



GEN-Serie GEN17tA

Transientenrekorder und Datenerfassungssystem

Charakteristische Merkmale

- System zur Montage in 19-Zoll-Rack
- Bis zu 544 Analog-, 96 Digital- und 12 Timer-/Zähler-Kanäle
- Kontinuierliches Streaming mit 100 MB/s bis 175 MB/s auf PC
- PTP-Zeitsynchronisation
- CAN-/CAN-FD-Ausgabe (Option)
- EtherCAT®-Ausgang (Option)
- IRIG/GPS-Zeitsynchronisation (Option)
- Optisches 1-Gigabit-Ethernet (Option)
- Optisches oder elektrisches 10-Gigabit-Ethernet für kontinuierliches Streaming mit 400 MB/s (Option)
- SSD-Wechseldatenträger für kontinuierliches Streaming mit 350 MB/s (Option)
- Master/Sync-Anschluss (Option)

GEN17tA ist ein für die Rack-Montage geeigneter Transientenrekorder und ein Datenerfassungssystem (DAQ) für Anwendungen mit hoher Kanalzahl. Wenn GEN17tA-Grundgeräte die geforderte Kanalzahl nicht bewältigen können, steht mit dem GEN17tA die doppelte Kanalzahl zur Verfügung, wodurch die Installationskosten insgesamt gesenkt werden.

Die 1-Gbit-Ethernet-Schnittstelle kann aufgezeichnete Daten mit einer Rate von 100 MB direkt auf den PC streamen, mit Kompression sogar mit bis zu 175 MB/s. Das optionale optische 1-Gigabit-Ethernet ermöglicht die isolierte Steuerung des Grundgeräts sowie Kabellängen bis zu 10 km (6.2 mi) bei voller Streaming-Leistung. Für noch höhere Streaming-Raten von 400 MB/s ist eine Option mit elektrischem oder optischem 10-Gigabit-Ethernet erhältlich. Eine Datensicherung mit höchster Zuverlässigkeit wird mit einem (optionalen) internen Solid State Drive mit einer Streaming-Rate von 350 MB/s erreicht.

Eine vollständig transparente Zeit- und Trigger-Synchronisation mehrerer GEN-Datenerfassungssysteme kann über den optischen Master/Sync-Standardanschluss erreicht werden.

Für die Synchronisation der absoluten Zeit mit nicht zur GEN-Serie gehörenden DAQ-Systemen unterstützt das GEN17tA das PTP-Protokoll an der 1-Gigabit-Ethernet-Schnittstelle sowohl in der Standard- als auch in der optionalen optischen Version.

Die optionale EtherCAT®- oder CAN/CAN-FD-Ausgabe ermöglicht einen autarken Echtzeit-Datenaustausch mit geringer Latenzzeit. Das GEN17tA wird mit der Software Perception gesteuert, die auf einem vom Benutzer bereitgestellten PC läuft. Diese Kombination bietet ein hochentwickeltes Gerät für extrem schnelle Aufzeichnung, Auswertung und Berichterstellung.

Unterstützte Betriebsarten

Empfohlene Merkmale

Autark

- Vorkonfigurierte Boot-Einstellungen
- Speicherung auf SSD mit 350 MB/s
- TTL-Eingänge Start/Stop/Trigger
- Steuerung der Datenerfassung für CAN FD
- GEN DAQ-API
- Echtzeit-Formeldatenbank
- CAN-FD/EtherCAT®-Ausgabe
- WLAN-Zugang

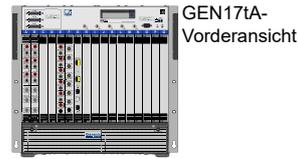


Abbildung 1.1: Autark

Ein Grundgerät

- TTL-Eingänge Start/Stop/Trigger
- Steuerung der Datenerfassung für CAN FD
- Speicherung auf SSD mit 350 MB/s
- Echtzeit-Formeldatenbank
- CAN-FD/EtherCAT®-Ausgabe
- PTP-Zeitsynchronisation (GPS/IRIG)
- WLAN-Zugang



Abbildung 1.2: Ein Grundgerät

Zwei Grundgeräte

- Master/Sync-Steuerung über Einzelleitung
- Speicherung auf SSD mit 700 MB/s
- Echtzeit-Formeldatenbank
- CAN-FD/EtherCAT®-Ausgabe
- PTP-Zeitsynchronisation (GPS/IRIG)

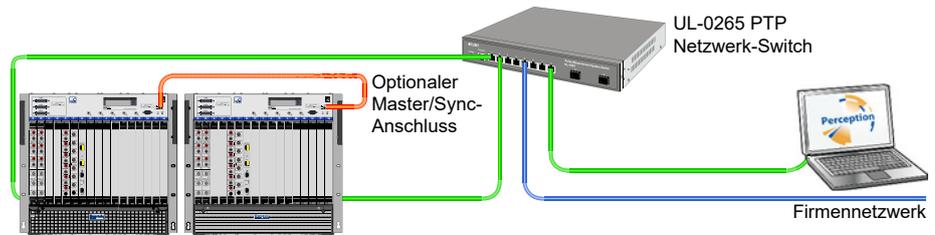


Abbildung 1.3: Zwei Grundgeräte

Vier Grundgeräte (>2)

- Master/Sync-Steuerung und -Trigger
- Speicherung auf SSD mit 1400 MB/s
- Echtzeit-Formeldatenbank
- CAN-FD/EtherCAT®-Ausgabe
- PTP-Zeitsynchronisation (GPS/IRIG)

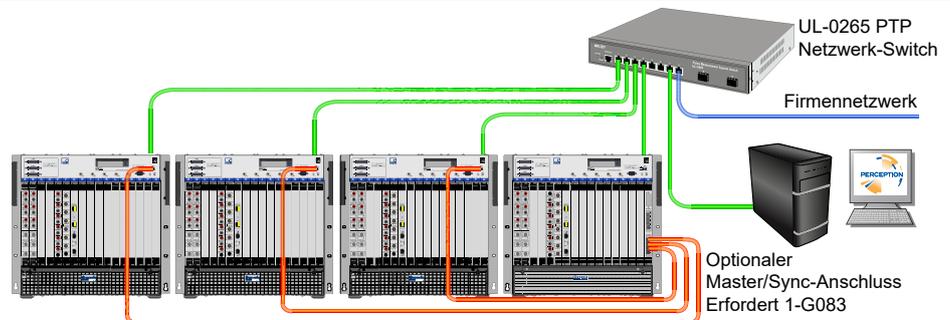


Abbildung 1.4: Mehrere Grundgeräte

Verteilte Grundgeräte (>2)

- Optisches Netzwerk
- Verteilte Datensicherung
- Speicherung auf SSD mit 1400 MB/s
- Echtzeit-Formeldatenbank
- PTP-Zeitsynchronisation (GPS/IRIG)

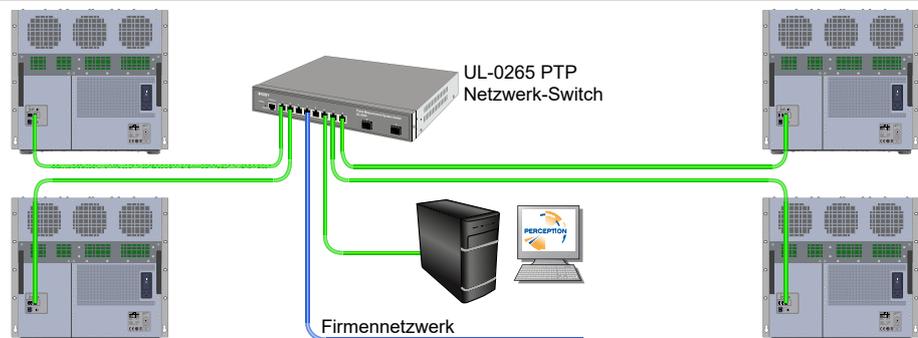


Abbildung 1.5: Mehrere Grundgeräte (verteilt)

Synchronisationsoptionen zwischen Grundgeräten

Netzwerkaufbau	Anzahl genutzter (gemischter) GEN DAQ-Grundgeräte (GrG)		
	1	2	> 2
Direktes Netzwerk zu PC/Notebook	Nicht erforderlich	Nutzung von Master/Sync-Konfiguration 1-G091 in beiden Grundgeräten	Nutzung von Master/Sync-Konfiguration 1-G083 in Master-Grundgerät 1-G091 in anderen Grundgeräten
Standard-Switch (keine PTP-Unterstützung)	Nicht erforderlich	Nutzung von Master/Sync-Konfiguration 1-G091 in beiden Grundgeräten	Nutzung von Master/Sync-Konfiguration 1-G083 in Master-Grundgerät 1-G091 in anderen Grundgeräten
PTP-Netzwerk-Switch (z. B. HBK UL-0265)	Nicht erforderlich	Geeignet für kontinuierliche Aufzeichnung Keine synchronisierten Trigger für Dual- und Segmentaufzeichnung ODER Nutzung von Master/Sync-Konfiguration 1-G091 in beiden Grundgeräten	Geeignet für kontinuierliche Aufzeichnung Keine synchronisierten Trigger für Dual- und Segmentaufzeichnung ODER Nutzung von Master/Sync-Konfiguration: 1-G083 in Master-Grundgerät 1-G091 in anderen Grundgeräten

Maximierung der Geschwindigkeit bei kontinuierlicher Datenaufzeichnung

Bei einer kontinuierlichen Datenaufzeichnung wird die maximale Geschwindigkeit üblicherweise durch zwei „Engstellen“ bestimmt: Netzwerk und Laufwerk.

Die Beeinträchtigung durch diese beiden Engstellen kann durch die Auswahl der richtigen Konfiguration minimiert werden. Entweder wird die Datenlast aufgeteilt (auf mehrere Ethernet-Kabel oder Laufwerke), oder die Geschwindigkeit wird erhöht (10-Gigabit-Ethernet und/oder SSD/RAID-Systeme).

Netzwerk- und/oder Laufwerkkonfiguration	Anzahl genutzter (gemischter) GEN DAQ-Grundgeräte (GrG)			Anmerkungen
	1	2	>2	
Direktes 1-Gigabit-Netzwerk zum PC (ohne Switch) 100 MB/s je 1-Gigabit-Ethernet-Kabel	100 MB/s	200 MB/s	3 GrG.: 300 MB/s 4 GrG.: 400 MB/s ... 10 GrG.: nicht unterstützt	<ul style="list-style-type: none"> Das PC-Laufwerk kann die Geschwindigkeit begrenzen Geeignet für 4 Netzwerkschnittstellen / PC Notebooks haben normalerweise 1 Netzwerkschnittstelle
1-Gigabit-Netzwerkswitch mit 1 Gbit zum PC 100 MB/s je 1-Gigabit-Ethernet-Kabel	100 MB/s	100 MB/s	3 GrG.: 100 MB/s 4 GrG.: 100 MB/s ... 10 GrG.: 100 MB/s	<ul style="list-style-type: none"> Nur ein 1-Gigabit-Kabel zum PC begrenzt die Geschwindigkeit Nicht empfohlen für kontinuierliche Aufzeichnung
1-Gigabit-Netzwerkswitch mit 10 Gbit zum PC 100 MB/s je 1-Gigabit-Ethernet-Kabel ~700 MB/s pro 10-Gigabit-Ethernet-Kabel	100 MB/s	200 MB/s	3 GrG.: 300 MB/s 4 GrG.: 400 MB/s ... 10 GrG.: 700 MB/s	<ul style="list-style-type: none"> Das PC-Laufwerk kann die Geschwindigkeit begrenzen Auf PCs ist 10 Gigabit noch nicht Standard 10 Gigabit wird von Notebooks normalerweise nicht unterstützt Kostengünstiger mit nur einer 10-Gigabit-Schnittstelle
10-Gigabit-Netzwerkswitch mit 10 Gbit zum PC ~700 MB/s pro 10-Gigabit-Ethernet-Kabel	400 MB/s	700 MB/s	3 GrG.: 700 MB/s 4 GrG.: 700 MB/s ... 10 GrG.: 700 MB/s	<ul style="list-style-type: none"> Das PC-Laufwerk kann die Geschwindigkeit begrenzen Auf PCs ist 10 Gigabit noch nicht Standard 10 Gigabit wird von Notebooks normalerweise nicht unterstützt Kostengünstige 10-Gigabit-Switches sind verfügbar
Speicherung auf lokaler Festplatte des Grundgeräts 350 MB/s je Grundgerät-Laufwerk 1-Gigabit-Netzwerkswitch mit 1 Gbit zum PC	350 MB/s	700 MB/s	3 GrG.: 1050 MB/s 4 GrG.: 1400 MB/s ... 10 GrG.: 3500 MB/s	<ul style="list-style-type: none"> Extrem störungsfeste, zuverlässige Konfiguration Skalierung mit jedem hinzugefügten Grundgerät Geeignet für Verwendung kostengünstiger 1-Gigabit-Switches

Blockschaltbild

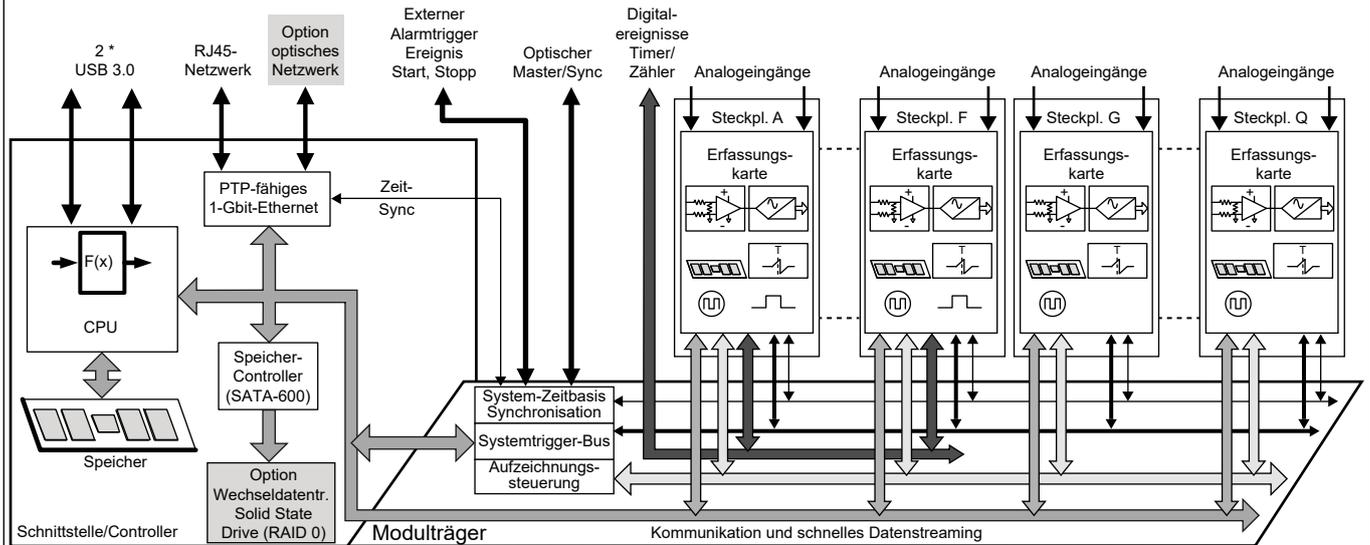


Abbildung 1.6: Blockschaltbild

Datenerfassungssystem

System-Zeitbasis und Synchronisation

Zentrale Zeitbasis für alle Eingangskarten

Genauigkeit	± 3,5 ppm; Alterung nach 10 Jahren ± 10 ppm
Typ	Binär, dezimal oder extern
Synchronisationsquellen	IEEE1588:2008 PTPv2 (Precision Time Protocol) mit End-to-End-Protokoll Master/Sync; Synchronisations- oder Master-Modus an integriertem Anschluss Master-Ausgangskarte (G083); Option zum Synchronisieren von bis zu 128 Sync-Grundgeräten
PTP-Synchronisationsgenauigkeit	± 150 ns; bei Verwendung eines PTP-kompatiblen Ethernet-Switch Wenn Netzwerk-Switches benötigt werden, nur PTP-IPv4-kompatible Switches verwenden, die Ende-zu-Ende-Konfigurationen unterstützen. Die Gesamtgenauigkeit hängt vom verwendeten Switch ab. Hinweis: PTP-kompatible Switches erfordern eine PTP-Konfiguration; entsprechende Informationen sind der Bedienungsanleitung des Switch zu entnehmen.

DAQ-Steckplätze

Nicht verwendete Steckplätze müssen mit den GEN DAQ-Blindplatten abgedeckt werden. Damit wird die Frontplatte verschlossen, um EMV-/EMI- und Sicherheitsvorschriften zu erfüllen und die korrekte Regulierung des internen Luftstroms für die Kühlung des DAQ-Systems zu gewährleisten.

Anzahl Steckplätze	17
Eingangskarten	Beliebige Kombination von GEN DAQ-Eingangskarten, die schnelles Datenstreaming unterstützen
Digitalereignis-/Timer-/Zähler-Anschluss	3; verbunden mit Steckplatz A und B, C und D, E und F
Temperaturregelung	Jede Datenerfassungskarte und das DAQ-System überwachen die eigene Temperatur und den Status. Anhand dessen werden die Lüfterdrehzahlen geregelt, um die Geräuschentwicklung zu minimieren und gleichzeitig Luftführung und Leistungsaufnahme zu optimieren.
Kalibrierung	Änderungen an der Konfiguration des DAQ-Systems können seine internen Temperaturgradienten verändern. Da eine exakte Kalibrierung auf gleichbleibenden und reproduzierbaren Temperaturbedingungen beruht, machen Konfigurationsänderungen die Kalibrierung ungültig. Informationen zu den Auswirkungen auf die Kalibrierung sind den technischen Daten der einzelnen Eingangskarten zu entnehmen.

