente mit bis zu 64 Kanäle in einem Gerät realisiert werden. Grössere oder verteilte Systeme können durch die Verbindung und Synchronisierung von mehreren Instrumenten erstellt werden. Die grösste Anzahl an Kanälen liegt so bei 1024 indem 16 Geräte mit je 64 Kanälen zusammengeschlossen werden.

5.1 Karten-Nummer Konfiguration

Sobald mehr als eine Karte in einem Gerät installiert wird, muss bei jeder Karte eine individuelle Kartenummer eingestellt werden. Dies geschieht durch das Einstellen des «Channel Switchs»



Switch Position	Board Letter	Channels
0	A	A1 - A4 / A1 - A8
1	B	B1 - B4 / B1 - B8
2	C	C1 - C4 / C1 - C8
...
F	P	P1 - P4 / P1 - P8

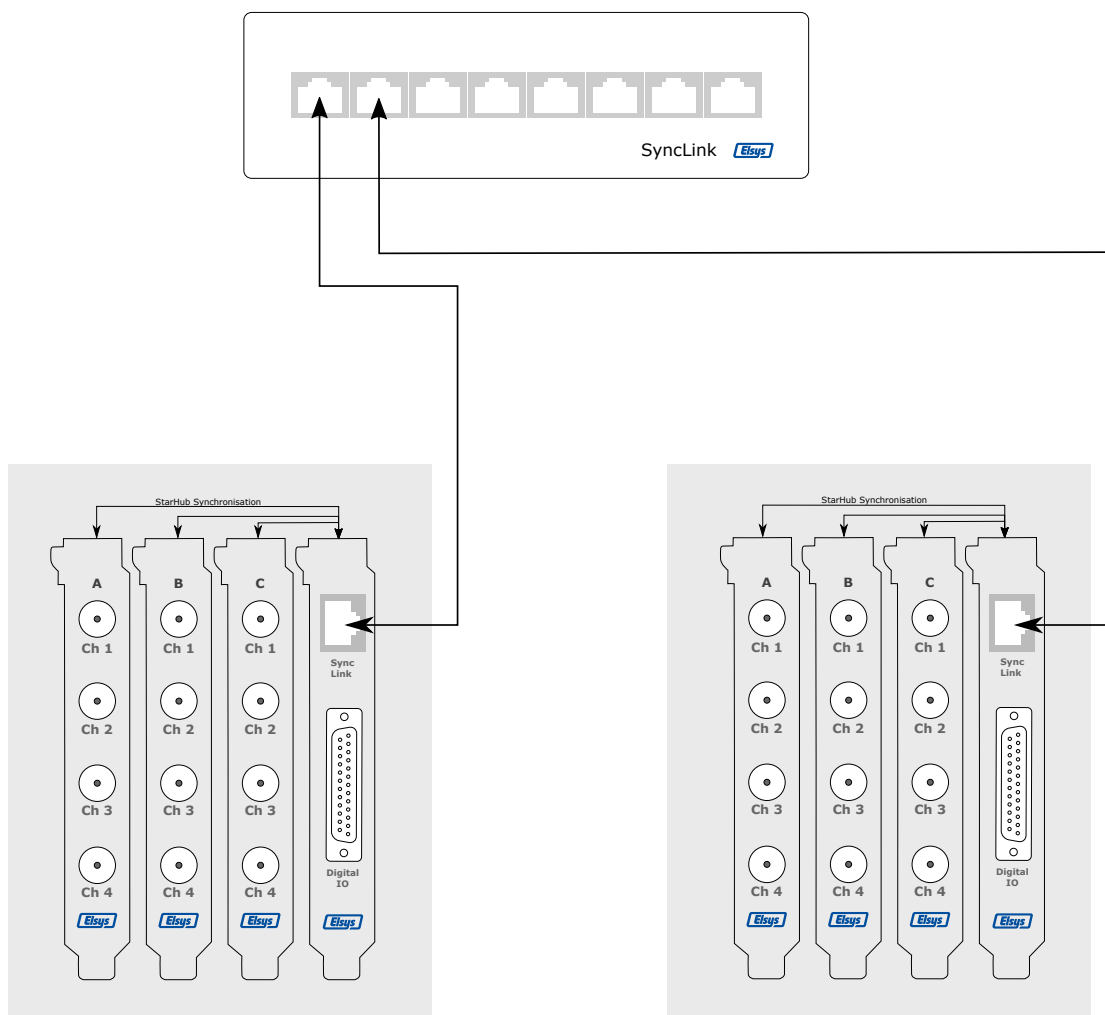
5.2 Star-Hub

Die StarHub Karte kann bis zu 16 Karten in einem Gerät synchronisieren. Dabei wird auf dem StarHub einen Master-Takt generiert welcher an die angeschlossenen Karten verteilt wird. Zudem werden alle Trigger-Ereignisse von jeder Karte an die anderen Karten verteilt. So kann jede Karte im Gerät Quelle oder Ziel eines detektierten Trigger-Ereignisses sein. Die Synchronisierung der Ereignisse ist auf ein Sample genau.

5.3 Sync-Link

Der Sync-Link stellt die nächst höhere Einheit der Synchronisierung dar und erlaubt es bis zu 16 Geräte zu synchronisieren. Die Verbindung erfolgt über ein Standard Cat. 6 Netzwerkkabel mit einer maximalen Länge von 10m. Wie schon der Star-Hub überträgt der Sync-Link einen Master-Takt an alle angeschlossenen Geräten und verteilt die Trigger-Ereignisse.

Bemerkung: Die Messdaten werden nicht über die SyncLink übertragen. Hierzu wird eine zusätzliche Netzwerkverbindung zu den Geräten benötigt.



6. Betriebs -Moden

Die Messkarten können in vier verschiedenen Betriebs-Moden verwendet werden. Alle dieser Moden sind bereits in den Treiber-Schnittstellen integriert und benötigen keinen zusätzlichen Programmieraufwand.

6.1 Scope

In diesem Modus arbeitet die Karte wie eine Oszilloskop. Die Daten aus den Analog-Digital Konverter werde fortlaufend in den Speicher der Messkarte geschrieben bis ein Trigger-Ereigniss detektiert wird. Nach dem Trigger läuft die Messung weiter bis die «Post-Trigger» Zeit abgelaufen ist und stoppt danach. Die Länge der Messung ist limitiert durch die Speichergrösse auf der Messkarte.