Anschlussübersicht

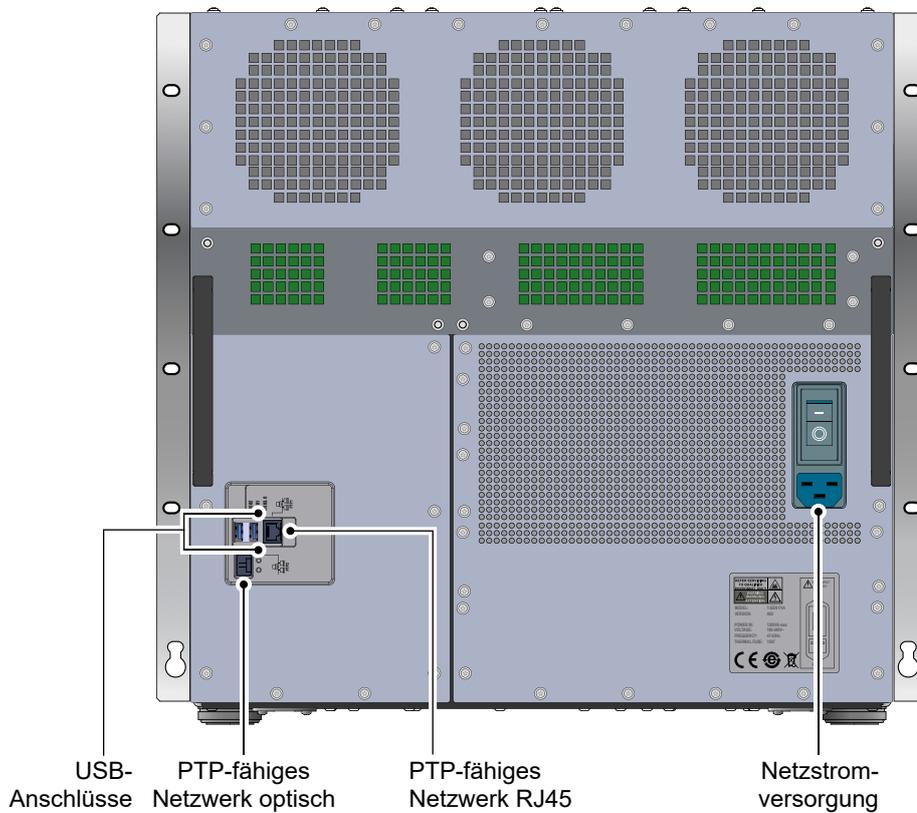
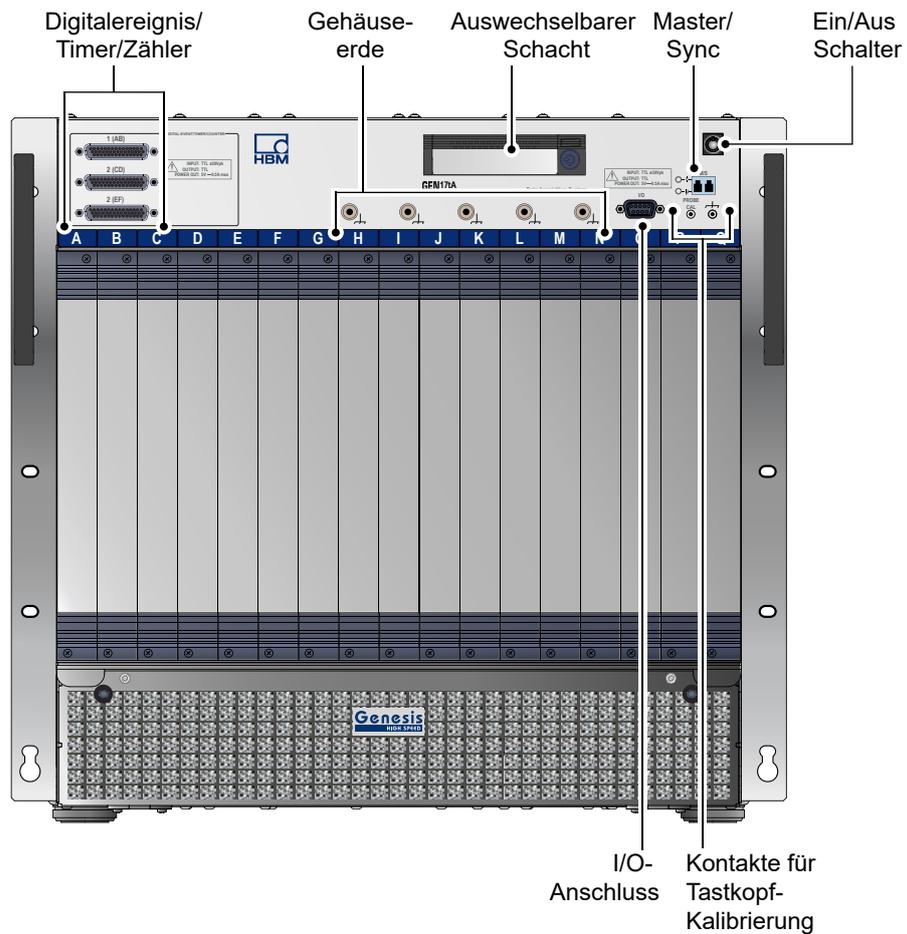


Abbildung 1.7: Anschlussübersicht (Vorder- und Rückansicht des GEN17tA)

Schnittstelle zu 1-Gigabit-Netzwerk

GEN17tA unterstützt einen 1-Gigabit-Anschluss für elektrisches und optional auch für optisches Ethernet

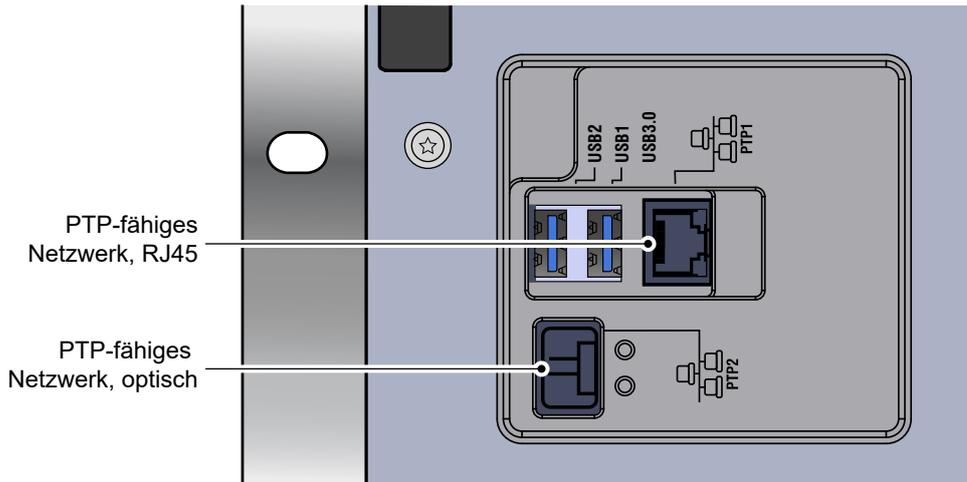


Abbildung 1.8: Schnittstelle zu 1-Gigabit-Netzwerk, elektrisch und optisch

Standard-Ethernet	1000BASE-T; 1 Gbit, Cat-5e UTP oder STP (RJ-45-Anschluss)
Optisches Ethernet	1000BASE-SX oder 1000BASE-LX; 1 Gbit, SFP-Modul für optisches Ethernet
1000BASE-SX SFP (Option G091)	850 nm, Multimode-Glasfaserkabel, Länge maximal 500 m, 50/125 µm, LC-Anschluss
1000BASE-LX SFP (Option G063)	1310 nm, Singlemode-Glasfaserkabel, Länge maximal 10 km, 9/125 µm, LC-Anschluss
TCP/IP IPv4	
Einrichtung von Adressen	DHCP/Auto IP oder feste IP
DHCP-Einrichtung	Schlägt DHCP fehl, wird APIPA (Automatic Private IP Addressing) verwendet, ähnlich wie bei Windows®-PCs
Gateway-Einrichtung	Unterstützung der Gateway-Einrichtung für Steuerung über VPN und/oder Internet
TCP/IP IPv6	Nicht unterstützt
PTPv2-Synchronisation (IEEE1588:2008)	Unterstützt an 1-Gigabit-Schnittstelle für Standard- und für optisches Ethernet (Einzelheiten siehe in der Tabelle „Unterstützte Datenerfassungskarten“)
Wake-on-LAN	Unterstützt an 1-Gigabit-Schnittstelle für Standard- und für optisches Ethernet
Mehrfache Ethernet-Verwendung	Verwendung von PTPv2 (IEEE1588:2008) an eigener (dedizierter) Ethernet-Schnittstelle
Maximale Übertragungsgeschwindigkeit	
Kontinuierliche Aufzeichnung auf Remote-PC	100 MB/s ⁽¹⁾ ohne Kompression, bis zu 175 MB/s mit Kompression
CPU und Software	
CPU	Intel 6102E, Core™ i3 6. Generation; 2 Kerne, 4 Threads; 1,9 GHz
Betriebssystem	Linux ⁽²⁾
Linux Boot-Laufwerk	Integriertes SSD-Laufwerk (kein Wechseldatenträger); SSD kann nicht zum Speichern aufgezeichneter Daten verwendet werden.

(1) Getestet mit Ringspeicheraufzeichnung über 48 Stunden. Die Prüfanordnung verwendet einen PC mit Betriebssystem Windows®, CPU Intel i7 und SSD mit Dauerschreibgeschwindigkeiten von mehr als 250 MB/s.

(2) Der Open-Source-Code der Linux GPL kann von der HBM-Website heruntergeladen werden.

Sicherung der mit GEN17tA aufgezeichneten Daten – Übersicht

Grundgeräte der GEN-Serie unterstützen unterschiedliche Verfahren für die Datensicherung. Der Durchsatz beim kontinuierlichen Streaming wird mit Ringspeicheraufzeichnungen über 48 Stunden bei festgelegten Datenraten getestet.

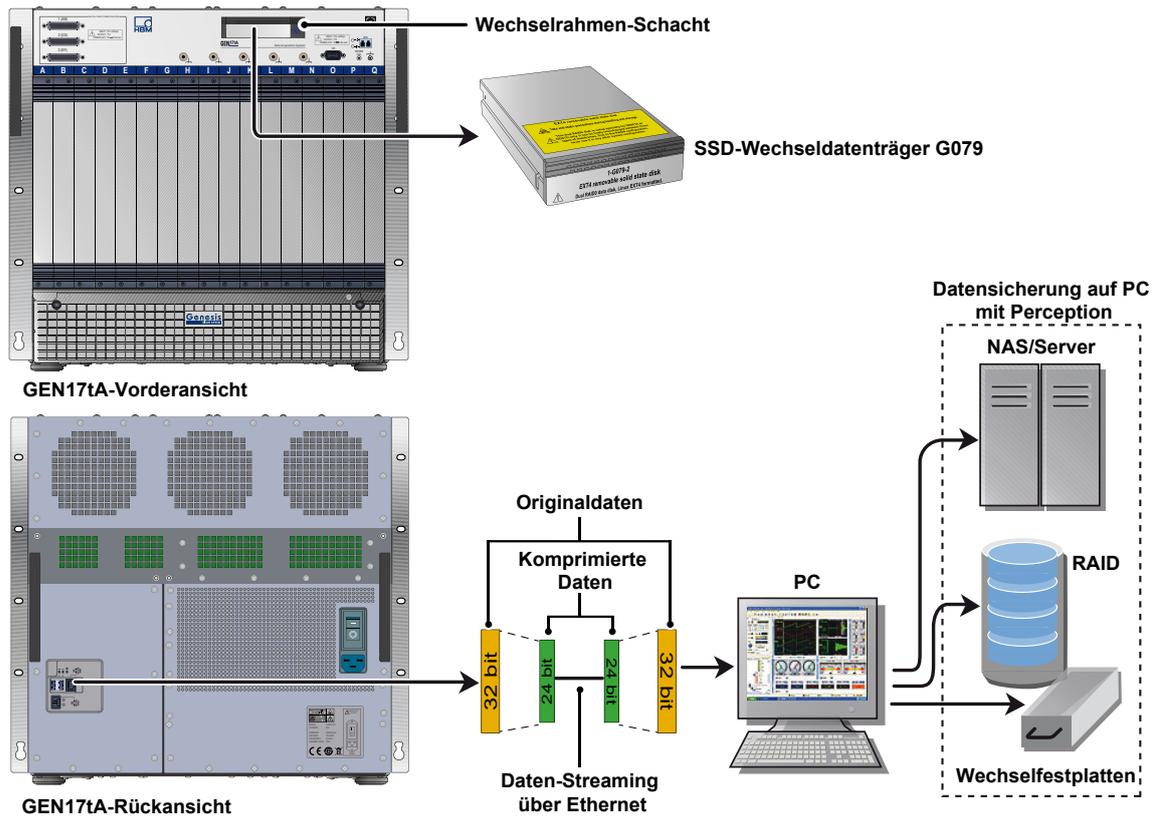


Abbildung 1.9: Kontinuierliches Streaming – Übersicht

Maximale Datenraten der kontinuierlichen Datensicherung (getestet mit Ringspeicheraufzeichnung auf gesamtem Speichermedium über 48 Stunden)	SSD-Wechseldatenträger G079	Sicherung auf PC mit Perception	
	Ohne Kompression	Ohne Kompression	Mit Kompression
1-Gigabit-Ethernet (optisch oder elektrisch)	–	100 MB/s ⁽¹⁾	Bis zu 175 MB/s ⁽¹⁾⁽²⁾
10-Gigabit-Ethernet (optisch oder elektrisch)	–	400 MB/s ⁽³⁾	–
Schacht für Wechsellaufwerk	350 MB/s	Nicht verwendbar	Nicht verwendbar

- (1) Die Prüfanordnung verwendet einen PC mit Betriebssystem Windows®, CPU Intel i7 und SSD mit Dauerschreibgeschwindigkeiten von mehr als 250 MB/s.
- (2) Das Kompressionsverhältnis wird durch die Kanalbreite des Analog-Digital-Wandlers definiert. Einzelheiten sind der Tabelle "Streaming-Kompressionsverhältnis" (weiter unten) zu entnehmen. Die Rate gilt vor dem Dekomprimieren der gesicherten Daten zur Aufrechterhaltung der PNRF-Rückwärtskompatibilität.
- (3) Die Prüfanordnung verwendet einen PC mit Betriebssystem Windows®, CPU Intel i7 und SSD mit Dauerschreibgeschwindigkeiten von mehr als 700 MB/s und einer Verbindung über 10-Gigabit-Ethernet.

Streaming-Kompressionsverhältnis über Analogkanäle

Eingangskarten	Sample-Breite	Kompressionsverhältnis	
		16-Bit-Speicherung	32-Bit-Speicherung
GN310B, GN311B	18 Bit	1 : 1	1,75 : 1
GN610B, GN611B	18 Bit	1 : 1	1,75 : 1
GN815, GN816	18 Bit	1 : 1	1,75 : 1
GN840B, GN1640B	24 Bit	1 : 1	1,33 : 1
GN1202B	14 Bit	1 : 1	–
GN3210, GN3211	24 Bit	1 : 1	1,33 : 1
GN8101B, GN8102B, GN8103B	14 Bit	1 : 1	–

Master/Sync-Anschluss

Grundgeräte der GEN DAQ-Serie unterstützen einen Master/Sync-Anschluss. Der Anschluss kann als einzelner Master-Ausgang oder als Sync-Eingang für die Synchronisation verwendet werden. Die Master-Ausgangsfunktion kann mit der Master-Ausgangskarte (G083) erweitert werden.

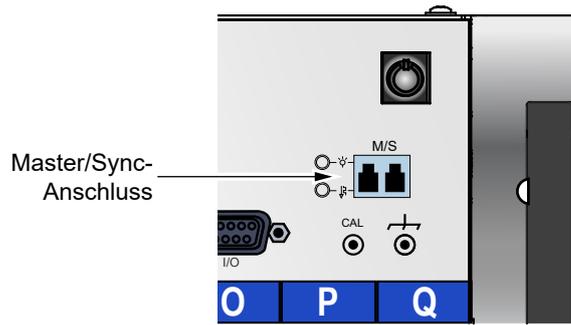


Abbildung 1.10: Master/Sync-Anschluss

Phasenlaufzeit von Grundgerät zu Grundgerät	± 150 ns eff
LED-Signalisierung	Optische Verbindung synchronisiert, nicht verbunden, Funktion deaktiviert
Master-Modus	Unterstützung von Basissynchronisation und erweiterter Synchronisation; unterstützt ein Sync-Grundgerät. Unterstützung mehrerer Sync-Grundgeräte möglich bei Verwendung von einer oder mehreren optionalen Master-Ausgangskarten (G083)
Sync-Modus	Unterstützung von Basissynchronisation und erweiterter Synchronisation
Maximale Anzahl an Grundgeräten	2; Unterstützung mehrerer Grundgeräte möglich bei Verwendung von einer oder mehreren optionalen Master-Ausgangskarten (G083)
Erforderliche Zeit für volle Synchronisation nach Erkennung des Master/Sync-Signals	
Aufzeichnung nicht aktiv	Üblicherweise 1 Minute
Aufzeichnung oder Pause aktiv	1 Minute und zusätzlich 25 s pro ms Abweichung der Aufzeichnungszeit gegenüber der Master-Zeit
Benutzerbenachrichtigungen während der Aufzeichnung	Zeitmarken auf Master/Sync-Signal verloren/wiederhergestellt und Master/Sync-Zeit synchronisiert
Basissynchronisation	
Von der Kabellänge abhängige Laufzeitverzögerung	Automatische Erkennung der Kabellänge und Korrektur der Laufzeitverzögerung
Erstes Sample	Synchronisiert das erste Sample in einer kontinuierlichen Aufzeichnung für jedes Grundgerät. Die durch die Kabellänge bedingte Laufzeitverzögerung wird am Beginn der Aufzeichnung nicht korrigiert. Die ersten Samples werden nicht in den Sync-Grundgeräten aufgezeichnet, wie durch die Laufzeitverzögerungen definiert. Diese Laufzeitverzögerung verursacht keine Phasenlaufzeiten der Signale.
Synchronisierte Zeitbasis	Verhindert Frequenzdrift der Abtastraten in jedem Grundgerät.
Austausch von Messkanal-Trigger	Tauscht synchron mit dem Master/Sync-Triggerbus verbundene Messkanal-Trigger zwischen allen angeschlossenen Grundgeräten aus. Wird typischerweise für Segment-Aufzeichnungsmodi verwendet.
Kompatibilität	Die Funktionen der Basissynchronisation sind mit den optionalen Master/Sync-Karten aus der GEN DAQ-Serie sowohl für Master- als auch Sync-Modi rückwärtskompatibel.
Erweiterte Synchronisation	
Austausch von Berechnungskanal-Trigger	Zusätzlicher Triggerbus zum synchronen Austausch von Triggerbedingungen, die auf Echtzeit-Berechnungskanälen (RTC-Kanälen) zwischen Grundgeräten erkannt werden. Die Trigger von RTC-Kanälen haben eine längere Verzögerung, die durch die benötigte Berechnungszeit vor der Einrichtung eines Triggers verursacht wird.
Synchroner manueller Trigger	Benutzeraktion in Perception zum synchronen Auslösen eines Triggers für alle Grundgeräte
Synchrone Aufzeichnungsaktionen	Start/Stopp und Pause einer Aufzeichnung auf mehreren Grundgeräten, von denen jedes durch eine eigene Instanz von Perception gesteuert wird. Stoppen der Aufzeichnung ist eine nicht-synchrone Aktion. Zeichnet synchron verteilte Daten mit einer Kombination aus zwei GEN DAQ-Grundgeräten in einer Master/Sync-Konfiguration auf, wobei Perception auf jedem der Grundgeräte ausgeführt wird. Eine typischere Master/Sync-Konfiguration wäre, Perception auf einem System zu stoppen und eine Instanz der Perception-Anwendung für die Steuerung von beiden Systemen zu verwenden.
Kompatibilität	Funktionen der erweiterten Synchronisation werden von der Option der alten Master/Sync-Karten nicht unterstützt. Eine gemischte Systemkonfiguration arbeitet automatisch mit der Basissynchronisation.

12.94 mm

Master/Sync-Anschluss

Anschluss	
Optische Wellenlänge	850 nm
LWL-Kabel	Multimode 50/125 µm
Abtastrate optisch	2 Gbit/s
Maximale Kabellänge	500 m
Anschlussstyp	Duplex LC

Synchronisationsspezifikation – Übersicht

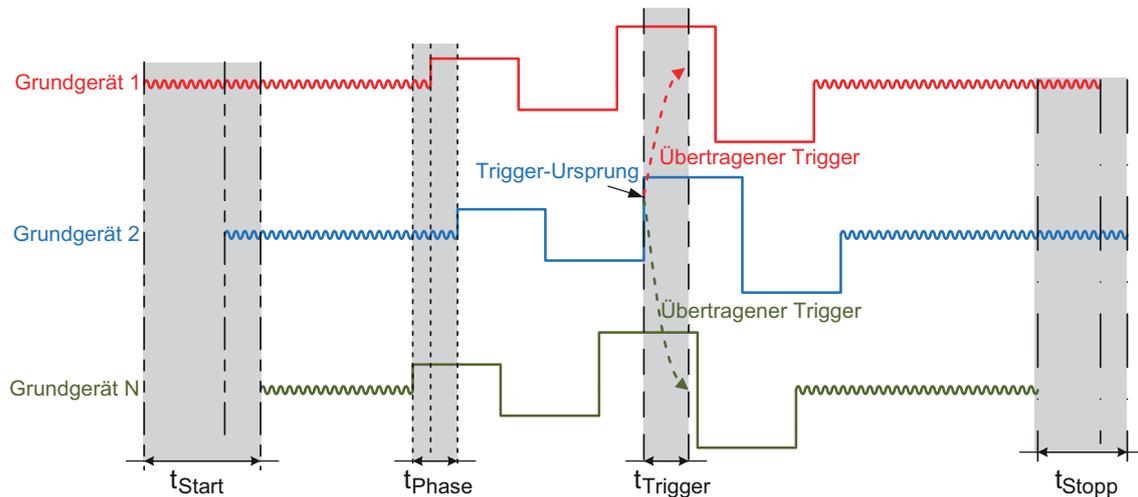


Abbildung 1.11: Synchronisationsspezifikation – Übersicht

	$t_{Phase}^{(1)}$	$t_{Start}^{(2)}$	$t_{Stopp}^{(3)}$	$t_{Trigger}^{(4) (5)}$
Synchronisationsquelle				
Master/Sync	$\leq 150 \text{ ns}$	\leq Verzögerung durch Kabellänge	$\leq 1 \text{ s}$	$\leq 150 \text{ ns}$
PTP	$\leq 150 \text{ ns}$	$\leq 1 \text{ s}$	$\leq 1 \text{ s}$	$\leq (516 \mu\text{s} + \text{Verzögerungen durch Kabellänge})$
Keine Synchronisationsquelle				
Gleichzeitig über Perception verbundene Grundgeräte	$\leq 1 \text{ s}$	$\leq 1 \text{ s}$	$\leq 1 \text{ s}$	$\leq 1 \text{ s}$
Zusätzlicher Fehler nach Aufbau der Verbindung	$\leq 0,5 \text{ s/Stunde}$	$\leq 0,5 \text{ s/Stunde}$	$\leq 0,5 \text{ s/Stunde}$	$\leq 0,5 \text{ s/Stunde}$

- (1) t_{Phase} Maximale Phasendifferenz zwischen Signalen. (Andere Spezifikationen haben keine Auswirkungen auf diese Spezifikation.)
- (2) t_{Start} Maximale Verzögerung zwischen dem Aufzeichnungsstart für jedes Grundgerät.
- (3) t_{Stopp} Maximale Verzögerung zwischen dem Aufzeichnungsstopp für jedes Grundgerät.
- (4) $t_{Trigger}$ Maximale Verzögerung bei der Übertragung eines Triggers von einem Grundgerät an alle anderen Grundgeräte.
- (5) **Hinweis** zum Austausch von Triggern
Der Austausch von Triggern ist im Master/Sync-Kabel bereits berücksichtigt. Für alle anderen Synchronisationsmodi müssen die Grundgeräte jeweils vom externen Triggereingang zum externen Triggerausgang an allen Grundgeräten verbunden werden, damit Trigger ausgetauscht werden können.

I/O-Anschluss

PIN Signal

PIN 1 - externer Ereigniseingang
 PIN 2 - externer Ereignisausgang
 PIN 3 - externer Triggereingang
 PIN 4 - Masse
 PIN 5 - Masse
 PIN 6 - externer Starteingang
 PIN 7 - externer Triggerausgang
 PIN 8 - externer Stoppeingang
 PIN 9 - +5 V

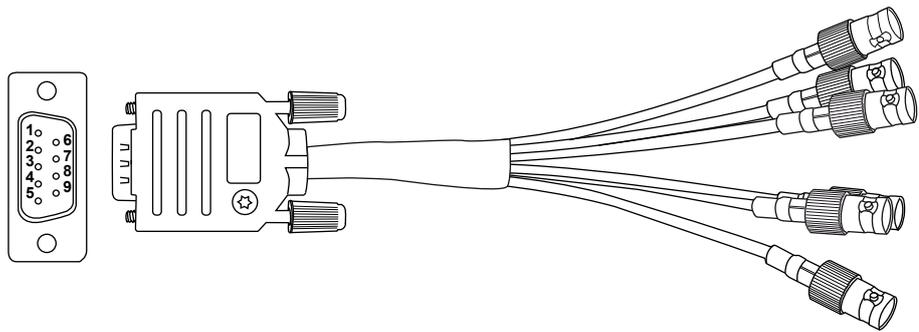


Abbildung 1.12: Anschlussbelegung Breakout-Kabel

Anschlusstyp	TE (Tyco Electronics) connectivity: 2-5747706-0 (D-Sub-Buchse, 9-polig)
Gegenstecker	TE (Tyco Electronics) connectivity: 5-747904-5
1-KAB2132-0_5: Breakout-Kabel (Option, gesondert zu bestellen)	
Kabeltyp	Koaxial
Anschlusstyp	6; BNC-Kupplung
Länge	0,5 m (1.6 ft)
Daten der externen Eingänge (Trigger In / Event In / Start In / Stop In)	
Pegel	TTL-kompatibel, LOW -30 V bis 0,7 V, HIGH 2 V bis 30 V Der Eingang hat einen internen Pullup-Widerstand von $20 \text{ k}\Omega \pm 1 \%$ auf 5 V.
Überspannungsschutz am Eingang	$\pm 25 \text{ V DC}$, $\pm 30 \text{ V Spitze}$ < 1 Minute
Auflösung	50 ns
Filter der minimalen Impulsbreite	500 ns, 1 μs , 2 μs , 5 μs , 10 μs
Aktive Flanke	Steigende oder fallende Flanke; über Software wählbar
Verzögerung	$\pm 1 \mu\text{s}$ + bis zu eine Messperiode
Reaktionszeit bei Start	Typischerweise 1 s bei System im Zustand "Leerlauf"
Reaktionszeit bei Stopp	Typischerweise 1 s, wenn das System ohne Automatisierung aufzeichnet
Daten der externen Ausgänge (Trigger Out / Event Out)	
Pegel	TTL-kompatibel; $0 \text{ V} < \text{LOW} < 0,6 \text{ V}$; $2 \text{ V} < \text{HIGH} < 5 \text{ V}$
Aktiver Pegel	HIGH/LOW/HIGH halten; über Software wählbar
Pulsbreite	HIGH oder LOW gewählt: 12,5 bis 12,8 μs HIGH halten gewählt: aktiv vom ersten Trigger bis zum Aufzeichnungsende
Ausgangsstrom max.	50 mA, mit Kurzschlusschutz
Ausgangsimpedanz	$49,9 \Omega \pm 1 \%$
Kurzschlusschutz	Kontinuierlich
Verzögerung des externen Triggerausgangs (Trigger Out)	Vom Benutzer auswählbar; Mindestwert kann je nach Datenerfassungskarte unterschiedlich sein. Standardwert $516 \pm 1 \mu\text{s}$ + bis zu eine Messperiode; Filter auf Breitband gesetzt ⁽¹⁾
Verzögerung des externen Ereignisausgangs (Event Out)	Verzögerung für vom Benutzer gewählten externen Triggerausgang - 1 μs

(1) Bei Verwendung eines analogen und/oder digitalen Filters zusätzliche Verzögerung je nach Filtertyp und Signalfrequenz.

Digitalereignis/Timer/Zähler

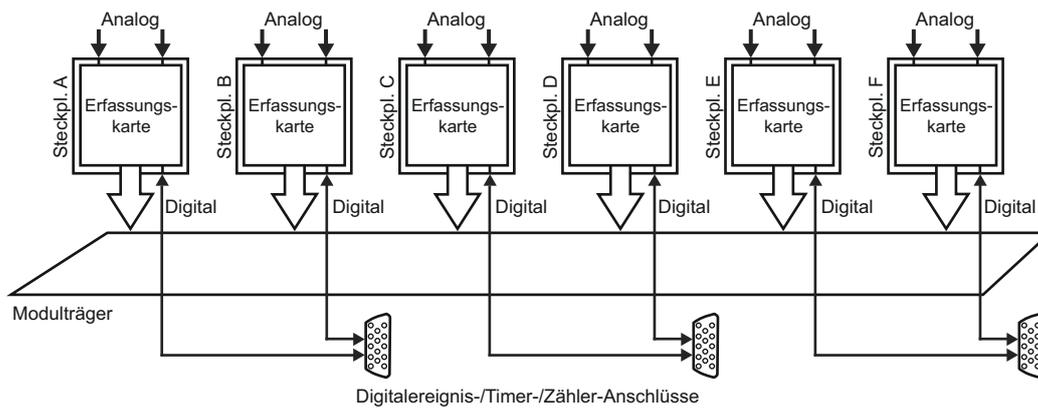
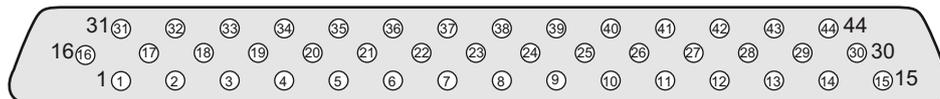


Abbildung 1.13: Blockschaltbild Digitalereignis/Timer/Zähler

Anzahl der Anschlüsse	3
Anschlussstyp	D-Buchse, 44-polig, Serie AMP HD-22 (Tyco/TE connectivity: 5748482-5)
Kabel-Gegenstecker	D-Stecker, 44-polig, Serie HDP-22 (Tyco/TE connectivity: 1658680-1)
Ausgangsleistung	
Spannung	5 ± 0,5 V DC
Stromstärke, max.	1 A für die drei Anschlüsse insgesamt: Die Summe der Ströme an den Anschlüssen sollte 1 A nicht überschreiten.
Ereigniseingänge	
Anzahl Ereigniseingänge	16 pro Karte, 2 Karten pro Anschluss (insgesamt 96 Ereignisse pro Grundgerät) Für Sonderprojekte ist eine Erweiterung um zusätzliche Ereignisse möglich; Einzelheiten sind beim HBM-Team für Sonderprojekte zu erfragen.
Pegel	TTL-kompatibel, LOW -30 V bis 0,7 V, HIGH 2 V bis 30 V Jeder Ereigniseingang hat einen internen Pullup-Widerstand von 20 kΩ ± 1 % auf 5 V.
	<p>Abbildung 1.14: Logikpegel</p>
Überspannungsschutz	± 30 V DC
Timer/Zähler	
Kanalzahl	Zwei pro Karte, zwei Karten pro Anschluss
Funktionen	Siehe Spezifikationen der Eingangskarten, die diese Eingänge unterstützen
Ausgänge	
Anzahl Ausgänge	Zwei pro Karte, zwei Karten pro Anschluss
Funktionen	Siehe Spezifikationen der Eingangskarten, die diese Ausgänge unterstützen
Ausgangspegel	TTL-kompatibel; 0 V < LOW < 0,6V; 2 V < HIGH < 5 V
Ausgangswiderstand	49,9 Ω ± 1 %
Ausgangsstrom max.	50 mA, mit Kurzschlusschutz

Anschlussbelegung des Digitalereignis-/Timer-/Zähler-Anschlusses



PIN 1 – Ereigniseingang A1/C1/E1 & Rücksetzen Timer/Zähler A2/C2/E2

PIN 2 – Ereigniseingang A2/C2/E2 & Richtung Timer/Zähler A2/C2/E2

PIN 3 – Ereigniseingang A3/C3/E3 & Takt Timer/Zähler A2/C2/E2

PIN 4 – Ereigniseingang A4/C4/E4

PIN 5 – Ereigniseingang A5/C5/E5

PIN 6 – Ereigniseingang A6/C6/E6

PIN 7 – Ereigniseingang A7/C7/E7

PIN 8 – Ereigniseingang A8/C8/E8

PIN 9 – Ereigniseingang A9/C9/E9

PIN 10 – Ereigniseingang A10/C10/E10 & Rücksetzen Timer/Zähler A1/C1/E1

PIN 11 – Ereigniseingang A11/C11/E11 & Richtung Timer/Zähler A1/C1/E1

PIN 12 – Ereigniseingang A12/C12/E12 & Takt Timer/Zähler A1/C1/E1

PIN 13 – Ereigniseingang B1/D1/F1 & Rücksetzen Timer/Zähler B2/D2/F2

PIN 14 – Ereigniseingang B2/D2/F2 & Richtung Timer/Zähler B2/D2/F2

PIN 15 – Ereigniseingang B3/D3/F3 & Takt Timer/Zähler B2/D2/F2

PIN 16 – Ereigniseingang B4/D4/F4

PIN 17 – Ereigniseingang B5/D5/F5

PIN 18 – Ereigniseingang B6/D6/F6

PIN 19 – Ereigniseingang B7/D7/F7

PIN 20 – Ereigniseingang B8/D8/F8

PIN 21 – Ereigniseingang B9/D9/F9

PIN 22 – Ereigniseingang B10/D10/F10 & Rücksetzen Timer/Zähler B1/D1/F1

PIN 23 – Ereigniseingang B11/D11/F11 & Richtung Timer/Zähler B1/D1/F1

PIN 24 – Ereigniseingang B12/D12/F12 & Takt Timer/Zähler B1/D1/F1

PIN 25 – Ereigniseingang B13/D13/F13

PIN 26 – Ereigniseingang B14/D14/F14

PIN 27 – Masse

PIN 28 – Masse

PIN 29 – Masse

PIN 30 – Masse

PIN 31 – Ereigniseingang B15/D15/F15

PIN 32 – Ereigniseingang B16/D16/F16

PIN 33 – Ereigniseingang A13/C13/E13

PIN 34 – Ereigniseingang A14/C14/E14

PIN 35 – Ereigniseingang A15/C15/E15

PIN 36 – Ereigniseingang A16/C16/E16

PIN 37 – Ereignisausgang B2/D2/F2

PIN 38 – Ereignisausgang B1/D1/F1

PIN 39 – Ereignisausgang A2/C2/E2

PIN 40 – Ereignisausgang A1/C1/E1

PIN 41 – Masse

PIN 42 – Masse

PIN 43 – Stromversorgung +5 V

PIN 44 – Stromversorgung +5 V

Abbildung 1.15: Übersicht zur Anschlussbelegung von Digitalereignis-/Timer-/Zähler-Anschlüssen

Tastkopfkalibrierung

Kontakte	2; Signal und Masse
Signal	~1 kHz Rechteckwelle
Signalamplitude	0 V bis 2 V mit Last von 1 M Ω 0 V bis 1 V mit Last von 50 Ω

G085: GEN17tA-Luftfilter

Filtertyp	UAF Qaudrafoam 0,25 Zoll/25PPI
Staubabscheideleistung (Synthetic Dust Weight Arrestance)	Mittelwert 66 % Prüfungen durchgeführt nach ASHRAE Standard 52.1 - 1992 mit einer Anströmgeschwindigkeit von 300 ft pro Minute (1,53 m/s)
Lufteinlass	Der Luftfilter dient zum Filtern der einströmenden Luft.
Zugang	Gute Zugänglichkeit zum Reinigen und Austauschen des Luftfilters



Abbildung 1.16: Gute Zugänglichkeit zum Reinigen / Austauschen des Luftfilters

Spannungsversorgung

Eingangsspannung	47 bis 63 Hz, 100 bis 240 V AC
Gesamt-Leistungsaufnahme des Geräts (max.)	1200 VA

Physikalische Eigenschaften, Gewicht und Abmessungen

Gewicht	
Grundgerät	18,9 kg (41.67 lb), pro installierter Datenerfassungskarte zusätzlich ≈ 1 kg (2.2 lb)
Abmessungen	
Höhe / Höhe mit Füßen	444 mm (17.5") / 450 mm (17.7"), 10 Höheneinheiten von 19-Zoll-Rack
Breite / Breite mit Montagelaschen	446 mm (17.5") / 489 mm (19.2")
Tiefe / Tiefe mit Griffen	517 mm (20.4") / 557 mm (21.9")
Geräuschentwicklung	Maximaler A-bewerteter Gesamt-Schalldruckpegel 61,5 dBA im Abstand von 0,6 m
Temperatursensoren	Temperaturüberwachung und Luftstromregelung
Lüfter	10 (4 am Einlass, 3 am Auslass, 1 am Linux-PC, 2 an Netzteilen), alle temperaturgeregelt
Anschluss für Gehäusepotenzial	5 Bananenstecker (4 mm)
Gehäuse	Aluminium