6.2 Multi-Block

Der Multi-Block Modus arbeitet ähnlich wie der Scope-Modus, mit der Erweiterung, dass der verfügbare Speicher auf der Karte in mehrere Blöcke aufgeteilt wird. Bei jedem Trigger wird einen Teil des Speichers beschrieben und springt danach auf den nächsten Block. Die Anzahl und Grösse solcher Speicherblöcke hängt von der Speichergrösse auf der Messkarte ab.

6.3 Continuous

Im Kontinuierlichen Modus werden die eingehenden Daten im Speicher der Karte zwischengespeichert und so schnell wie möglich auf die Festplatte des Computers geschrieben. Die maximale Länge der Messung ist somit abhängig von der Festplatten-Grösse. Die produzierte Datenmenge pro Sekunde hängt von der Abtastrate und Anzahl verwendeten Kanäle ab. Sollte die Datenmenge grösser sein als die Übertragungsgeschwindigkeit des PCI oder PCIe Interfaces oder der Schreibgeschwindigkeit der Festplatte, können Daten verloren gehen.

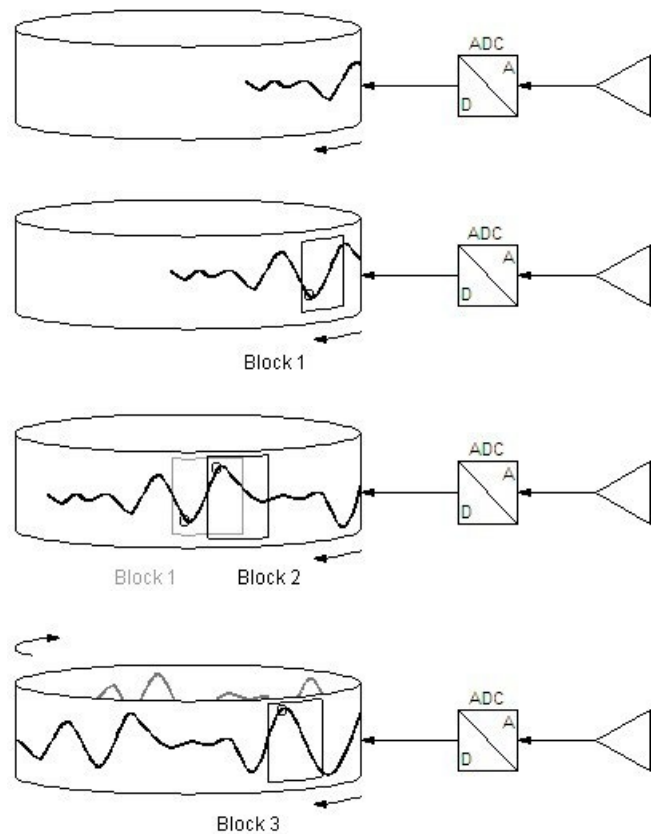
6.4 ECR (Event Controlled Recording)

Dieser Modus ist optional!

Der ECR Modus erlaubt es kontinuierlich getriggerte Ereignisse aufzuzeichnen. Die getriggerten Ereignisse werden sofort auf die Festplatte übertragen. Somit ist die Anzahl an Blöcken/Ereignissen nur von der Festplattengrösse limitiert.

6.4.1 ECR - Funktionsweise

- Das digitalisierte Signal wird in den Kartenspeicher geschrieben.
- Sobald ein Trigger ausgelöst wird, werden die Daten aus dem Speicher auf die Festplatte kopiert.
- Sollte ein neuer Trigger während eines Blocks auftreten wird ein überlappender neuer Block generiert.
- Sobald der Kartenspeicher voll ist werden die ältesten Daten überschrieben. Im Normalfall sind diese Daten bereits auf die Festplatte transferiert worden. Sollten zu viele Trigger in kurzer Zeit auftreten können Ereignisse verloren gehen.



6.4.2 ECR Dual Mode

Eine weitere Möglichkeit bei ECR ist der sogenannte «Dual Mode». Dieser erlaubt es eine kontinuierliche langsamere Messung parallel zu den schnelleren Trigger-Ereignissen aufzuzeichnen. So können zum Beispiel schnelle Transienten mit 10 MS/s aufgezeichnet werden während mit 100 kHz über einen längeren Zeitraum das gleiche oder ein anderes mit-aufgezeichnet wird.

7. Spezifikationen

7.1 Leistungsaufnahme

7.1.1 TPCX

Power Rail	4 Kanal		8 Kanal		4 Kanal 120 & 240 MHz	
	Typ.	Max.	Typ.	Max.	Typ.	Max.
+ 3.3 V	-	-	-	-	-	-
+5 V	1.6 A	2.2 A	2.3 A	2.9 A	1.2 A	1.6 A
+ 12 V	0.4 A	0.7 A	0.8 A	1.4 A	0.8 A	1.4 A
- 12V	0.2 A	0.3 A	0.4 A	0.6 A	-	-
Total Power	15.2 W	23 W	25.9 W	38.5 W	15.6 W	24.8 A

7.1.2 TPCE

Power Rail	4 Kanal		8 Kanal		4 Kanal 120 & 240 MHz	
	Typ.	Max.	Typ.	Max.	Typ.	Max.
+ 3.3 V	-	-	-	-	-	-
+5 V	-	-	-	-	-	-
+ 12 V	1.3 A	2.0 A	2.2 A	3.3 A	1.4 A	2.2 A
- 12V	-	-	-	-	-	-
Total Power	15.6 W	24 W	26.4 W	39.6 W	16.8 W	26.4 W

7.2 Betriebsumgebung

- 0 - 45° C, 0 - 60° mit aktiver Luft-Zirkulation
- Max. Betriebshöhe über Meer: 2000m

7.3 Mechanische Spezifikationen

7.3.1 TPCX

PCI-Bus (kurze PC-Karte, Abmessung ca. 185x105 mm). 8-Kanal Karten benötigen 2 mechanische Steckplätze. Differentielle Module benötigen doppelt soviel Steckplätze wie Single-Ended Module.

7.3.2 TPCE

4 Lane PCIe Bus (x4), Abmessung ca. 185x105 mm. 8-Kanal Karten benötigen 2 mechanische Steckplätze. Differentielle Module benötigen doppelt soviel Steckplätze wie Single Ended Module.

7.3.3 TPCE-LE

1 Lane PCIe Bus (x1), Abmessung ca. 185x105 mm. 8-Kanal Karten benötigen 2 mechanische Steckplätze. Differentielle Module benötigen doppelt soviel Steckplätze wie Single Ended Module.

TPCE-I

1 Lane PCIe Bus (x1), Abmessung ca. 185x105 mm. 8-Kanal Karten benötigen 2 mechanische Steckplätze.

7.4 TPCE Spezifikation

Module Type	TPCE-24016-4	TPCE-12016-4	TPCE-8016-4	TPCE-4016-4	
Number of Input Channels SE Module	4 single ended or 2 differential software switchable		4 single ended or 2 differential software switchable		
Number of Input Channels DIF Module	4 single ended or 4 differential software switchable		4 single ended or 4 differential software switchable		
Max. Sample Rate (all channels are sampled simultaneously)	240 MHz	120 MHz	80 MHz	40 MHz	
Amplitude Resolution	16 Bit up to 60 MHz 14 Bit up to 240 MHz	16 Bit up to 60 MHz 14 Bit up to 120 MHz	16 Bit up to 20 MHz 14 Bit up to 80 MHz	16 Bit up to 10 MHz 14 Bit up to 40 MHz	
Memory (per Module)	Standard: 4 x 32 MWords (= 256 MByte) Optional: 4 x 128 MWords (= 1 GByte)				
Input Amplifier					
Measurement Ranges	±50 mV – ±50 V rsp. 0.1 V – 100 V (100 V limited to 70 V) in 1, 2, 5 Steps				
Offset	0 – 100 % in steps of 0.1% (Resolution 0.01 %)				
Input Impedance	1 MΩ (± 0.2 %) or 50 Ω (± 0.5 %) // 26 pF (± 5 %)		1 MΩ (± 0.2 %) // 35 pF (± 5 %)		
Coupling	AC / DC software switchable (AC: -3 dB at < 5 Hz), Inputs invertible				
Bandwidth at Range ≥ 1 V	120 MHz	60 MHz	30 MHz	18 MHz	
Bandwidth at Range < 1 V	80 MHz	50 MHz	8 MHz	7 MHz	
Slew Rate (10 – 90 %) @ Range ≥ 1 V	4 ns	6 ns	13 ns	25 ns	
Slew Rate (10 – 90 %) @ Range < 1 V	6 ns	9 ns	50 ns	60 ns	
Settling Time to 1%	< 200 ns	< 200 ns	< 200ns	< 200 ns	
Low Pass Filter (RC-Filter)	2 Steps (1 MHz and 100 kHz) software switchable				
Antialiasing-Filter (optional)	200 Hz – 5 MHz, min. 4. order Butterworth, software setable				
Common Mode Range	Differential-Mode: ±8 V or +/-80 V at ranges. > 5 V				
Common Mode Rejection	> 74 dB (DC – 1 kHz); > 60 dB (– 100 kHz); > 40 dB (– 5 MHz)				
Range Error (±)	max. 0.1 % typ. 0.07 % (after autocalibration)		max. 0.1 % typ. 0.03 % (after autocalibration)		
Offset Error (±)	max. 0.1 % typ. 0.07 % (after autocalibration)		max. 0.1 % typ. 0.02 % (after autocalibration)		
Offset Drift (±)	max. (0.0100 % + 0.1 mV) per °C, typ. (0.0050 % + 0.03 mV) per °C (will be compensated by autocalibration)				
Input Noise: @ max. Sample Rate @ 5 MHz Sample Rate @ 1 MHz Sample Rate @ 100 kHz Sample Rate @ 10 kHz Sample Rate	< 0.250 mVrms < 0.120 mVrms < 0.070 mVrms < 0.040 mVrms < 0.025 mVrms	< 0.200 mVrms < 0.120 mVrms < 0.070 mVrms < 0.040 mVrms < 0.025 mVrms	< 0.200 mVrms < 0.120 mVrms < 0.070 mVrms < 0.040 mVrms < 0.020 mVrms	< 0.180 mVrms < 0.110 mVrms < 0.060 mVrms < 0.040 mVrms < 0.015 mVrms	*2
Signal to Noise Ratio SNR: @ max. Sample Rate @ 10 MHz Sample Rate @ 5 MHz Sample Rate @ 1 MHz Sample Rate @ 100 kHz Sample Rate @ 10 kHz Sample Rate	59 dB 62 dB 66 dB 69 dB 79 dB 89 dB	62 dB 68 dB 70 dB 74 dB 82 dB 90 dB	67 dB 70 dB 72 dB 76 dB 84 dB 92 dB	70 dB 70 dB 72 dB 76 dB 84 dB 92 dB	*3
Channel Isolation (Crosstalk) @ 10 kHz Ranges < 1V	> 80 dB > 60 dB				
Special : Autocalibration	Auto adjustment of gain and offset in all measurement ranges. (Initiated by software)				
Trigger					
Number of Trigger Channels	4 coupled to analog inputs, pos./neg.Edge, with or without hysteresis, Window IN, Window OUT				
Advanced Trigger (Option)	On all analog inputs: Slew Rate, Pulse Width, Pulse Pause or Period (too short or too long = Missing Event), State (above / below), AND link, Product (trigger signal is calculated from 2 channels)				
External Trigger input	1 per System (TTL), pos. or neg. Edge				
Trigger Delay	-100 % (Pretrigger) to +200 % (Posttrigger) in 1 % steps				
Miscellaneous					
Digital Inputs (Marker)	8 (2 per analog channel) (TTL) Optocoupler Connection Box (5 to 48 V) as additional option				
Ext. Control Inputs (TTL)	Trigger, Arm/Disarm, Ext. Sampling (fmax = 10 MHz), external command to start recording				
Status Outputs (TTL)	Trigger Output, Armed (=True during recording)				
ICP® Sensor Supply (Option)	4mA Integrated Current Power for piezo sensors				