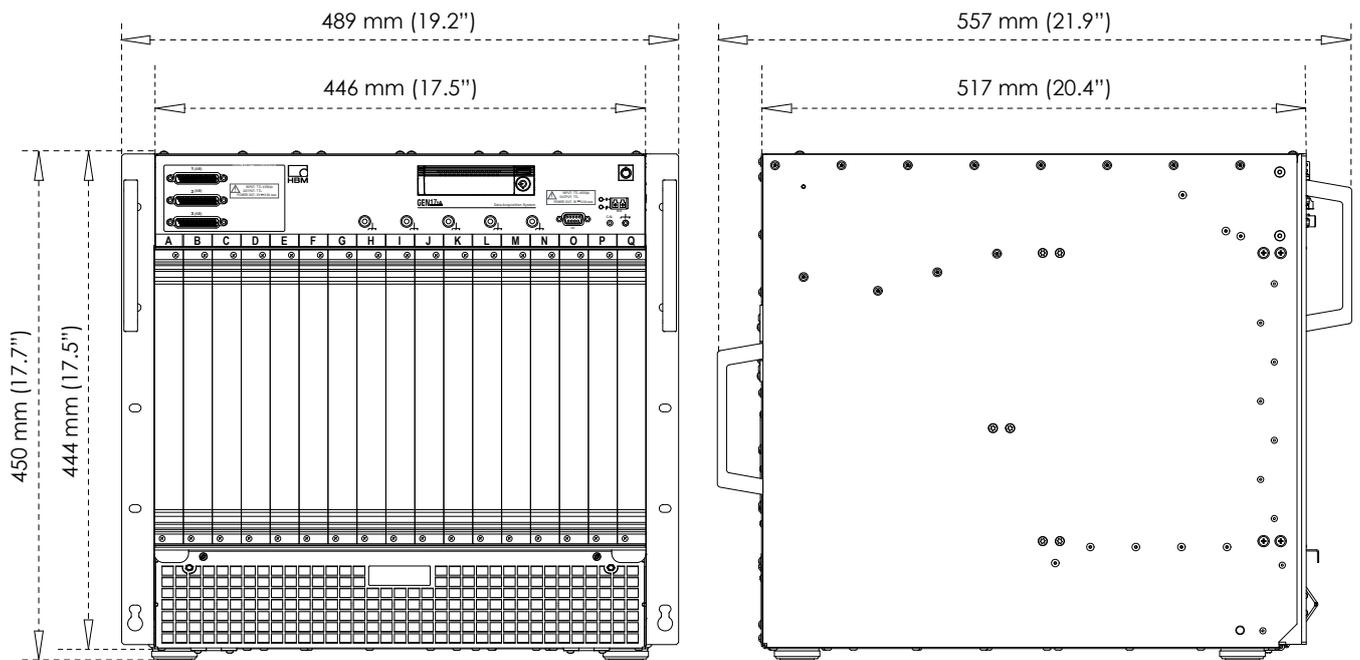


Abbildung 1.17: Abmessungen GEN17tA

Umgebungsbedingungen	
Temperaturbereich	
Im Betrieb	0 °C bis +40 °C (+32 °F bis +104 °F)
Nicht im Betrieb (Lagerung)	-25 °C bis +70 °C (-13 °F bis +158 °F)
Überhitzungsschutz	Automatische Abschaltung bei mehr als +40 °C (+104 °F) mit Warnungen ab +35 °C (+95 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	0 % bis 80 %; nicht kondensierend (im Betrieb)
Schutzart	IP20
Höhenlage	Max. 2000 m (6562 ft) über dem Meeresspiegel (im Betrieb)
Schocken: IEC 60068-2-27	
Im Betrieb	Halbsinus 5 g/11 ms; 3 Achsen, 1000 Schocks in positiver und negativer Richtung
Nicht im Betrieb	Halbsinus 25 g/6 ms; 3 Achsen, 3 Schocks in positiver und negativer Richtung
Schwingen: IEC 60068-2-64	
Im Betrieb	1 g eff, ½ h; 3 Achsen, Zufallsschwingungen 5 bis 500 Hz
Nicht im Betrieb	2 g eff, 1 h; 3 Achsen, Zufallsschwingungen 5 bis 500 Hz
Umweltprüfungen im Betrieb	
IEC 60068-2-1, Kälte, Prüfung Ad	-5 °C (+23 °F) über 2 Stunden
Trockene Wärme, IEC 60068-2-2, Prüfung Bd	+40 °C (+104 °F) über 2 Stunden
IEC 60068-2-3, Feuchte Wärme, Prüfung Ca	+40 °C (+104 °F), Luftfeuchtigkeit > 93% rF über 4 Tage
Umweltprüfungen, nicht im Betrieb (Lagerung)	
IEC 60068-2-1, Kälte, Prüfung Ab	-25 °C (-13 °F) über 72 Stunden
IEC 60068-2-2, Trockene Wärme, Prüfung Bb	+70 °C (+158 °F), Luftfeuchtigkeit < 50 % rF über 96 Stunden
Temperaturwechsel IEC 60068-2-14, Prüfung Na	-25 °C bis +70 °C (-13 °F bis +158 °F) 5 Zyklen, Änderung innerhalb von 2 bis 3 Minuten, Haltezeit 3 Stunden
Feuchte Wärme, zyklisch IEC 60068-2-30, Prüfung Db, Variante 1	+25 °C/+40 °C (+77 °F/+104 °F), Luftfeuchtigkeit >95/90 % rF 6 Zyklen, Zyklusdauer 24 Stunden

Harmonisierte Normen für CE-Konformität gemäß den folgenden Richtlinien	
Niederspannungsrichtlinie (NSR): 2014/35/EU	
Richtlinie über die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV): 2014/30/EU	
Elektrische Sicherheit	
EN 61010-1 (2010)	Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - Allgemeine Anforderungen
EN 61010-2-030 (2010)	Besondere Bestimmungen für Prüf- und Messstromkreise
Elektromagnetische Verträglichkeit	
EN 61326-1 (2013)	Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - EMV-Anforderungen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
Störaussendung	
EN 55011	Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Geräte - Funkstörungen Leitungsgeführte Störgrößen: Klasse B; abgestrahlte Störgrößen: Klasse A
EN 61000-3-2	Grenzwerte für Oberschwingungsströme: Klasse D
EN 61000-3-3	Begrenzung von Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flicker in öffentlichen Niederspannungs-Versorgungsnetzen
Störfestigkeit	
EN 61000-4-2	Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität; Kontaktentladung ± 4 kV/Luftentladung ± 8 kV: Bewertungskriterium B
EN 61000-4-3	Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder; 80 MHz bis 2,7 GHz mit 10 V/m, 1000 Hz AM: Bewertungskriterium A
EN 61000-4-4	Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst Netz ± 2 kV mit Koppelnetzwerk. Kanal ± 2 kV mit kapazitiver Koppelzange: Leistungskriterium B
EN 61000-4-5	Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen Netz ± 0,5 kV/± 1 kV Leitung gegen Leitung und ± 0,5 kV/± 1 kV/± 2 kV Leitung gegen Masse; Kanal ± 0,5 kV/ ± 1 kV mit Koppelnetzwerk: Bewertungskriterium B
EN 61000-4-6	Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder 150 kHz bis 80 MHz, 1000 Hz AM; 10 V am Netz (Koppelnetzwerk), 10 V eff am Kanal (Zange); Bewertungskriterium A
EN 61000-4-11	Prüfung der Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen Spannungseinbrüche: Bewertungskriterium A; Unterbrechungen: Bewertungskriterium C

G063: 1-Gigabit-SFP-Modul für optisches Ethernet, Singelmode 1310 nm (Option, gesondert zu bestellen)

SFP-Modul (Small Form-factor Pluggable)

Optischer Transceiver, verwendet für:

- Unterstützung eines optischen 1-Gigabit-Netzwerks mit Multimode-Fasern, Wellenlänge 1310 nm



WARNUNG
Nur von HBM zugelassene
Transceiver verwenden.



Datenrate	1,0 Gbit/s
Wellenlänge	1310 nm
Eingangsanschluss	LC-Stecker
Formfaktor	SFP
Laser-Klasse	1
Teilenummer des Originalherstellers	Foxconn AFCT-5710PZ
Temperaturbereich	
Im Betrieb	-10 °C bis +60 °C (-14 °F bis +140 °F)
Nicht im Betrieb (Lagerung)	-40 °C bis +85 °C (-40 °F bis +158 °F)

G091: 2-Gigabit-SFP-Modul für optisches Ethernet, Multimode 850 nm (Option, gesondert zu bestellen)

SFP-Modul (Small Form-factor Pluggable)

Optischer Transceiver, verwendet für:

- Unterstützung eines optischen 1-Gigabit-Netzwerks mit Multimode-Fasern, Wellenlänge 850 nm
- Optischer Anschluss für GN1202B als Frontend
- Optische Master/Sync-Anschlüsse für GEN DAQ



WARNUNG
Nur von HBM zugelassene
Transceiver verwenden.



Datenrate	2,125 Gbit/s
Wellenlänge	850 nm
Eingangsanschluss	LC-Stecker
Formfaktor	SFP
Laser-Klasse	1
Teilenummer des Originalherstellers	Finisar FTLF8519P3BNL
Temperaturbereich	
Im Betrieb	-20 °C bis +60 °C (-4 °F bis +140 °F)
Nicht im Betrieb (Lagerung)	-40 °C bis +85 °C (-40 °F bis +158 °F)

G079: SSD-Wechseldatenträger (Option, gesondert zu bestellen)

Solid State Disk, eingebaut in einen schützenden Wechselrahmen und konfiguriert für ein RAID-0-Verfahren. Der Wechselrahmen mit SSD ist für die Installation in den Laufwerksschacht von GEN7tA/GEN17tA vorgesehen. Im Grundgerät wird er für eine optimale Sicherung der Daten genutzt. Aufgezeichnete Daten können mit der Software Perception in ein Archiv für die Langzeitspeicherung kopiert werden.



Abbildung 1.18: Beispiel mit SSD im Wechselrahmen teilweise in GEN7tA eingeschoben (links) und Wechselrahmen mit SSD eingebaut (rechts)

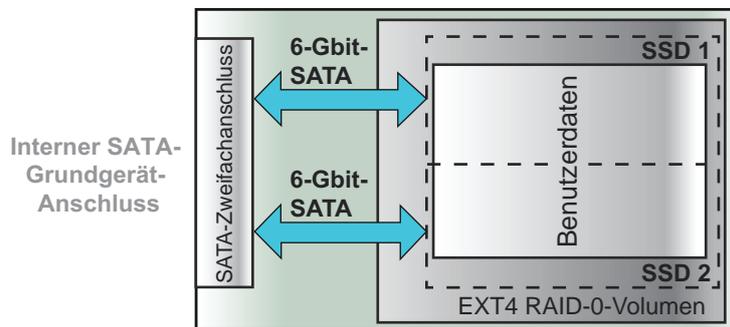


Abbildung 1.19: Blockschaltbild des Laufwerks

Speicherkonfiguration

Speichertechnologie	Solid State Drive (SSD)
Anzahl der SSDs	2
SSD-Betrieb	RAID 0
EXT4 RAID-0-Volumen, unformatierte Größe	960 GB
Maximale kontinuierliche Speichergeschwindigkeit	350 MB/s ⁽¹⁾ bei Verwendung von SSDs, die von HBM als geeignet zugelassen wurden.
Maximale Segmentspeichergeschwindigkeit	Abhängig von Segmentlänge und verwendeter Kanalzahl
Dateisystemformat	Linux ext4 Nach der Herstellung der Verbindung mit diesem GEN DAQ-Grundgerät können aufgezeichnete Daten mit der Software Perception gelesen, kopiert und gelöscht werden.

Konfiguration des Laufwerk-Wechselrahmens

Hot Swap	Nicht unterstützt; vor dem Hinzufügen/Entfernen von Laufwerksoptionen muss das GEN7tA/GEN17tA ausgeschaltet werden.
SATA-Geschwindigkeit mindestens	6 Gbit/s
SATA-Anschlüsse	2; konfiguriert für ein RAID-0-Verfahren
Externes Laufwerk mit USB-Schnittstelle	Wird aufgrund der RAID-0-Konfiguration der internen Speichermedien nicht unterstützt

Spezielle Konfigurationen

Nutzung mehrerer G079-Optionen	Mehrere G079 SSD-Optionen können zwar bestellt werden, es kann jedoch jeweils nur eine G079 genutzt werden.
RAID-1-Konfiguration	Fragen zur Verfügbarkeit oder Anforderungen projektspezifischer Angebote sind an den zuständigen Support von HBM zu richten.
Größeres Datenlaufwerk	Die Speicherkapazität von SSDs steigt von Jahr zu Jahr. Fragen zur Verfügbarkeit oder Anforderungen von Projektangeboten sind an den zuständigen Support von HBM zu richten.

(1) Getestet mit Ringspeicheraufzeichnung mit mehreren Kombinationen von Eingangskarten über 48 Stunden

G081: Trägerkarte für Optionen (Option, gesondert zu bestellen)

Dient zur Aufnahme von optionalen Synchronisations- und anderen Schnittstellenkarten. (Weitere Einzelheiten in den technischen Daten der Optionskarten)

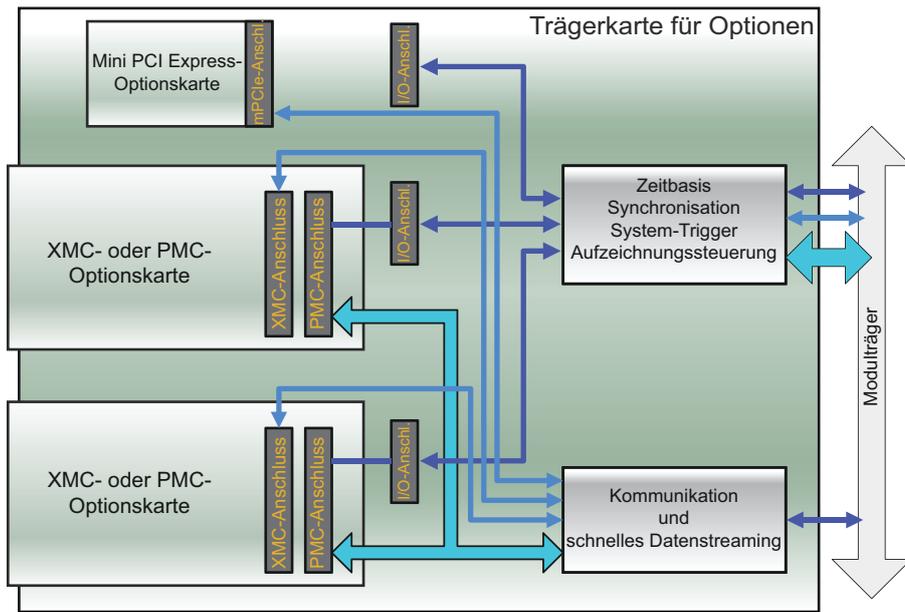


Abbildung 1.20: Blockschaltbild der Trägerkarte für Optionen

Max. Anzahl Trägerkarten für Optionen	Anzahl Steckplätze im Grundgerät – 1 Jedes Grundgerät benötigt mindestens eine Datenerfassungskarte.
Unterstützte Grundgeräte	GEN2tB, GEN3iA, GEN4tB, GEN7iA, GEN7tA und GEN17tA
Art der optionalen Karten	
PMC/XMC-Karten	Zwei pro Trägerkarte für Optionen
Mini PCI Express-Karten	Eine pro Trägerkarte für Optionen
Unterstützte PMC/XMC-Optionskarten	
Master-Ausgangskarte	1-G083 Master-Ausgangskarte zur Unterstützung von vier Sync-Grundgeräten pro Master-Ausgangskarte Zwei Master-Ausgangskarten pro Trägerkarte für Optionen, mehrere Trägerkarten für Optionen pro Grundgerät
Karte für 10-Gigabit-Ethernet, optisch	1-G064 Karte für 10-Gigabit-Ethernet mit SFP+-Modulen zur Unterstützung optischer Netzwerke mit Wellenlängen von 850 nm und 1330 nm sowie Netzwerke mit RJ45-Kupferkabeln Eine Ethernet-Optionskarte pro Grundgerät, kann nicht mit 1-G084 kombiniert werden
EtherCAT®-Karte	1-G082 EtherCAT®-Karte mit konfigurierbarem SDO- und PDO-Datenausgang (keine Einrichtung) Eine EtherCAT®-Optionskarte pro Grundgerät Die EtherCAT®-Karte wird in GEN3iA und GEN7iA nicht unterstützt.
Unterstützte mPCIe-Optionskarten	
CAN/CAN-FD-Karte, 2 Kanäle (keine Bestellnummer)	Kundenspezifische CAN-FD-Spezialkarte mit 2 Kanälen, wird in GEN3iA und GEN7iA nicht unterstützt. Kann nur über den Support (Custom Systems) bestellt werden unter: customsystems@hbm.com
Temperaturbereich	
Im Betrieb	0 °C bis 40 °C (32 °F bis 104 °F)
Nicht im Betrieb (Lagerung)	-25 °C bis +70 °C (-13 °F bis +158 °F)

G082: EtherCAT®-Echtzeit-Ausgangskarte (Option, gesondert zu bestellen)⁽¹⁾

Unterstützt einen EtherCAT®-Anschluss mittels RJ45-Steckverbindern (Trägerkarte für Optionen erforderlich).
Werkseitig installierte Option.

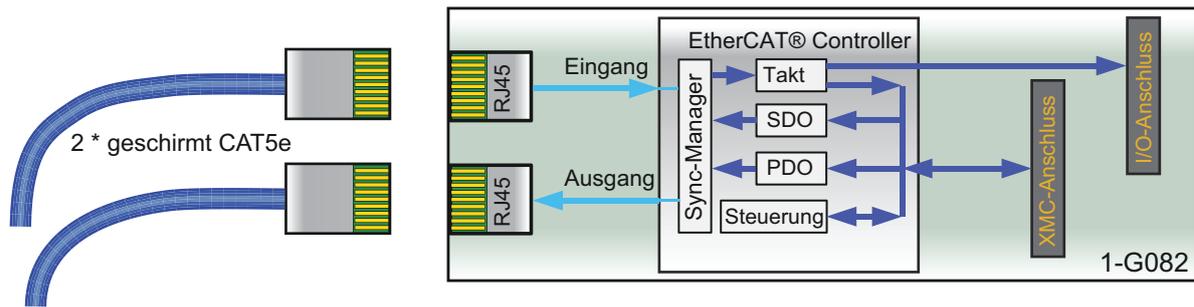


Abbildung 1.21: Blockschaltbild der EtherCAT®-Karte

Benötigte Kabel	Geschirmtes Kabel Cat-5e oder gleichwertig ⁽²⁾	
EtherCAT® Slave Controller		
Typ	Beckhoff IP-Core	
Geprüft	Mit Beckhoff Master TwinCAT 3.1	
Fieldbus Memory Management Unit (Feldbus-Speicherverwaltungseinheit, FMMU)	4	
Sync-Manager	4	
ECS-Schnittstelle	2 x RJ45, 100BASE-TX, 100 MBit/s nach IEEE-802.3, galvanisch getrennt	
LEDs	Fehler, Betrieb Verbindung/Aktivität für jeden Kanal	
Geräteprofile		
CANopen	Geräteprofil wird unterstützt	
Prozessdatenobjekte (Process Data Objects, PDOs)		
DPRAM	60 kB	
Maximale Aktualisierungsrate	1000 Aktualisierungen pro Sekunde, typische Latenzzeit 1 ms	
Dynamischer Betrieb	Variable ESI-Datei wird unter Verwendung der benutzerdefinierten Kanalnamen dynamisch mit allen veröffentlichten Kanälen konfiguriert. Dynamische Kanalzahl, bis zu 240 Kanäle	
Statischer Betrieb	Vordefinierte ESI-Datei, statische Konfiguration mit fester Kanalzahl und vom GEN DAQ vordefinierten Kanalnamen Verfügbare Optionen für feste Kanalzahlen: 50, 100 oder 200 Kanäle	
ESI-Datei	Perception kann die ESI-Datei für die gewählte Konfiguration erzeugen.	
Geprüfte Master-Konfigurationen	Anbieter	Master/Anwendung
	AVL	Puma
	Beckhoff	Twincat
	Intest	Inova
	Kratzer	PATools
	Kristl & Seibt	Tornado
	König PA	EtherCAT® Studio
	MAHA	MAHA RT
	National Instruments	Veristand
	D2T	Morpheé
Temperaturbereich		
Im Betrieb	0 °C bis 40 °C (32 °F bis 104 °F)	
Nicht im Betrieb (Lagerung)	-25 °C bis +70 °C (-13 °F bis +158 °F)	

(1) EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie, die von der Beckhoff Automation GmbH, Deutschland, lizenziert wird.

(2) Weitere Einzelheiten zu Kabeln siehe im Dokument "EtherCAT_DesignGuide_en.pdf" von Beckhoff (www.beckhoff.com).

G083: Master-Ausgangskarte (Option, gesondert zu bestellen)

Unterstützt bis zu vier Sync-Grundgeräte, mehrere Master-Ausgangskarten werden unterstützt (erfordert Trägerkarte für Optionen G081).
Werkseitig installierte Option.

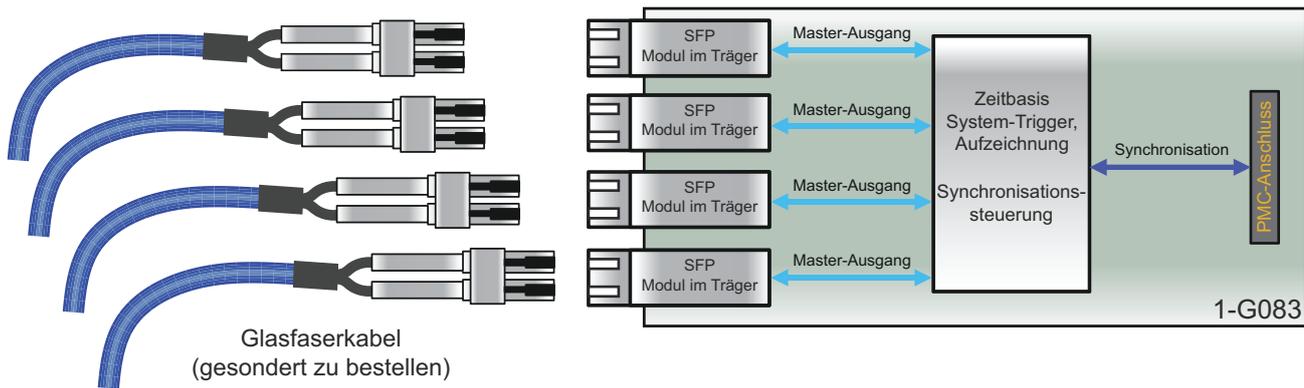


Abbildung 1.22: Blockschaltbild der Master-Ausgangskarte (erfordert G081)

Master-Ausgänge	Vier pro Master-Ausgangskarte. Bis zu zwei Master-Ausgangskarten pro Trägerkarte für Optionen. Bis auf den ersten können in alle Steckplätze des Grundgeräts Trägerkarten für Optionen eingesetzt werden.
Phasenlaufzeit von Grundgerät zu Grundgerät	± 150 ns eff; gemessen an analogen Signalen mit identischen Datenerfassungskarten, identischen Abtastraten und Filtereinstellungen an jedem Grundgerät
LED-Signalisierung	Optische Verbindung synchronisiert, nicht verbunden, Funktion deaktiviert
Master-Modus	Unterstützung von Basis- und erweiterter Synchronisation; vier Sync-Grundgeräte pro Master-Ausgangskarte Zwei Master-Ausgangskarten pro Trägerkarte für Optionen, mehrere Trägerkarten für Optionen pro Grundgerät
Sync-Modus	Nicht unterstützt. Für den Sync-Modus den Anschluss für die Master/Sync-Synchronisation am Grundgerät verwenden.
Max. Grundgeräte	GEN2tB: 9 Sync-Grundgeräte, 10 einschließlich Master-Grundgerät GEN4tB: 25 Sync-Grundgeräte, 26 einschließlich Master-Grundgerät GEN3i, GEN3iA und GEN3t: 17 Sync-Grundgeräte, 18 einschließlich Master-Grundgerät GEN7i, GEN7iA und GEN7tA: 49 Sync-Grundgeräte, 50 einschließlich Master-Grundgerät GEN17tA: 129 Sync-Grundgeräte, 130 einschließlich Master-Grundgerät
Erforderliche Zeit für volle Synchronisation nach Erkennung des Master/Sync-Signals	
Aufzeichnung nicht aktiv	Typischer Wert: 1 Minute
Aufzeichnung oder Pause aktiv	1 Minute plus 25 s pro ms Abweichung der Aufzeichnungszeit von der Master-Zeit
Benutzerbenachrichtigungen während der Aufzeichnung	Zeitmarken auf Master/Sync-Signal verloren/wiederhergestellt und Master/Sync-Zeit synchronisiert
Basissynchronisation (rückwärtskompatibel mit älteren optionalen Master/Sync-Karten aus der GEN DAQ-Serie)	
Von der Kabellänge abhängige Laufzeitverzögerung	± 5 ns/m; automatische Erkennung der Kabellänge und Korrektur der Laufzeitverzögerung
Erstes Sample	Synchronisiert das erste Sample in einer kontinuierlichen Aufzeichnung für jedes Grundgerät. Die ersten Samples werden nicht in den Sync-Grundgeräten aufgezeichnet; dies wird durch die Laufzeitverzögerungen definiert. Diese Laufzeitverzögerung verursacht keine Phasenlaufzeiten der Signale.
Synchronisierte Zeitbasis	Verhindert Frequenzdrift der Abtastraten in jedem Grundgerät.
Austausch von Messkanal-Triggern	Tauscht synchron mit dem Master/Sync-Triggerbus verbundene Messkanal-Trigger zwischen Grundgeräten aus. Wird typischerweise für Segment-Aufzeichnungsmodi verwendet.

G083: Master-Ausgangskarte (Option, gesondert zu bestellen)

Erweiterte Synchronisation (wird von älteren optionalen Master/Sync-Karten aus der GEN DAQ-Serie nicht unterstützt)

Austausch von Berechnungskanal-Triggern	Tauscht synchron Trigger von Echtzeit-Berechnungskanälen (RTC-Kanälen) zwischen Grundgeräten aus. Aufgrund der längeren internen Verzögerungen bei Triggern von RTC-Kanälen, bedingt durch die Ausführung der mathematischen Funktionen vor dem Einrichten des Triggers, ist ein separater Austausch erforderlich.
Synchroner manueller Trigger	Benutzeraktion in Perception zum synchronen Auslösen eines Triggers für alle Grundgeräte
Synchrone Aufzeichnungsaktionen	Start/Stop und Pause einer Aufzeichnung auf mehreren Grundgeräten, von denen jedes durch eine eigene Instanz von Perception gesteuert wird. Stoppen der Aufzeichnung ist eine nicht-synchrone Aktion. Zeichnet synchron verteilte Daten mit einer Kombination aus GEN7iA/GEN3iA-Grundgeräten in einer Master/Sync-Konfiguration auf, wobei Perception auf jedem der Grundgeräte ausgeführt wird. Eine typischere Master/Sync-Konfiguration wäre, beide Systeme von einer Perception-Anwendung aus zu steuern.
Temperaturbereich	
Im Betrieb	0 °C bis 40 °C (32 °F bis 104 °F)
Nicht im Betrieb (Lagerung)	-25 °C bis +70 °C (-13 °F bis +158 °F)

G064: Karte für 10-Gigabit-Ethernet optisch (Option, gesondert zu bestellen)

Unterstützt bis zu zwei Anschlüsse für 10-Gigabit-Ethernet unter Verwendung von SFP+-Modulen (erfordert Trägerkarte für Optionen G081).
Werkseitig installierte Option, kann nicht mit 1-G084 kombiniert werden.

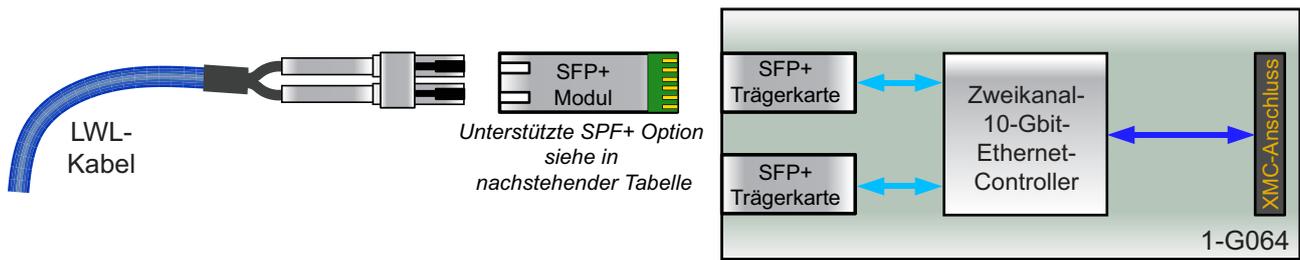


Abbildung 1.23: Blockschaltbild der Karte für 10-Gigabit-Ethernet, optisch (erfordert G081)

Maximale Anzahl an Ethernet-Optionskarten	Eine Ethernet-Optionskarte pro Grundgerät, kann nicht mit 1-G084 kombiniert werden		
Netzwerk-Schnittstelle	Bis zu zwei Schnittstellen je 10 Gbit/s optisch unter Verwendung von SFP+-Modulen mit LC-Steckern		
Ethernet-Geschwindigkeit	1 oder 10 Gbit (automatische Erkennung)		
Auswahl des SFP+-Moduls	1-G065	1-G066	1-SFP-10GBIT-RJ45
10GBASE-SR (optisch)	Ja	Nein	Nein
10GBASE-SR (optisch)	Nein	Ja	Nein
10GBASE-T (elektrisch)	Nein	Nein	Ja
Optische Wellenlänge	850 nm	1310 nm	-
Anschlussstyp	LC-Stecker	LC-Stecker	RJ45
Benötigte Kabel			
Multimode-OM3-Kabel	KAB280	-	-
Singlemode-OS2-Kabel	-	KAB288 und KAB290	-
Stromkabel	-	-	Cat-6a oder höher
Maximale Kabellänge	82 m (269 ft)	10 km (6.2 mi)	100 m (330 ft)
TCP/IP IPv4			
Einrichtung von Adressen	DHCP/Auto IP oder feste IP		
DHCP-Einrichtung	Schlägt DHCP fehl, wird die APIPA-Einrichtung (Automatic Private IP Addressing) verwendet, ähnlich wie bei Windows®-PCs		
Gateway-Einrichtung	Unterstützung der Gateway-Einrichtung für Steuerung über VPN und/oder Internet		
TCP/IP IPv6	Nicht unterstützt		
PTPv2-Synchronisation (IEEE1588:2008)	Wird auf Ethernet-Optionskarten nicht unterstützt		
Wake-on-LAN	Wird auf Ethernet-Optionskarten nicht unterstützt		
Mehrfache Ethernet-Verwendung	Verwendung von PTPv2 (IEEE1588:2008) an eigener Ethernet-Schnittstelle Eine Kombination von Schnittstellen für 10-Gigabit- und 1-Gigabit-Ethernet wird unterstützt.		
Maximale Übertragungsgeschwindigkeit			
Kontinuierliche Aufzeichnung auf Remote-PC	400 MB/s ⁽¹⁾		
Temperaturbereich			
Im Betrieb	0 °C bis 40 °C (32 °F bis 104 °F)		
Nicht im Betrieb (Lagerung)	-55 °C bis +85 °C (-67 °F bis +185 °F)		

(1) Getestet mit Ringspeicheraufzeichnung über 48 Stunden. Die Prüfanzordnung verwendet einen PC mit Betriebssystem Windows® 7, CPU Intel i7 und SSD mit Dauerschreibgeschwindigkeiten von mehr als 700 MB/s und einer Verbindung über 10-Gigabit-Ethernet.

1-G065: 10-Gigabit-SFP+-Modul für optisches Ethernet, 850 nm (Option, gesondert zu bestellen)

10-Gigabit-SFP+-Modul für optisches Ethernet, passend zur GEN DAQ-Serie, Multimode-Faser mit 850 nm; unterstützt Glasfaserkabel bis 82 m Länge, Unterstützung von LC-Anschluss.
10-Gigabit-SFP+-Module sind nicht kompatibel mit 1-Gigabit-SFP-Modulen.



Abbildung 1.24: 10-Gigabit-SFP+-Modul für optisches Ethernet, 850 nm

Multimode-SFP+-Modul (10GBASE-SR)

Bestellnummer	1-G065
Ethernet-Geschwindigkeit	1 oder 10 Gbit (automatische Erkennung)
Optische Wellenlänge	850 nm
Maximale Kabellänge	82 m (269 ft) bei Verwendung eines Glasfaserkabels der Kategorie OM3 (KAB280)
Anschlussstyp	LC-Stecker
Temperaturbereich	
Im Betrieb	0 °C bis 40 °C (32 °F bis 104 °F)
Nicht im Betrieb (Lagerung)	-25 °C bis +70 °C (-13 °F bis +158 °F)

1-G066: 10-Gigabit-SFP+-Modul für optisches Ethernet, 1310 nm (Option, gesondert zu bestellen)

10-Gigabit-SFP+-Modul für optisches Ethernet, passend zur GEN DAQ-Serie, Singlemode-Faser mit 1310 nm, unterstützt Glasfaserkabel bis 10 km Länge, Unterstützung von LC-Anschluss.
10-Gigabit-SFP+-Module sind nicht kompatibel mit 1-Gigabit-SFP-Modulen.



Abbildung 1.25: 10-Gigabit-SFP+-Modul für optisches Ethernet, 1310 nm

Singlemode-SFP+-Modul (10GBASE-LR)

Bestellnummer	1-G066
Ethernet-Geschwindigkeit	1 oder 10 Gbit (automatische Erkennung)
Optische Wellenlänge	1310 nm
Maximale Kabellänge	10 km (6.2 mi) bei Verwendung eines Glasfaserkabels der Kategorie OS2 (KAB288)
Anschlussstyp	LC-Stecker
Temperaturbereich	
Im Betrieb	0 °C bis 40 °C (32 °F bis 104 °F)
Nicht im Betrieb (Lagerung)	-25 °C bis +70 °C (-13 °F bis +158 °F)

1-SFP-10GBIT-RJ45: 10-Gigabit-SFP+-Modul für elektrisches Ethernet (Option, gesondert zu bestellen)

10-Gigabit-SFP+-Modul für elektrisches Ethernet, Modul mit RJ45-Anschluss. Ermöglicht gemischte Nutzung von optischem und elektrischem 10-Gigabit-Ethernet mit der SFP+-basierten Ethernet-Karte 1-G064.

Hinweis: 10-Gigabit-SFP+-Module sind nicht kompatibel mit 1-Gigabit-SFP-Modulen.



Abbildung 1.26: 10-Gigabit-SFP-Modul für Kupferkabel-Netzwerk

SFP+-Modul, RJ45 elektrisch (10GBASE-T)

Bestellnummer	1-SFP-10GBIT-RJ45
Ethernet-Geschwindigkeit	1 oder 10 Gbit (automatische Erkennung)
Anschlussstyp	RJ45
Maximale Kabellänge (10GBASE-T)	
Cat-6a oder höher	100 m (330 ft) bei 1 und 10 Gbit/s
Cat-6	55 m (180 ft) bei 10 Gbit/s 100 m (330 ft) bei 1 Gbit/s
CAT-5e	100 m (330 ft) bei 1 Gbit/s (wird bei 10 Gbit/s nicht unterstützt)
Temperaturbereich	
Im Betrieb	0 °C bis 40 °C (32 °F bis 104 °F)
Nicht im Betrieb (Lagerung)	-25 °C bis +70 °C (-13 °F bis +158 °F)

KAB280: Glasfaserkabel, MM, 50/125 µm, LC-LC (Option, gesondert zu bestellen)

Zipcord-Duplex-Glasfaser-Patchkabel, Multimode-Faser
 Geeignet für optisches 1-Gigabit- oder 10-Gigabit-Ethernet, Wellenlänge 850 nm (1-G091 und 1-G065), Master/Sync- und GN1202B-Karten.
 Wird üblicherweise für feste Kabelverlegung oder in Laborumgebungen verwendet.

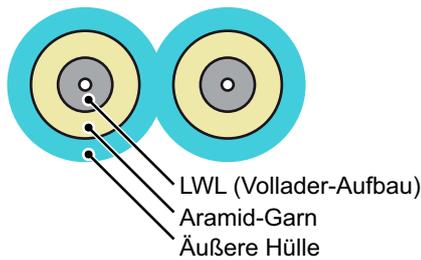


Abbildung 1.27: Schematische Darstellung und Abbildung

Anschlussstyp	LC-LC
Bemessungsdaten des Kabels	OM3; Multimode, 850 nm
Kern-/Manteldurchmesser	50/125 µm
Größe/Durchmesser der äußeren Hülle	Typischer Wert: 2 mm (0.08"), ein Kern
Eigenschaften der äußeren Hülle	Raucharm, halogenfrei
Dämpfung	≤ 2,7 dB/km bei 850 nm
Verfügbare Längen	3, 10, 20 und 50 m (10, 33, 66 und 164 ft). Andere Längen auf Anfrage ⁽¹⁾ .
Biegeradius	30 mm (1.2")
Gewicht	Typischer Wert: 14 kg/km (9 lb/1000 ft)
Gebrauchstemperaturbereich	-40 °C bis +80 °C (-40 °F bis 176 °F)

(1) Kontakt für Anfragen: customsystems@hbm.com

KAB288: Glasfaserkabel, SM, 9/125 µm, LC-LC (Option, gesondert zu bestellen)

Zipcord-Duplex-Glasfaser-Patchkabel, Singlemode-Faser
 Geeignet für optisches 1-Gigabit- oder 10-Gigabit-Ethernet, Wellenlänge 1310 nm (1-G063 und 1-G066). Wird üblicherweise für feste Kabelverlegung oder in Laborumgebungen verwendet.

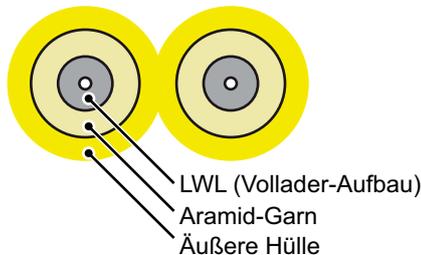


Abbildung 1.28: Schematische Darstellung und Abbildung

Anschlussstyp	LC-LC
Bemessungsdaten des Kabels	OS2; Singlemode, 1310 nm
Kern-/Manteldurchmesser	9/125 µm
Größe/Durchmesser der äußeren Hülle	Typischer Wert: 2 mm (0.08"), ein Kern
Eigenschaften der äußeren Hülle	Raucharm, halogenfrei
Dämpfung	≤ 0,5 dB/km bei 1310 nm
Verfügbare Längen	2, 10, 20, 50 und 100 m (6,6, 33, 66, 164 und 330 ft). Andere Längen auf Anfrage ⁽¹⁾ .
Biegeradius	30 mm (1.2")
Gewicht	Typischer Wert: 14 kg/km (9 lb/1000 ft)
Gebrauchstemperaturbereich	-40 °C bis +70 °C (-40 °F bis 158 °F)

(1) Kontakt für Anfragen: customsystems@hbm.com

KAB289: Robustes Glasfaserkabel, SM, 9/125 µm, LC-LC (Option, gesondert zu bestellen)

Duplex-Glasfaser-Patchkabel für hohe Beanspruchung, Singlemode-Faser
Geeignet für optisches 1-Gigabit- oder 10-Gigabit-Ethernet, Wellenlänge 1310 nm (1-G063 und 1-G066). Wird üblicherweise in Prüfräumen eingesetzt.