Module Type	TPCE-2016-4/8	TPCE-1016-4/8	TPCE-0516-4/8	TPCE-0216-4/8	
Number of Input Channels SE Module	4-Channel Modules: 4 single ended or 2 differential 8-Channel Modules: 8 single ended or 4 differential				
Number of Input Channels DIF Module	4-Channel Modules: 4 single ended or 4 differential 8-Channel Modules: 8 single ended or 8 differential				
Max. Sample Rate (all channels are sampled simultaneously)	20 MHz	10 MHz	5 MHz	2 MHz	
Amplitude Resolution	16 Bit up to 5 MHz 14 Bit up to 20 MHz	16 Bit up to 5 MHz 14 Bit up to 10 MHz	16 Bit up to 5 MHz	16 Bit up to 2 MHz	
Memory 4 Channel Module	Standard: 4 x 32 MWords (= 256 MByte) Optional: 4 x 128 MWords (= 1 GByte)				
Memory 8 Channel Module	Standard: 8 x 16 MWords (= 256 MByte) Optional: 8 x 64 MWords (= 1 GByte)				
Input Amplifier					
Measurement Ranges	±50 mV – ±50 V rsp. 0.1 V – 100 V (100 V limited to 70 V) in 1, 2, 5 Steps				
Offset	0 – 100 % in steps of 0.1% (Resolution 0.01 %)				
Input Impedance	1 MΩ (± 0.2 %) // 35 pF (± 5 %)				
Coupling	AC / DC software switchable (AC: -3 dB at < 5 Hz), Inputs invertible				
Bandwidth at Range ≥ 1 V	10 MHz	5 MHz	2.5 MHz	1 MHz	
Bandwidth at Range < 1 V	6 MHz	4 MHz	2.5 MHz	1 MHz	
Slew Rate (10 – 90 %) @ Range ≥ 1 V	40 ns	70 ns	80 ns	180 ns	
Slew Rate (10 – 90 %) @ Range < 1 V	70 ns	80 ns	80 ns	180 ns	
Settling Time to 1%	< 200ns	< 200 ns	< 300 ns	< 500 ns	
Low Pass Filter (RC-Filter)	2 Steps (1 MHz and 100 kHz) software switchable				
Antialiasing-Filter (optional)	200 Hz – 5 MHz, min. 4. order Butterworth, software setable				
Common Mode Range	Differential-Mode: ±8 V or +/-80 V at ranges. > 5 V				
Common Mode Rejection	> 74 dB (DC – 1 kHz); > 60 dB (– 100 kHz); > 40 dB (– 20 MHz)				
Range Error (±)	max. 0.1 % typ. 0.03 % (after autocalibration)				
Offset Error (±)	max. 0.1 % typ. 0.03 % (after autocalibration)				
Offset Drift (±)	max. (0.0100 % + 0.1 mV) per °C, typ. (0.0050 % + 0.03 mV) per °C (will be compensated by autocalibration)				
Input Noise:					
@ max. Sample Rate	< 0.080 mVrms	< 0.080 mVrms	< 0.060 mVrms	< 0.060 mVrms	*2
@ 5 MHz Sample Rate	< 0.060 mVrms	< 0.060 mVrms	< 0.060 mVrms	-	
@ 1 MHz Sample Rate	< 0.030 mVrms	< 0.030 mVrms	< 0.030 mVrms	< 0.030 mVrms	
@ 100 kHz Sample Rate	< 0.020 mVrms	< 0.020 mVrms	< 0.020 mVrms	< 0.020 mVrms	
@ 10 kHz Sample Rate	< 0.010 mVrms	< 0.010 mVrms	< 0.010 mVrms	< 0.010 mVrms	
Signal to Noise Ratio SNR:					
@ max. Sample Rate	67 dB	70 dB	72dB	72 dB	*3 *4
@ 10 MHz Sample Rate	70 dB	70 dB	-	-	
@ 5 MHz Sample Rate	72 dB	72 dB	72 dB	-	
@ 1 MHz Sample Rate	79 dB	79 dB	79 dB	79 dB	
@ 100 kHz Sample Rate	84 dB	84 dB	84 dB	84 dB	
@ 10 kHz Sample Rate	90 dB	90 dB	90 dB	90 dB	
Channel Isolation (Crosstalk) @ 10 kHz Ranges < 1V	> 80 dB > 60 dB				
Special : Autocalibration	Auto adjustment of gain and offset in all measurement ranges. (Initiated by software)				
Trigger					
Number of Trigger Channels	4 or 8, coupled to analog inputs, pos./neg.Edge, with or without hysteresis, Window IN, Window OUT				
Advanced Trigger (Option)	On all analog inputs: Slew Rate, Pulse Width, Pulse Pause or Period (too short or too long = Missing Event), State (above / below), AND link, Product (trigger signal is calculated from 2 channels)				
External Trigger input	1 per System (TTL), pos. or neg. Edge				
Trigger Delay	-100 % (Pretrigger) to +200 % (Posttrigger) in 1 % steps				
Miscellaneous					
Digital Inputs (Marker)	8 rsp. 16 (2 per analog channel) (TTL) Optocoupler Connection Box (5 to 48 V) as additional option				
Ext. Control Inputs (TTL)	Trigger, Arm/Disarm, Ext. Sampling (fmax = ¼ of the max sample rate), external command to start recording				
Status Outputs (TTL)	Trigger Output, Armed (=True during recording)				

*2) The input noise depends on the sample rate.