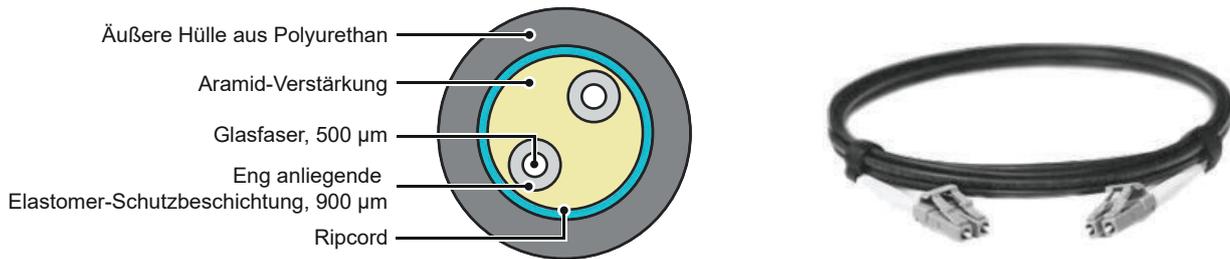


Abbildung 1.29: Schematische Darstellung und Abbildung

Anschlussstyp	LC-LC
Bemessungsdaten des Kabels	OS2; Singlemode, 1310 nm
Kern-/Manteldurchmesser	9/125 µm
Größe/Durchmesser der äußeren Hülle	5,8 mm (0.23")
Eigenschaften der äußeren Hülle	Polyurethan, halogenfrei
Dämpfung	≤ 0,5 dB/km bei 1310 nm
Verfügbare Längen	10, 20, 50, 100, 150 und 300 m (33, 66, 164, 328, 492 und 984 ft). Andere Längen auf Anfrage ⁽¹⁾ .
Biegeradius	58 mm (2.3")
Querdruckfestigkeit	2000 N/cm
Gewicht	Typischer Wert: 32 kg/km (21.5 lb/1000 ft)
Gebrauchstemperaturbereich	-40 °C bis +85 °C (-40 °F bis 185 °F)

(1) Kontakt für Anfragen: customsystems@hbm.com

G070A: Drehmoment-/Drehzahl-Adapter (Option, gesondert zu bestellen)

Externes Anschlussgehäuse, mit dem die Drehmomentaufnehmer T12, T40B von HBM oder jeder andere auf RS422 basierende Drehmoment-/Drehzahlaufnehmer direkt an den Digitalereignis-/Timer-/Zähler-Anschluss des Grundgeräts aus der GEN DAQ-Serie angeschlossen werden kann. Anschlusskabel an das Grundgerät im Lieferumfang enthalten.

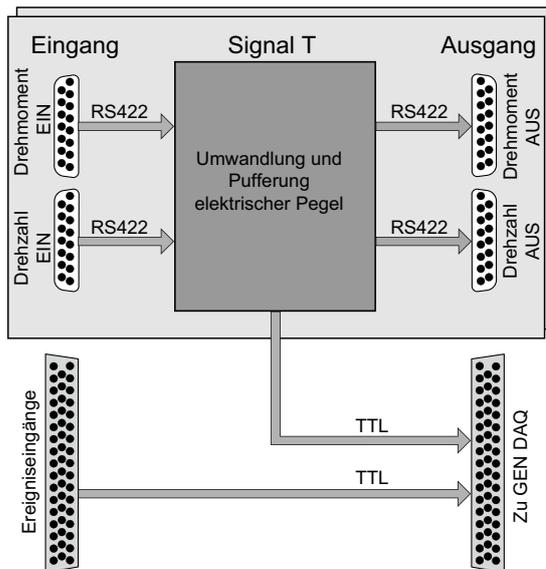


Abbildung 1.30: Blockschaltbild und Abbildung

Anschließen von Drehmomentsensoren

Anzahl der Drehmomentsensoren	2
Unterstützte Drehmoment-Schnittstellen	Drehmoment und Nebenschluss (Drehmomenteingänge A-Txx CON1 Torque IN und B-Txx CON1 Torque IN)
Unterstützte Drehzahl-Schnittstellen	Drehzahl in min-1, Richtung und Referenzimpuls (Drehzahleingänge A-Txx CON2 Speed IN und B-Txx CON2 Speed IN)
Signalpegel	Differenziell, RS422
Signalabschluss	100 Ω

Durchschleifen bei Drehmomentsensoren

Anzahl der Drehmomentsensoren	2
Ausgang der Drehmomentschnittstelle	Drehmoment (Drehmomentausgänge A-Txx CON1 torque OUT und B-Txx CON1 torque OUT)
Ausgang der Drehzahlschnittstelle	Drehzahl in min-1, Richtung und Referenzimpuls (Drehzahleingänge A-Txx CON2 Speed OUT und B-Txx CON2 Speed OUT)
Ausgangspegel	Differenziell, RS422, elektronisch von den Eingangssignalen weitergeleitet

Anschlüsse

Digitalereignis/Timer/Zähler	HD22 Sub-D-Stecker, 44-polig (Anschlusskabel im Lieferumfang enthalten)
Durchschleifanschluss für digitale Ein-/Ausgänge	D-Buchse, 44-polig, Serie AMP HD-22 (Tyco/TE connectivity: 5748482-5)
Durchschleif-Kabelanschluss für digitale Ein-/Ausgänge	D-Stecker, 44-polig, Serie HDP-22 (Tyco/TE connectivity: 1658680-1), gesondert zu bestellen
Eingang der Drehmoment-, Drehzahl-/min-1-Schnittstelle	Sub-D-Buchse, 15-polig (passend zu 1-KAB149-6 und 1-KAB163-6)
Ausgang der Drehmoment-, Drehzahl-/min-1-Schnittstelle	Sub-D-Stecker, 15-polig
Drehmoment-/Versorgungseingang	Switchcraft L712A Passender Kabelanschluss Switchcraft 761KS17 (LD-024-1000911). Zwei Kabelanschlüsse im Lieferumfang enthalten

Temperaturbereich

Im Betrieb	0 °C bis 40 °C (32 °F bis 104 °F)
Nicht im Betrieb (Lagerung)	-25 °C bis +70 °C (-13 °F bis +158 °F)

Hinweis Weitere Einzelheiten sind dem Datenblatt des Drehmoment-/Drehzahladapters „B4229 en GEN series G070A Torque/RPM adapter“ zu entnehmen.

G072: Isolierter Digitalereignis-Adapter (Option, gesondert zu bestellen)

Externes Anschlussgehäuse, mit dem alle am Digitalereignis-/Timer-/Zähler-Anschluss des Grundgeräts aus der GEN DAQ-Serie verwendeten Eingangs- und Ausgangssignale isoliert werden können. Der Anschluss des Adaptereingangs ist pin-kompatibel mit dem Eingangsanschluss des Grundgeräts. Anschlusskabel an das Grundgerät im Lieferumfang enthalten.

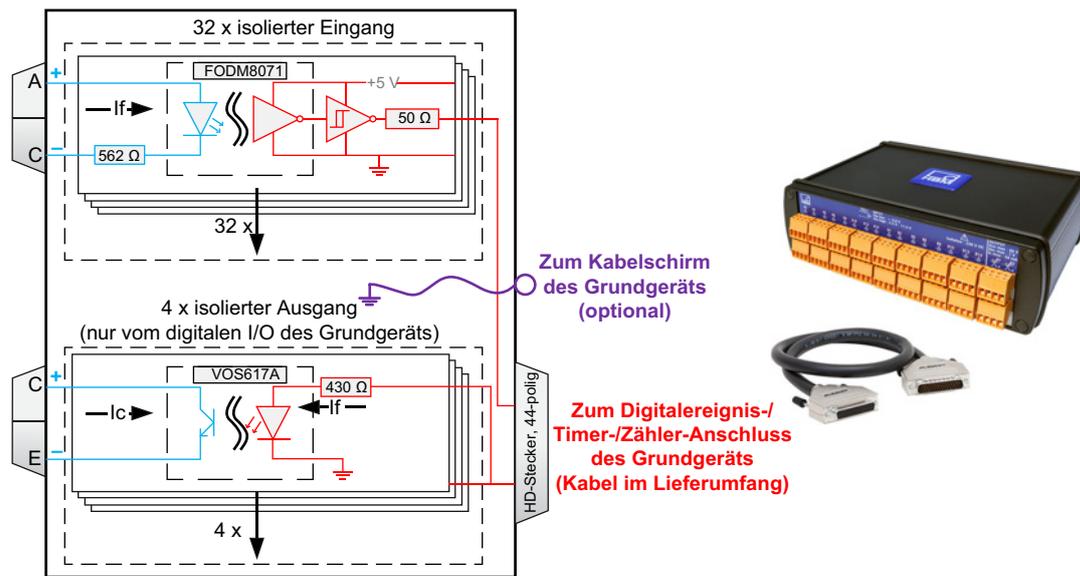


Abbildung 1.31: Blockschaltbild und Abbildung

Ereigniseingänge

Eingänge	32 Ereigniskanäle (Optokoppler mit Anode, Kathode; mit einem Reihenwiderstand von 562 Ω)
Isolationsspannung	230 V eff AC oder DC (Kanal gegen Kanal und Kanal gegen Rahmen/Masse)
Isolationseinrichtung	Optokoppler Fairchild FOD8071 (oder gleichwertig)
Schaltfrequenz	Geprüft mit Eingangsbloksignal von 10 MHz. Die höchste vom System unterstützte Frequenz wird durch die Isolatorbox oder das Datenerfassungssystem begrenzt; maßgeblich ist der jeweils niedrigere Wert.
Maximale Laufzeitverzögerung	55 ns
Transiente Gleichtaktspannung	Typischer Wert: 20 kV/μs

Eingangs-Schaltspannungen

Logisch 0	$< 1,0 \text{ V} + 0,0015 \text{ A} (562 \Omega + R_{\text{ext}})$
Logisch 1	$> 1,3 \text{ V} + 0,0050 \text{ A} (562 \Omega + R_{\text{ext}})$ (+100 V, wenn $R_{\text{ext}} = 20 \text{ k}\Omega$)
Maximale zerstörungsfreie Spannung	$1,8 \text{ V} + 0,0150 \text{ A} (562 \Omega + R_{\text{ext}})$ (+300 V, wenn $R_{\text{ext}} = 20 \text{ k}\Omega$)
Minimale zerstörungsfreie Sperrspannung	-5,0 V

Ereignisausgänge

Ausgangskanäle	4 isolierte Digitalausgangskanäle (offener Kollektor, Emitter) Wird nur vom Digitalereignis-/Timer-/Zähler-Anschluss unterstützt.
Isolationseinrichtung	Optokoppler Vishay VOS617A (oder gleichwertig)
Ausgangsfrequenz	Geprüft mit Ausgangssignal von 170 kHz. Die maximale für das System nutzbare Frequenz wird durch den isolierten Digitalereignis-Adapter oder das Datenerfassungssystem begrenzt; maßgeblich ist der jeweils niedrigere Wert.

Zerstörungsfreie Steuerspannungen

Maximale Spannung	$0,007 * R_{\text{ext}}$ und $< 80 \text{ V}$
Minimale Spannung	-7,0 V

Temperaturbereich

Im Betrieb	0 °C bis 40 °C (32 °F bis 104 °F)
Nicht im Betrieb (Lagerung)	-25 °C bis +70 °C (-13 °F bis +158 °F)

Hinweis Weitere Einzelheiten sind dem Datenblatt des isolierten Digitalereignis-Adapters „B4232 en GEN series G072 230 Volt RMS Isolated Digital Event adapter“ zu entnehmen.

G001B: IRIG-Empfänger mit PTP-Ausgang (Option, gesondert zu bestellen)

Externer Konverter von IRIG nach PTPv2 in einem kompakten Gehäuse. Unter Verwendung des PTPv2-Zeitquellenausgangs wird das GEN DAQ-Gerät anschließend mit der IRIG-Zeitquelle synchronisiert. Die Lösung wird als Komplettpaket mit Kabeln, 19"-Einbausatz und CD mit Gebrauchsanleitung und Installationsanleitung angeboten.

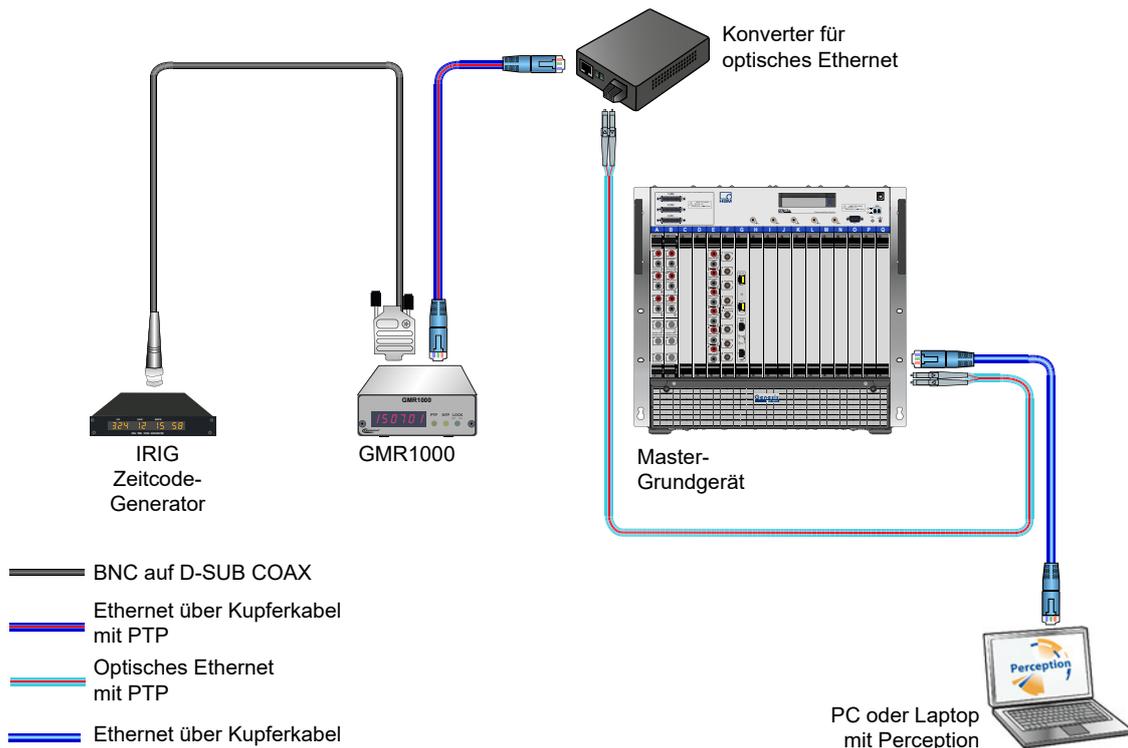


Abbildung 1.32: Beispielkonfiguration der IRIG-Zeitsynchronisation

Lieferumfang der Option G001B

IRIG-Empfänger	GMR1000
IRIG-Eingang	2,5 m (8.2 ft) BNC auf D-SUB COAX
Ethernet-Kabel	Ethernet-Kabel Cat-6 auf PoE-Adapter, Länge 4,5 m (14.8 ft) Glasfaserkabel, MM, LC-LC, Länge 20 m (65 ft); 1-KAB280-20
Konverter für optisches Ethernet	Wandelt das elektrische Ethernet-Signal in ein Ausgangssignal eines SFP-Moduls für optisches Ethernet um.
Optisches SFP-Modul	2 * G091 Konverter für optisches Ethernet und Option für optisches Ethernet des GEN DAQ-Grundgeräts
IRIG-Empfänger GMR1000	
DC-Eingang	9 bis 28 V DC
AC-Eingang	Externes Netzteil mit Wandhalter
Abmessungen	164 mm (Breite) x 103 mm (Höhe) x 36 mm (Tiefe) (6.45" x 4.05" x 1.41")
Gewicht	0,45 kg (16 oz)
Rack-Montage	19", 1 HE im Lieferumfang enthalten
Unterstützte IRIG-Protokolle	IRIG-B0 (DCLS), IRIG-B1 (AM), IRIG-A0 (DCLS), IRIG-A1 (AM), IRIG-E0 (DCLS), IRIG-E1 (AM)
Genauigkeit der Zeitsynchronisation	< 50 µs bezogen auf IRIG-Zeit (gemessen am GEN DAQ-Grundgerät)
Funktionen der GEN DAQ-Serie	Erfassen der Zeit des Aufzeichnungsbeginns Synchronisieren der Oszillatorfrequenz der Master-Zeitbasis
Erforderliche Zeit für volle Synchronisation	
Aufzeichnung nicht aktiv	< 1 min
Aufzeichnung oder Pause aktiv	1 min plus 25 s pro ms Abweichung der Aufzeichnungszeit von der IRIG-Zeitquelle
Unterstütztes PTPv2-Zeitsteuerungsprotokoll	PTP nach IEEE1588-2008 (1 Schritt, Ende-zu-Ende, UDP, IPv4)
Temperaturbereich	
Im Betrieb	0 °C bis 40 °C (32 °F bis 104 °F)
Nicht im Betrieb (Lagerung)	-25 °C bis +70 °C (-13 °F bis +158 °F)

G002B: GPS-Empfänger mit PTP-Ausgang (Option, gesondert zu bestellen)

Externe GPS-Zeitsynchronisation mithilfe der PTPv2-Netzwerkcommunication.

Die Lösung wird als Komplettpaket mit einer GPS-Antenne mit Stromversorgung über Ethernet (PoE), allen benötigten RJ45-Ethernet-Kabeln, einem RJ45-Ethernet-Überspannungsschutz für den Außenbereich, einem PoE-Injektor, zwei SFP-Modulen G091 und einer CD mit Gebrauchsanleitung und Montageanleitung geliefert.