*3) At 14 bit modules the SNR will be reduced by 2 dB

*4) At 8-channel modules the SNR will be reduced by 3 dB

7.5 TPCE-LE Spezifikation

Module Type	TPCE-LE-24014-4	TPCE-LE-12014-4	TPCE-LE-8014-4	TPCE-LE-4014-4	
Number of Input Channels SE Module	4 single ended or 2 differential software switchable		4 single ended or 2 differential software switchable		
Number of Input Channels DIF Module	4 single ended or 4 differential software switchable		4 single ended or 4 differential software switchable		
Max. Sample Rate (all channels are sampled simultaneously)	240 MHz	120 MHz	80 MHz	40 MHz	
Amplitude Resolution	14 Bit up to 240 MHz (16 Bit up to 60 MHz optional)	14 Bit up to 120 MHz (16 Bit up to 60 MHz optional)	14 Bit up to 80 MHz (16 Bit up to 20 MHz optional)	14 Bit up to 40 MHz (16 Bit up to 10 MHz optional)	
Memory (per Module)	Standard: 4 x 32 MWords (= 256 MByte) Optional: 4 x 128 MWords (= 1 GByte)				
Input Amplifier					
Measurement Ranges	±100 mV – ±25 V rsp. 0.2 V – 50 V in 1, 2, 5 Steps				
Offset	0 – 100 % in steps of 0.1% (Resolution 0.01 %)				
Input Impedance	1 MΩ (± 0.2 %) or 50 Ω (± 0.5 %) // 26 pF (± 5 %)		1 MΩ (± 0.2 %) // 35 pF (± 5 %)		
Coupling	AC / DC software switchable (AC: -3 dB at < 5 Hz), Inputs invertible				
Bandwidth at Range ≥ 1 V	120 MHz	60 MHz	30 MHz	18 MHz	
Bandwidth at Range < 1 V	80 MHz	50 MHz	8 MHz	7 MHz	
Slew Rate (10 – 90 %) @ Range ≥ 1 V	4 ns	6 ns	13 ns	25 ns	
Slew Rate (10 – 90 %) @ Range < 1 V	6 ns	9 ns	50 ns	60 ns	
Settling Time to 1%	< 200 ns	< 200 ns	< 200ns	< 200 ns	
Low Pass Filter (RC-Filter)	2 Steps (1 MHz and 100 kHz) software switchable				
Antialiasing-Filter (optional)	200 Hz – 5 MHz, min. 4. order Butterworth, software setable				
Common Mode Range	Differential-Mode: ±8 V or +/-80 V at ranges. > 5 V				
Common Mode Rejection	> 60 dB (DC – 1 kHz); > 54 dB (– 100 kHz); > 40 dB (– 20 MHz)				
Range Error (±)	max. 0.1 % typ. 0.07 % (after autocalibration)		max. 0.1 % typ. 0.03 % (after autocalibration)		
Offset Error (±)	max. 0.1 % typ. 0.07 % (after autocalibration)		max. 0.1 % typ. 0.02 % (after autocalibration)		
Offset Drift (±)	max. (0.0100 % + 0.1 mV) per °C, typ. (0.0050 % + 0.03 mV) per °C (will be compensated by autocalibration)				
Input Noise:					
@ max. Sample Rate	< 0.250 mVrms	< 0.200 mVrms	< 0.200 mVrms	< 0.180 mVrms	*2
@ 5 MHz Sample Rate	< 0.120 mVrms	< 0.120 mVrms	< 0.120 mVrms	< 0.110 mVrms	
@ 1 MHz Sample Rate	< 0.070 mVrms	< 0.070 mVrms	< 0.070 mVrms	< 0.060 mVrms	
@ 100 kHz Sample Rate	< 0.040 mVrms	< 0.040 mVrms	< 0.040 mVrms	< 0.040 mVrms	
@ 10 kHz Sample Rate	< 0.025 mVrms	< 0.025 mVrms	< 0.020 mVrms	< 0.015 mVrms	
Signal to Noise Ratio SNR:					
@ max. Sample Rate	59 dB	62 dB	67 dB	70 dB	*3
@ 10 MHz Sample Rate	62 dB	68 dB	70 dB	70 dB	
@ 5 MHz Sample Rate	66 dB	70 dB	72 dB	72 dB	
@ 1 MHz Sample Rate	69 dB	74 dB	76 dB	76 dB	
@ 100 kHz Sample Rate	79 dB	82 dB	84 dB	84 dB	
@ 10 kHz Sample Rate	89 dB	90 dB	92 dB	92 dB	
Channel Isolation (Crosstalk) @ 10 kHz Ranges < 1V	> 80 dB > 60 dB				
Special : Autocalibration	Auto adjustment of gain and offset in all measurement ranges. (Initiated by software)				
Trigger					
Number of Trigger Channels	4 coupled to analog inputs, pos./neg.Edge, with or without hysteresis, Window IN, Window OUT				
Advanced Trigger (Option)	On all analog inputs: Slew Rate, Pulse Width, Pulse Pause or Period (too short or too long = Missing Event), State (above / below), AND link, Product (trigger signal is calculated from 2 channels)				
External Trigger input	1 per System (TTL), pos. or neg. Edge				
Trigger Delay	-100 % (Pretrigger) to +200 % (Posttrigger) in 1 % steps				
Miscellaneous					
Digital Inputs (Marker)	8 (2 per analog channel) (TTL) Optocoupler Connection Box (5 to 48 V) as additional option				
Ext. Control Inputs (TTL)	Trigger, Arm/Disarm, Ext. Sampling (fmax = 10 MHz), external command to start recording				
Status Outputs (TTL)	Trigger Output, Armed (=True during recording)				
ICP® Sensor Supply (Option)	4mA Integrated Current Power for piezo sensors				