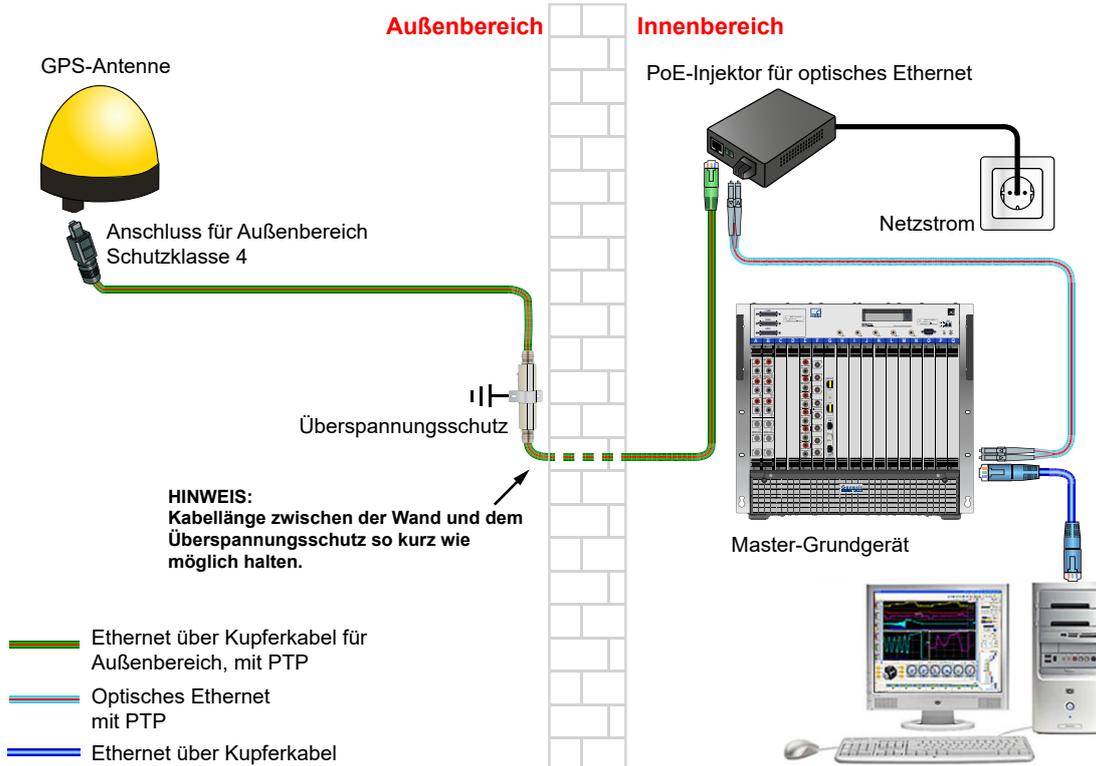


Abbildung 1.33: Beispielkonfiguration der GPS-Zeitsynchronisation

Lieferumfang der Option G002B

GPS-Antenne	OTMC 100
GPS-Antennenkabel	Ethernet-Kabel Cat-6 für den Außenbereich auf Überspannungsschutz, Länge 50 m (164 ft) Ethernet-Kabel Cat-6 für den Außenbereich auf PoE-Adapter, Länge 20 m (65 ft) Glasfaserkabel, MM, LC-LC, Länge 20 m (65 ft); 1-KAB280-20
Überspannungsschutz	Erfüllt Anforderungen von UL497B
PoE-Injektor für optisches Ethernet	Power over Ethernet (PoE)-Injektor. Versorgt die GPS-Antenne mit Strom und wandelt das elektrische Ethernet-Signal in ein optisches Ethernet-Ausgangssignal für eine Multimode-Faser mit Durchmesser 50/125 µm um.
Optisches SFP-Modul	2 * G091 für PoE-Injektor und Option für optisches Ethernet des GEN DAQ-Grundgeräts
Sicherheit der GPS-Antenne	IEC60950-1:2005 2. Ausg. +A1:2009 IEC 60950-22:2005
GPS-Antennenanschluss	Wasserdichter RJ45-Steckverbinder nach IEC 61076-3-106 (Variante 4)
Genauigkeit der Zeitsynchronisation	< 150 ns gegenüber Referenzzeit (UTC) (gemessen am GEN DAQ-Grundgerät)
Funktionen der GEN DAQ-Serie	Erfassen der Zeit des Aufzeichnungsbeginns Synchronisieren der Oszillatorfrequenz der Master-Zeitbasis
GPS-Lokalisierungszeit	4 bis 10 Minuten nach dem Einschalten der Antenne
Benötigte Zeit für volle Synchronisation nach GPS-Lokalisierung	
Aufzeichnung nicht aktiv	< 1 min
Aufzeichnung oder Pause aktiv	1 min plus 25 s pro ms Abweichung der Aufzeichnungszeit von der UTC-Zeit
Benutzerbenachrichtigungen während der Aufzeichnung	Zeitmarken auf PTP-Zeitsynchronisation verloren/wiederhergestellt, MAC-Adresse des Masters
Von der Antenne unterstützte PTPv2-Zeitsteuerungsprotokolle	PTP nach IEEE1588-2008 (1 Schritt, Ende-zu-Ende, UDP, IPv4)
Temperaturbereich	
Im Betrieb	0 °C bis 40 °C (32 °F bis 104 °F)
Nicht im Betrieb (Lagerung)	-25 °C bis +70 °C (-13 °F bis +158 °F)

Beispielkonfiguration: GPS-Empfänger mit angeschlossenen Master/Sync-Systemen

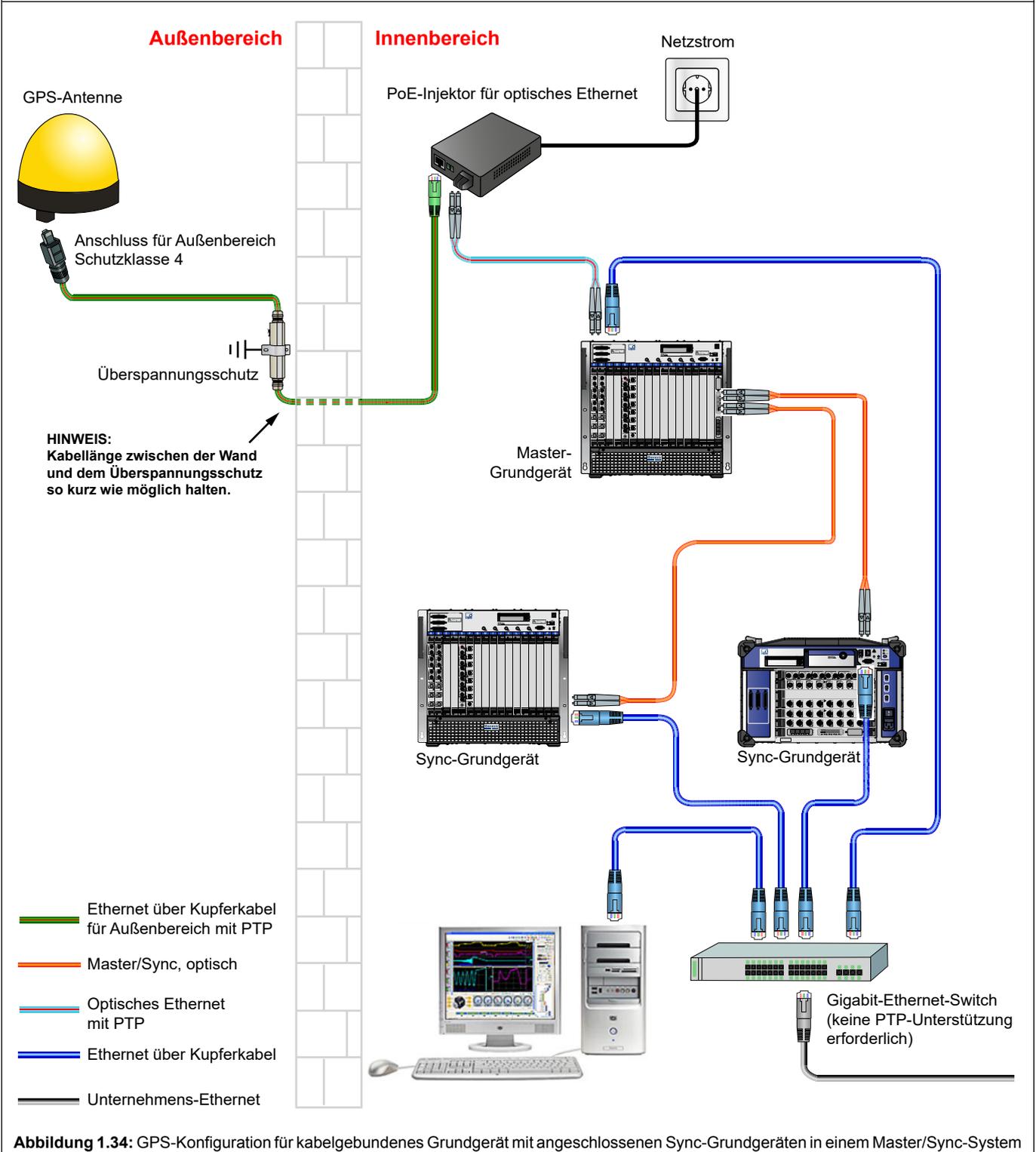
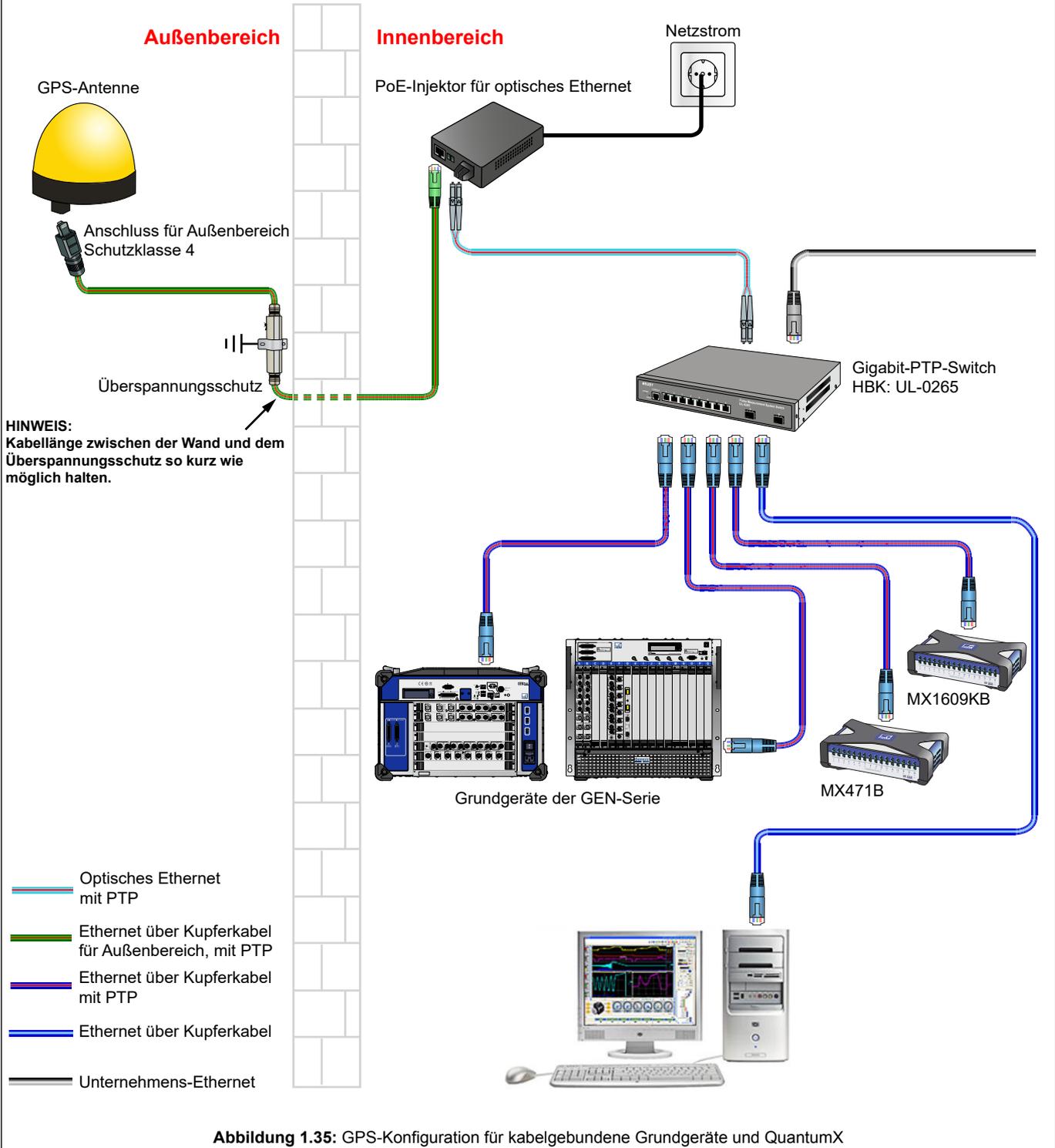


Abbildung 1.34: GPS-Konfiguration für kabelgebundenes Grundgerät mit angeschlossenen Sync-Geräten in einem Master/Sync-System

Beispielkonfiguration: GPS-Empfänger mit kabelgebundenen Grundgeräten und QuantumX



1-USB-CAN-FD-1CHN: CAN-FD-Schnittstelle für Datenausgabe in Semi-Echtzeit (Option, gesondert zu bestellen)

Mit der CAN-FD-Schnittstellenoption für die Datenausgabe in Semi-Echtzeit kann das Grundgerät periodisch berechnete RT-FDB-Ergebnisse an den CAN-FD- oder den CAN-2.0-Bus ausgeben. Vom Anwender wählbare Aktualisierungsraten sowie eine Auswahloption für die zu übertragenden Berechnungsergebnisse ermöglichen anwendungsspezifische Einrichtungen. Nach dem Konfigurieren kann das Grundgerät Ergebnisse autark ohne Verwendung von Perception an den CAN-Bus senden.

Hinweis: Auf mindestens einer Eingangskarte im Grundgerät muss die Option 1-GEN-OP-RT-FDB installiert sein.

Die CAN-FD-Option wird an die USB-Schnittstelle des Grundgeräts angeschlossen und muss vor dem Einschalten des Grundgeräts eingesteckt werden (keine Unterstützung von Plug-and-Play).

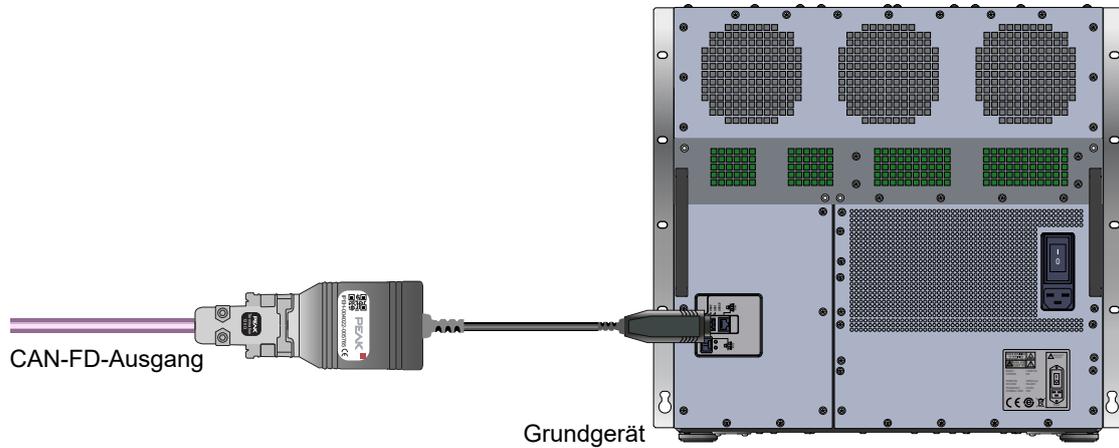


Abbildung 1.36: GEN17tA mit autarker Ausgabe über CAN FD

Lieferumfang der CAN-FD-Option

Konverter USB zu CAN FD	Peak Systems: PCAN-USB FD
-------------------------	---------------------------

Technische Daten von CAN FD

CAN-Unterstützung	Erfüllt CAN-Spezifikationen 2.0 A/B und FD
CAN-Bitraten	Von 25 kbit/s bis 1 Mbit/s
CAN-FD-Bitraten	Von 25 kbit/s bis 12 Mbit/s
Galvanische Trennung	Bis 500 V
Anschluss des CAN-Bus	D-Sub, 9-polig (gemäß CiA® 303-1)

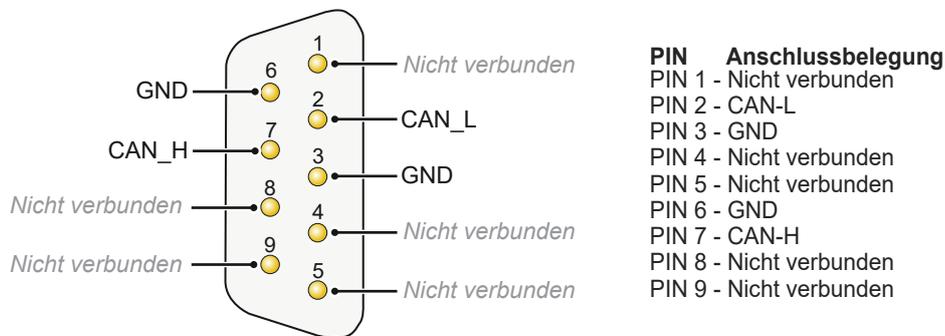


Abbildung 1.37: D-Sub-Anschlussbelegung

Temperaturbereich

Im Betrieb	-20 °C bis +60 °C (-4 °F bis +140 °F)
Nicht im Betrieb (Lagerung)	-25 °C bis +70 °C (-13 °F bis +158 °F)

Details zur CAN-FD-Datenausgabe

Plug-and-Play	Nicht unterstützt; die CAN-Option muss vor dem Einschalten des Grundgeräts eingesteckt werden.
Datenformat	Gleitkommawerte (4 Byte)
Byte-Reihenfolge der Daten	Vom Benutzer wählbar
CAN-2.0-Nachrichtenformat	1 oder 2 Ergebnisse pro Nachricht
CAN-FD-Nachrichtenformat	1 bis 16 Ergebnisse pro Nachricht

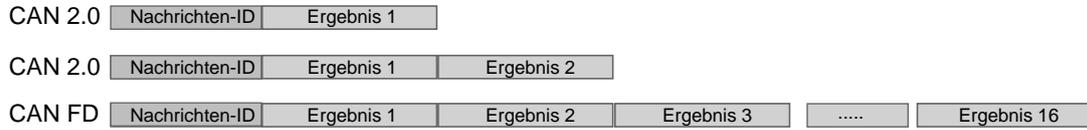


Abbildung 1.38: Aufbau von CAN-Nachrichten

Einrichtung des Datenpakets	Für die Echtzeitberechnung von periodischen Ergebnissen wird die Option 1-GEN-OP-RT-FDB benötigt. Vom Benutzer wählbares Datenausgabepaket u. a. mit periodischen RT-FDB-Ergebnissen sowie Erfassungsstatus, Zeit und Latenzzeit der RT-FDB-Berechnung.
Maximale Größe des Datenpakets	240 berechnete Ergebnisse
Übertragungsrate des Datenpakets	1, 2, 5, 10, 50, 100, 500 oder 1000 Paketaktualisierungen/Sekunde
Latenzzeit des Datenpakets	Wenn die Bandbreite des CAN-Bus dies gestattet, beginnen Übertragungen neuer Pakete bereits 1 ms nach der Aufzeichnung der zugehörigen Signale. Die Gesamtübertragungsdauer hängt von der tatsächlichen Auslastung des CAN-Bus ab.



Abbildung 1.39: GEN DAQ-Datenpaket

CAN-FD-Paketübertragungsrate und Verhalten bei Überlastung

Die maximale Paketübertragungsrate hängt von der CAN-Bitrate und der Anzahl der zu übertragenden Ergebnisse ab. Wenn nicht zum eigenen System gehörende CAN-Knoten Daten mit höherer Priorität übertragen, kann dies die Gesamtübertragungsrate beeinträchtigen.