Module Type	TPCE-LE-2014-4/8	TPCE-LE-1014-4/8	TPCE-LE-0514-4/8	TPCE-LE-0214-4/8	
Number of Input Channels SE Module	4-Channel Modules: 4 single ended or 2 differential 8-Channel Modules: 8 single ended or 4 differential				
Number of Input Channels DIF Module	4-Channel Modules: 4 single ended or 4 differential 8-Channel Modules: 8 single ended or 8 differential				
Max. Sample Rate (all channels are sampled simultaneously)	20 MHz	10 MHz	5 MHz	2 MHz	
Amplitude Resolution	14 Bit up to 20 MHz (16 Bit up to 5 MHz optional)	14 Bit up to 10 MHz (16 Bit up to 5 MHz optional)	14 Bit (16 Bit Optional)	14 Bit (16 Bit Optional)	
Memory 4 Channel Module	Standard: 4 x 32 MWords (= 256 MByte) Optional: 4 x 128 MWords (= 1 GByte)				
Memory 8 Channel Module	Standard: 8 x 16 MWords (= 256 MByte) Optional: 8 x 64 MWords (= 1 GByte)				
Input Amplifier					
Measurement Ranges	±100 mV – ±25 V rsp. 0.2 V – 50 V in 1, 2, 5 Steps				
Offset	0 – 100 % in steps of 0.1% (Resolution 0.01 %)				
Input Impedance	1 MΩ (± 0.2 %) // 35 pF (± 5 %)				
Coupling	AC / DC software switchable (AC: -3 dB at < 5 Hz), Inputs invertible				
Bandwidth at Range ≥ 1 V	10 MHz	5 MHz	2.5 MHz	1 MHz	
Bandwidth at Range < 1 V	6 MHz	4 MHz	2.5 MHz	1 MHz	
Slew Rate (10 – 90 %) @ Range ≥ 1 V	40 ns	70 ns	80 ns	180 ns	
Slew Rate (10 – 90 %) @ Range < 1 V	70 ns	80 ns	80 ns	180 ns	
Settling Time to 1%	< 200ns	< 200 ns	< 300 ns	< 500 ns	
Low Pass Filter (RC-Filter)	2 Steps (1 MHz and 100 kHz) software switchable				
Antialiasing-Filter (optional)	200 Hz – 5 MHz, min. 4. order Butterworth, software setable				
Common Mode Range	Differential-Mode: ±8 V or +/-80 V at ranges. > 5 V				
Common Mode Rejection	> 60 dB (DC – 1 kHz); > 54 dB (– 100 kHz); > 40 dB (– 1 MHz)				
Range Error (±)	max. 0.1 % typ. 0.03 % (after autocalibration)				
Offset Error (±)	max. 0.1 % typ. 0.03 % (after autocalibration)				
Offset Drift (±)	max. (0.0100 % + 0.1 mV) per °C, typ. (0.0050 % + 0.03 mV) per °C (will be compensated by autocalibration)				
Input Noise:					
@ max. Sample Rate	< 0.080 mVrms	< 0.080 mVrms	< 0.060 mVrms	< 0.060 mVrms	*2
@ 5 MHz Sample Rate	< 0.060 mVrms	< 0.060 mVrms	< 0.060 mVrms	-	
@ 1 MHz Sample Rate	< 0.030 mVrms	< 0.030 mVrms	< 0.030 mVrms	< 0.030 mVrms	
@ 100 kHz Sample Rate	< 0.020 mVrms	< 0.020 mVrms	< 0.020 mVrms	< 0.020 mVrms	
@ 10 kHz Sample Rate	< 0.010 mVrms	< 0.010 mVrms	< 0.010 mVrms	< 0.010 mVrms	
Signal to Noise Ratio SNR:					
@ max. Sample Rate	67 dB	70 dB	72dB	72 dB	*3 *4
@ 10 MHz Sample Rate	70 dB	70 dB	-	-	
@ 5 MHz Sample Rate	72 dB	72 dB	72 dB	-	
@ 1 MHz Sample Rate	79 dB	79 dB	79 dB	79 dB	
@ 100 kHz Sample Rate	84 dB	84 dB	84 dB	84 dB	
@ 10 kHz Sample Rate	90 dB	90 dB	90 dB	90 dB	
Channel Isolation (Crosstalk) @ 10 kHz Ranges < 1V	> 80 dB > 60 dB				
Special : Autocalibration	Auto adjustment of gain and offset in all measurement ranges. (Initiated by software)				
Trigger					
Number of Trigger Channels	4 or 8, coupled to analog inputs, pos./neg.Edge, with or without hysteresis, Window IN, Window OUT				
Advanced Trigger (Option)	On all analog inputs: Slew Rate, Pulse Width, Pulse Pause or Period (too short or too long = Missing Event), State (above / below), AND link, Product (trigger signal is calculated from 2 channels)				
External Trigger input	1 per System (TTL), pos. or neg. Edge				
Trigger Delay	-100 % (Pretrigger) to +200 % (Posttrigger) in 1 % steps				
Miscellaneous					
Digital Inputs (Marker)	8 rsp. 16 (2 per analog channel) (TTL) Optocoupler Connection Box (5 to 48 V) as additional option				
Ext. Control Inputs (TTL)	Trigger, Arm/Disarm, Ext. Sampling (fmax = ¼ of the max sample rate), external command to start recording				
Status Outputs (TTL)	Trigger Output, Armed (=True during recording)				

- *2) The input noise depends on the sample rate.
- *3) At 14 bit modules the SNR will be reduced by 2 dB
- *4) At 8-channel modules the SNR will be reduced by 3 dB

7.6 TPCX Spezifikation

Module Type	TPCX-24016-4	TPCX-12016-4	TPCE-8016-4	TPCXE-4016-4	
Number of Input Channels SE Module	EOL see TPCE		4 single ended or 2 differential software switchable		
Number of Input Channels DIF Module			4 single ended or 4 differential software switchable		
Max. Sample Rate (all channels are sampled simultaneously)	240 MHz	120 MHz	80 MHz	40 MHz	
Amplitude Resolution		1	16 Bit up to 20 MHz 14 Bit up to 80 MHz	16 Bit up to 10 MHz 14 Bit up to 40 MHz	
Memory (per Module)	Standard: 4 x 16 MWords (= 128 MByte) Optional: 4 x 64 MWords (= 512 MByte)				
Input Amplifier					
Measurement Ranges	±50 mV – ±50 V rsp. 0.1 V – 100 V (100 V limited to 70 V) in 1, 2, 5 Steps				
Offset	0 – 100 % in steps of 0.1% (Resolution 0.01 %)				
Input Impedance			1 MΩ (± 0.2 %) // 35 pF (± 5 %)		
Coupling	AC / DC software switchable (AC: -3 dB at < 5 Hz), Inputs invertible				
Bandwidth at Range ≥ 1 V			30 MHz	18 MHz	
Bandwidth at Range < 1 V			8 MHz	7 MHz	
Slew Rate (10 – 90 %) @ Range ≥ 1 V			13 ns	25 ns	
Slew Rate (10 – 90 %) @ Range < 1 V			50 ns	60 ns	
Settling Time to 1%			< 200ns	< 200 ns	
Low Pass Filter (RC-Filter)	2 Steps (1 MHz and 100 kHz) software switchable				
Antialiasing-Filter (optional)	200 Hz – 5 MHz, min. 4. order Butterworth, software setable				
Common Mode Range	Differential-Mode: ±8 V or +/-80 V at ranges. > 5 V				
Common Mode Rejection	> 74 dB (DC – 1 kHz); > 60 dB (– 100 kHz); > 40 dB (– 5 MHz)				
Range Error (±)			max. 0.1 % typ. 0.03 % (after autocalibration)		
Offset Error (±)			max. 0.1 % typ. 0.02 % (after autocalibration)		
Offset Drift (±)	max. (0.0100 % + 0.1 mV) per °C, typ. (0.0050 % + 0.03 mV) per °C (will be compensated by autocalibration)				
Input Noise: @ max. Sample Rate @ 5 MHz Sample Rate @ 1 MHz Sample Rate @ 100 kHz Sample Rate @ 10 kHz Sample Rate			< 0.200 mVrms < 0.120 mVrms < 0.070 mVrms < 0.040 mVrms < 0.020 mVrms	< 0.180 mVrms < 0.110 mVrms < 0.060 mVrms < 0.040 mVrms < 0.015 mVrms	*2
Signal to Noise Ratio SNR: @ max. Sample Rate @ 10 MHz Sample Rate @ 5 MHz Sample Rate @ 1 MHz Sample Rate @ 100 kHz Sample Rate @ 10 kHz Sample Rate			67 dB 70 dB 72 dB 76 dB 84 dB 92 dB	70 dB 70 dB 72 dB 76 dB 84 dB 92 dB	*3
Channel Isolation (Crosstalk) @ 10 kHz Ranges < 1V			> 80 dB > 60 dB		
Special : Autocalibration	Auto adjustment of gain and offset in all measurement ranges. (Initiated by software)				
Trigger					
Number of Trigger Channels	4 coupled to analog inputs, pos./neg.Edge, with or without hysteresis, Window IN, Window OUT				
Advanced Trigger (Option)	On all analog inputs: Slew Rate, Pulse Width, Pulse Pause or Period (too short or too long = Missing Event), State (above / below), AND link, Product (trigger signal is calculated from 2 channels)				
External Trigger input	1 per System (TTL), pos. or neg. Edge				
Trigger Delay	-100 % (Pretrigger) to +200 % (Posttrigger) in 1 % steps				
Miscellaneous					
Digital Inputs (Marker)	8 (2 per analog channel) (TTL) Optocoupler Connection Box (5 to 48 V) as additional option				
Ext. Control Inputs (TTL)	Trigger, Arm/Disarm, Ext. Sampling (fmax = 10 MHz), external command to start recording				
Status Outputs (TTL)	Trigger Output, Armed (=True during recording)				
ICP® Sensor Supply (Option)	4mA Integrated Current Power for piezo sensors				

Module Type	TPCX-2016-4/8	TPCX-1016-4/8	TPCX-0516-4/8	TPCX-0216-4/8	
Number of Input Channels SE Module	4-Channel Modules: 4 single ended or 2 differential 8-Channel Modules: 8 single ended or 4 differential				
Number of Input Channels DIF Module	4-Channel Modules: 4 single ended or 4 differential 8-Channel Modules: 8 single ended or 8 differential				
Max. Sample Rate (all channels are sampled simultaneously)	20 MHz	10 MHz	5 MHz	2 MHz	
Amplitude Resolution	16 Bit up to 5 MHz 14 Bit up to 20 MHz	16 Bit up to 5 MHz 14 Bit up to 10 MHz	16 Bit up to 5 MHz	16 Bit up to 2 MHz	
Memory 4 Channel Module	Standard: 4 x 32 MWords (= 256 MByte) Optional: 4 x 128 MWords (= 1 GByte)				
Memory 8 Channel Module	Standard: 8 x 16 MWords (= 256 MByte) Optional: 8 x 64 MWords (= 1 GByte)				
Input Amplifier					
Measurement Ranges (1-2-5 Steps)	±50 mV – ±50 V resp. 0.1 V – 100 V (100 V limited to 70 V)				
Offset	0 – 100 % in steps of 0.1% (Resolution 0.01 %)				
Input Impedance	1 MΩ (± 0.2 %) // 35 pF (± 5 %)				
Coupling	AC / DC software switchable (AC: -3 dB at < 5 Hz), Inputs invertible				
Bandwidth at Range ≥ 1 V	10 MHz	5 MHz	2.5 MHz	1 MHz	
Bandwidth at Range < 1 V	6 MHz	4 MHz	2.5 MHz	1 MHz	
Slew Rate (10 – 90 %) @ Range ≥ 1 V	40 ns	70 ns	80 ns	180 ns	
Slew Rate (10 – 90 %) @ Range < 1 V	70 ns	80 ns	80 ns	180 ns	
Settling Time to 1%	< 200ns	< 200 ns	< 300 ns	< 500 ns	
Low Pass Filter (RC-Filter)	2 Steps (1 MHz and 100 kHz) software switchable				
Antialiasing-Filter (optional)	200 Hz – 5 MHz, min. 4. order Butterworth, software setable				
Common Mode Range	Differential-Mode: ±8 V or +/-80 V at ranges. > 5 V				
Common Mode Rejection	> 74 dB (DC – 1 kHz); > 60 dB (– 100 kHz); > 40 dB (– 20 MHz)				
Range Error (±)	max. 0.1 % typ. 0.03 % (after autocalibration)				
Offset Error (±)	max. 0.1 % typ. 0.03 % (after autocalibration)				
Offset Drift (±)	max. (0.0100 % + 0.1 mV) per °C, typ. (0.0050 % + 0.03 mV) per °C (will be compensated by autocalibration)				
Input Noise: @ max. Sample Rate @ 5 MHz Sample Rate @ 1 MHz Sample Rate @ 100 kHz Sample Rate @ 10 kHz Sample Rate	< 0.080 mVrms < 0.060 mVrms < 0.030 mVrms < 0.020 mVrms < 0.010 mVrms	< 0.080 mVrms < 0.060 mVrms < 0.030 mVrms < 0.020 mVrms < 0.010 mVrms	< 0.060 mVrms < 0.060 mVrms < 0.030 mVrms < 0.020 mVrms < 0.010 mVrms	< 0.060 mVrms - < 0.030 mVrms < 0.020 mVrms < 0.010 mVrms	*2
Signal to Noise Ratio SNR: @ max. Sample Rate @ 10 MHz Sample Rate @ 5 MHz Sample Rate @ 1 MHz Sample Rate @ 100 kHz Sample Rate @ 10 kHz Sample Rate	67 dB 70 dB 72 dB 79 dB 84 dB 90 dB	70 dB 70 dB 72 dB 79 dB 84 dB 90 dB	72dB - 72 dB 79 dB 84 dB 90 dB	72 dB - - 79 dB 84 dB 90 dB	*3 *4
Channel Isolation (Crosstalk) @ 10 kHz Ranges < 1V	> 80 dB > 60 dB				
Special : Autocalibration	Auto adjustment of gain and offset in all measurement ranges. (Initiated by software)				
Trigger					
Number of Trigger Channels	4 or 8, coupled to analog inputs, pos./neg.Edge, with or without hysteresis, Window IN, Window OUT				
Advanced Trigger (Option)	On all analog inputs: Slew Rate, Pulse Width, Pulse Pause or Period (too short or too long = Missing Event), State (above / below), AND link, Product (trigger signal is calculated from 2 channels)				
External Trigger input	1 per System (TTL), pos. or neg. Edge				
Trigger Delay	-100 % (Pretrigger) to +200 % (Posttrigger) in 1 % steps				
Miscellaneous					
Digital Inputs (Marker)	8 resp. 16 (2 per analog channel) (TTL) Optocoupler Connection Box (5 to 48 V) as additional option				
Ext. Control Inputs (TTL)	Trigger, Arm/Disarm, Ext. Sampling (fmax = ¼ of the max sample rate), external command to start recording				
Status Outputs (TTL)	Trigger Output, Armed (=True during recording)				
ICP® Sensor Supply (Option)	4mA Integrated Current Power for piezo sensors				

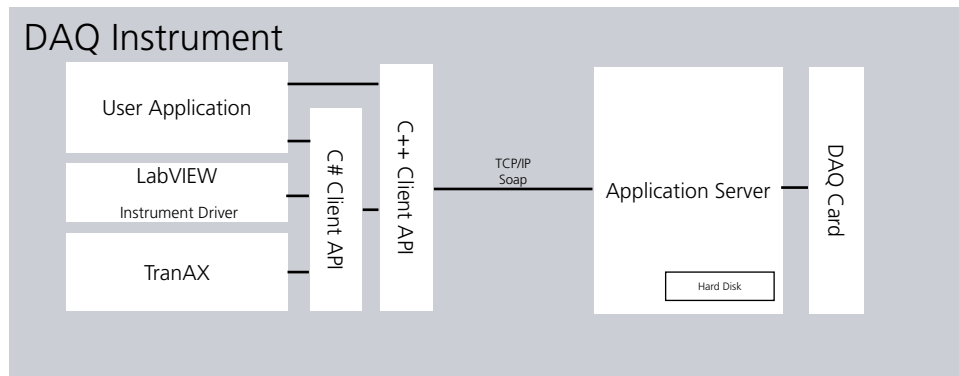
*2) The input noise depends on the sample rate.

*3) At 14 bit modules the SNR will be reduced by 2 dB

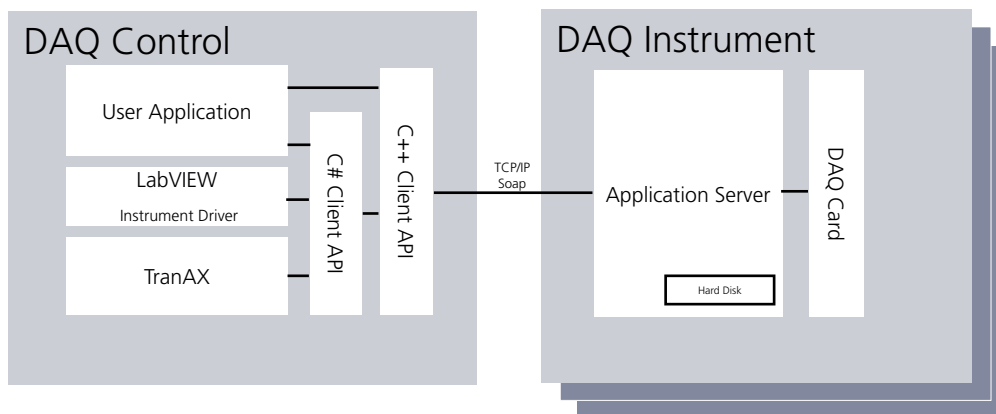
*4) At 8-channel modules the SNR will be reduced by 3 dB

8. Software API

Alle DAQ Karten sowie alle TraNET Geräte verwenden die gleiche Software Schnittstelle und Server-Client Architektur. Eine Client-Anwendung kann das Datenerfassungsgerät über eine IP Adresse ansprechen und dies entweder lokal oder über ein TCP/IP Netzwerk. Dadurch können verteilte Mess-Systeme einfach aufgebaut werden.



Control/DAQ Software runs on machine where the DAQ cards are installed



Control/DAQ Software runs on a different machine and controls multiple DAQ instruments.

Die tiefste Zugriffsebene auf die Treiber ist das C++ Interface TpcAccess. Das Interface übernimmt alle Netzwerk-Aufgaben für die Kommunikation zwischen dem Gerät und der Anwendung.

C# Anwendungen können die entsprechende C# Schnittstelle verwenden welche auch von TranAX oder LabVIEW benutzt wird.

Mehrere Anwendungen können gleichzeitig mit einem Gerät verbunden sein und werden fortlaufend über den aktuellen Zustand des Messinstrumentes informiert.

Mehr Informationen unter:

https://elsys-instruments.com/en/support/software_api.php

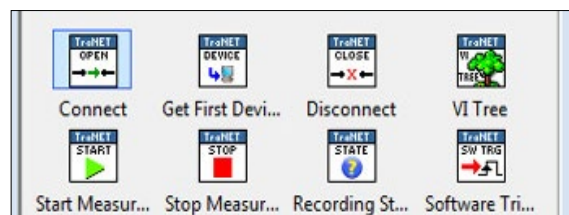
8.1 LabVIEW

Elsys stellt einen LabVIEW Instrumenten-Treiber zur Verfügung welcher mit den NI Treiber Richtlinien kompatibel ist.

Der Applikations-Server auf den Geräten übernimmt alle nötigen komplexen Ablaufsteuerungen für die verschiedenen Mess-Moden, inklusive das Daten Streaming auf die Harddisk. Somit sind keine komplexen Programmierungen nötig um zum Beispiel eine Streaming-Anwendung in LabVIEW zu programmieren.

Weiter Informationen unter:

https://elsys-instruments.com/de/support/labview_instrumenten_treiber.php



Elsys AG

Elsys AG
Mellingerstrasse 12
CH-5443 Niederrohrdorf
Switzerland

Phone: +41 56 496 01 55
Email: info@elsys.ch
www.elsys-instruments.com