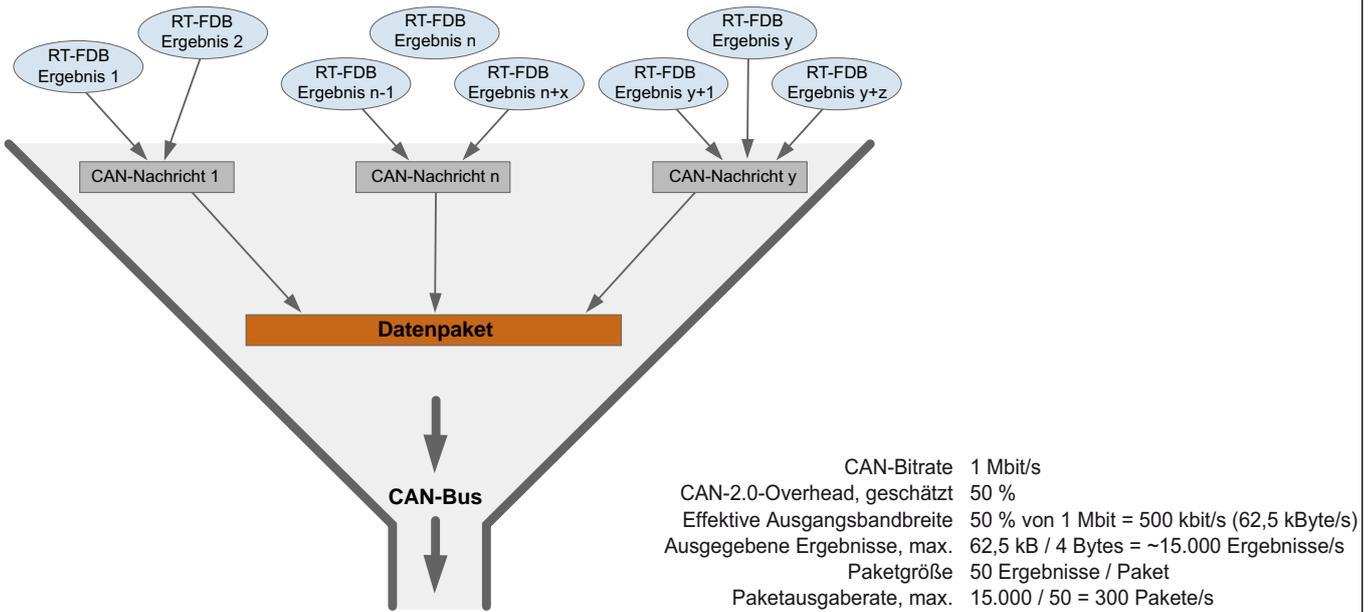


Abbildung 1.40: Faustregel für die Berechnung der Übertragungsrate von CAN-Paketen

Latenzzeit des Datenpakets	Wird automatisch an die Bandbreite des CAN-Bus angepasst
Verhalten bei Überbelastung des CAN-Bus	
Kurzzeitige Überlastung	Datenpaket wird übertragen, sobald der Bus verfügbar ist. Einzelne Pakete können übersprungen werden, wenn die Überlastung zu lange andauert hat.
Dauerüberlastung	Automatische Verringerung der Paketübertragungsrate auf den maximal erreichbaren Wert
Extreme Überlastung	Dieser Zustand tritt nur auf, wenn mehrere Geräte mit CAN-Ausgang verwendet werden, deren Nachrichten höhere Prioritäten haben als die GEN DAQ-Nachrichten. Anfangs wird das Overload-Protokoll verwendet, wenn extreme Überlastungen allerdings weiterhin auftreten, kann es vorkommen, dass die Datenpakete einer einzelnen Nachricht ausgelassen werden, um eine übermäßige Alterung der noch zu übertragenden Datenwerte zu vermeiden. Übertragungsversuche für eine einzelne Nachricht werden ca. 100 ms lang unternommen, bevor die Nachricht ausgelassen wird.

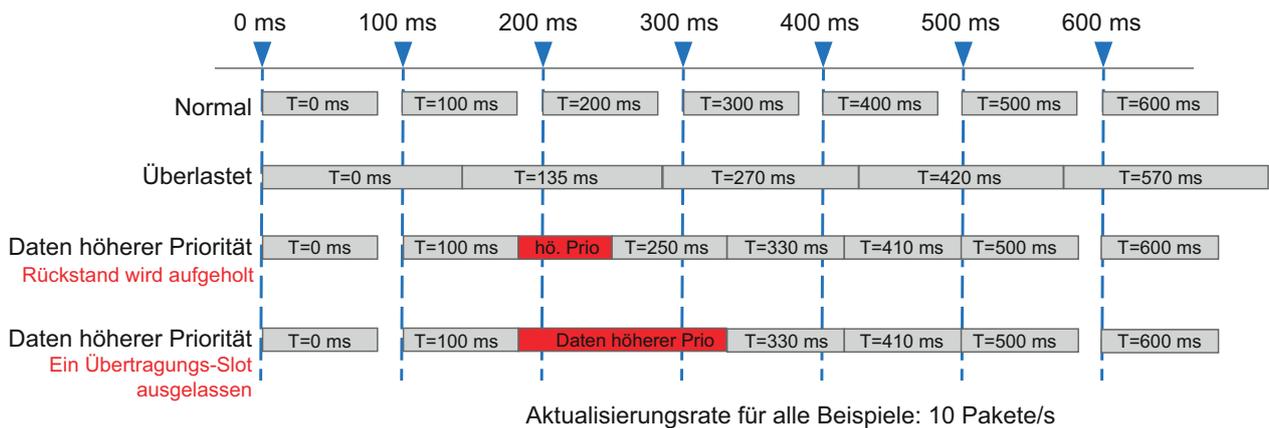


Abbildung 1.41: Übertragungsrate am CAN-Ausgang und Umgang mit Latenzzeiten

Unterstützte Datenerfassungskarten

Modell	Typ	Isolation	Maximale Abtastrate/ (kein Multiplexing)	Auflösung	Speicher/Karte	Analogkanäle	Digitale Ereignisse	Timer/Zähler Kanäle	Streaming-Unterstützung	Steckplatzbreite
GN310B	Symmetrisch differenziell/ Strom	ja	2 M	18 Bit	2 GB	6	16	2	schnell	1
GN311B	Symmetrisch differenziell/ Strom	ja	200 k	18 Bit	200 MB	6	16	2	schnell	1
GN610B	Symmetrisch differenziell	ja	2 MS/s	18 Bit	2 GB	6	16	2	schnell	1
GN611B	Symmetrisch differenziell	ja	200 kS/s	18 Bit	200 MB	6	16	2	schnell	1
GN815	Asymmetrisch differenziell/IEPE	ja	2 MS/s	18 Bit	2 GB	8	16	2	Standard und schnell	1
GN816	Asymmetrisch differenziell/IEPE	ja	200 kS/s	18 Bit	200 MB	8	16	2	Standard und schnell	1
GN840B	DMS-Brücke/IEPE- Sensoren/Ladung/ 4-20 mA/PT100/PT1000/ Thermoelemente	ja	500 kS/s	24 Bit	2 GB	8	16	2	schnell	1
GN1202B	Multimode-Faser	ja	100 MS/s	...(1)	8 GB	12	16	2	schnell	1
GN1640B	DMS-Brücke/IEPE- Sensoren/Ladung/ 4-20 mA/PT100/PT1000/ Thermoelemente	ja	500 kS/s	24 Bit	2 GB	16	16	2	schnell	2
GN3210	Differenziell/IEPE- Sensoren/Ladung	nein	250 kS/s	24 Bit	2 GB	32	16	2	Standard	1
GN3211	Differenziell	nein	20 kS/s	16 Bit	200 MB	32	16	2	Standard	1
GN8101B	Einseitig geerdet	nein	250 MS/s	14 Bit	8 GB	8	16	2	schnell	1
GN8102B	Einseitig geerdet	nein	100 MS/s	14 Bit	8 GB	8	16	2	schnell	1
GN8103B	Einseitig geerdet	nein	25 MS/s	14 Bit	8 GB	8	16	2	schnell	1

(1) Diese Karte unterstützt bis zu 12 Sendeeinheiten.

Sendeeinheiten

Transmitter

Jeder Transmitter bildet eine einzelne Sendeeinheit. Jede Einheit hat einen asymmetrischen differenziellen Eingang, Verstärker, ein analoges Anti-Aliasing-Filter und einen Analog-Digital-Wandler mit einer optischen Verbindung für Messdaten und Steuerung zur Empfängerkarte. Auf der Empfängerkarte befinden sich Aufzeichnungslogik, Abstratenauswahl und Speicher.

Modell	Empfängerkarte	Spannungsversorgung	Abtastrate	Auflösung	Isolation
GN110	GN1202B	Batterie	100 MS/s	14 Bit	Von der Benutzeranwendung definiert
GN111	GN1202B	Batterie	25 MS/s	15 Bit	Von der Benutzeranwendung definiert
GN112	GN1202B	120/240 V AC	100 MS/s	14 Bit	1800 V eff
GN113	GN1202B	120/240 V AC	25 MS/s	15 Bit	1800 V eff

Grundgerät – Merkmalübersicht

	Kabelgebundene Modelle				Integrierte Modelle	
	GEN2tB	GEN4tB	GEN7tA	GEN17tA	GEN3iA	GEN7iA
Anzahl der Datenerfassungskarten	2	4	7	17	3	7
Integrierter TFT-Bildschirm (Auflösung)	nicht unterstützt				17" (1280x1024)	17" (1280x1024)
Integrierter Windows®-PC	nicht unterstützt				Intel® i3, 8 GB RAM	Intel® i5, 16 GB RAM
Für mobilen Einsatz	sehr leicht tragbar	tragbar	transportier- bar	nicht unterstützt	tragbar	transportier- bar
Unterstützung für Rack-Montage (Option)	ja					
Integriertes Laufwerk für Datensicherung	Option 500 GB	Option 500 GB oder 960 GB	nicht unterstützt		480 GB	960 GB
Integriertes Laufwerk für Datensicherung mit Wechseldatenträger	nicht unterstützt		Option 960 GB ext4		nicht unterstützt	Option 960 GB NTFS
Kontinuierliche Streaming-Rate des integrierten Laufwerks	200 MB/s	350 MB/s ⁽²⁾			200 MB/s	350 MB/s
Kontinuierliche Streaming-Rate, 1-Gigabit-Ethernet	100 MB/s					
Kontinuierliche Streaming-Rate, 10-Gigabit-Ethernet	n. u. ⁽¹⁾	400 MB/s				
Unterstützung von IEEE1588:2008 PTPv2	ja					
Digitalereignisse	bis zu 32	bis zu 64	bis zu 96	bis zu 96	bis zu 32	bis zu 96
USB-Schnittstellen	1	2	0		8	
1-Gigabit-Ethernet (RJ45)	1				4	
Master/Sync-Anschluss	SFP-Option			enthalten		
Gleichstr.ausg. (QuantumX-kompatibel)	n. u. ⁽¹⁾	n. u. ⁽¹⁾	30 W	n. u. ⁽¹⁾	15 W	30 W
Mechanische Merkmale	GEN2tB	GEN4tB	GEN7tA	GEN17tA	GEN3iA	GEN7iA
Luftfilter	ja				nein	ja
Gewicht ohne Datenerfassungskarten (kg)	4,0	8,0	10,9	18,9	9	15,7
Abmessungen (Höhe / Breite / Tiefe [mm])	96/375/320	133/441/345	293/448/343	450/446/517	342/436/186	350/446/386
Einbausatz für 19-Zoll-Rack	Option	enthalten		Option		
Transportkoffer	Option			n. u. ⁽¹⁾	Option	
Optionen – Übersicht	GEN2tB	GEN4tB	GEN7tA	GEN17tA	GEN3iA	GEN7iA
IRIG-Zeitsynchronisation (G001B)	Option					
GPS-Zeitsynchronisation (G002B)	Option					
Unterstützung von Trägerkarte für Optionen (G081)	Option					
Master-Ausgangskarte (G083)	Option					
10-Gigabit-Ethernet (G064)	n. u. ⁽¹⁾	Option				
EtherCAT®-Echtzeitausgabe	n. u. ⁽¹⁾	Option			nicht unterstützt	
CAN-FD-Semi-Echtzeitausgabe	Option				nicht unterstützt	
Software	GEN2tB	GEN4tB	GEN7tA	GEN17tA	GEN3iA	GEN7iA
Enthaltenes Perception-Paket	Standard				Advanced	Enterprise
Fernsteuerung über GEN DAQ-API	Standard wird unterstützt				n. u. ⁽¹⁾	n. u. ⁽¹⁾
Fernsteuerung über Perception-API	Standard wird unterstützt					
Perception CSI (Customer Software Interface)	Option					

(1) n. u.: Nicht unterstützt

(2) **Hinweis:** Bitte spezifische Speicheroptionen für kontinuierliche maximale Streaming-Rate prüfen.

Perception-Versionen					
Merkmale	Viewer (kein Kopierschutz)	Viewer Enterprise	Standard (kein Kopierschutz)	Advanced	Enterprise
Echte 64-Bit-Unterstützung	✓	✓	✓	✓	✓
Basic Review, y/t- und x/y-Anzeigen	✓	✓	✓	✓	✓
Horizontal-, Vertikal- und Slope-Cursor	✓	✓	✓	✓	✓
Kurven- und Anzeigemarker	✓	✓	✓	✓	✓
Interaktive Kurven-Rechenfunktion	✓	✓	✓	✓	✓
Interaktive User Keys	✓	✓	✓	✓	✓
Kurzreport an Microsoft® Word und Excel	✓	✓	✓	✓	✓
Automatisierung und Protokolldatei	✓	✓	✓	✓	✓
Export in ASCII-, Excel-, imPression-, RTPPro-, TEAM-Daten	✓	✓	✓	✓	✓
Auswertungsfunktionen/Formeldatenbank	✗	✓	✗	✓	✓
Erweiterte Reporterstellung	✗	✓	✗	✓	✓
15 zusätzliche Formate mit Advanced Export MATLAB, DIAdem, Flexpro, Famos, UFF58 usw.	✗	✓	✗	✓	✓
Synchronisierte Videowiedergabe	✗	✓	✗	✓	✓
Multi-Workbooks (Monitore)	✗	✓	✗	✓	✓
Arbeitsblatt für Aufzeichnungs-Metadaten	✗	✓	✗	✓	✓
Steuerung eines Grundgeräts	✗	✗	✓	✓	✓
Steuerung mehrerer Grundgeräte ⁽¹⁾	✗	✗	✗	✗	✓
Makro-Editor für User Keys und Automatisierung	✗	✓	✗	✗	✓
Basic FFT	✗	✓	✗	✗	✓
Sensordatenbank	✗	✓	✗	✗	✓
User-Definer-Mode	✗	✓	✗	✗	✓
Anwendungspakete					
CSI (Customer Software Interface)	✗	Kostenpflichtige Option	✗	Kostenpflichtige Option	Kostenpflichtige Option
STL-Analyse (Methoden der Short-Circuit Testing Liaison)	✗	Kostenpflichtige Option	✗	Kostenpflichtige Option	Kostenpflichtige Option
HV-IA-Analysen; Blitz-, Schalt-, und Stromstoß (IEC 60060-1 und IEC 61083-2)	✗	Kostenpflichtige Option	✗	Kostenpflichtige Option	Kostenpflichtige Option
eDrive Testing, Analyse von Elektromotoren/ Invertern/Generatoren und Antrieben	✗	Kostenpflichtige Option	✗	✗	Kostenpflichtige Option

(1) Die maximale Anzahl an Grundgeräten, die Perception steuern kann, wird wie folgt berechnet: 25 % des PC-Speichers geteilt durch pro Grundgerät benötigten 50 MB FIFO. Die empfohlene Minimalkonfiguration besteht aus einem PC mit Windows® in 64-Bit-Version und 8 GB Speicher.

Perception-Fernsteuerung (kostenlos)

Die Perception-Fernsteuerung basiert auf den Netzwerk-Kommunikationsstandards DCE/RPC (Distributed Computing Environment/Remote Procedure Calls) und wird ohne Aufpreis zur Verfügung gestellt. Der von HBM gelieferte Quellcode kann auf vielen verschiedenen Betriebssystemen kompiliert werden. Für mehr Benutzerfreundlichkeit in der Microsoft®.NET-Umgebung wird zusätzlich zur DCE/RPC-Standardschnittstelle auch eine COM-Schnittstelle erstellt. Eine ausführliche Hilfedatei erklärt die in dieser API angebotenen Schnittstellenaufrufe.



Abbildung 1.42: Funktionsschema zu DCE/RPC

Funktionen	Steuern der Software Perception von externem Rechner/Anwendung unter Windows®, Linux, Unix, Mac OS X
COM-Schnittstelle	Alle RPC-Befehle verfügen über einen COM-Wrapper für einfachere Software-Integration unter Windows®
Verfügbare Standardbefehle	Laden und Speichern von Perception-Setup-Dateien, Einrichten der Aufzeichnung, Einrichten und Prüfen der Geräteeinstellungen, Start/Stop/Pause/Trigger, Überwachen von Live-Daten
Beispiele (kostenlos)	Beispielprogramme für C++ und C# unter Windows®, inkl. Quellcode, sind im Lieferumfang enthalten. Beispiel für Linux (nicht unterstützt) nur auf Anfrage.
LabVIEW™-Integration (kostenlos)	Beispiele für LabVIEW™ RPC/COM-Programmierung stehen auf www.hbm.com zur Verfügung.
DIAdem™-Integration (kostenlos)	Beispiele für DIAdem™ RPC/COM-Programmierung stehen auf www.hbm.com zur Verfügung.

GEN DAQ-API (kostenlos)

Die GEN DAQ-API basiert auf den Netzwerk-Kommunikationsstandards JSON-RPC 2.0. Der von HBM gelieferte Quellcode kann für viele verschiedene Betriebssysteme kompiliert werden. Für mehr Benutzerfreundlichkeit in der Microsoft®.NET-Umgebung wird zudem der Quellcode für eine COM-Schnittstelle bereitgestellt. Eine ausführliche Hilfedatei erklärt die in dieser API angebotenen Schnittstellenaufrufe.

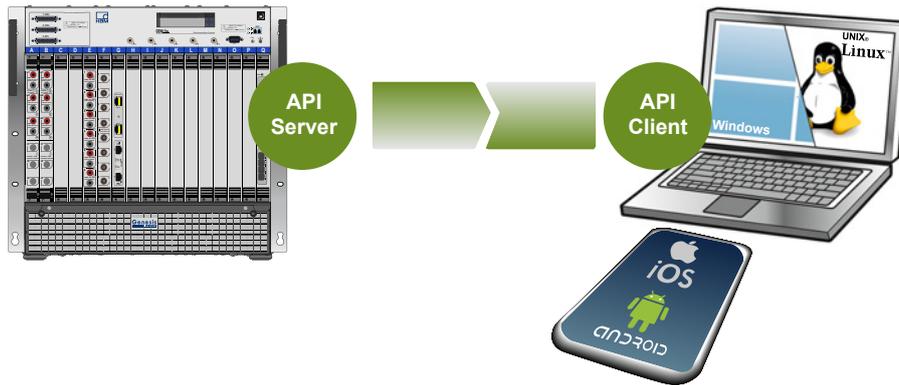


Abbildung 1.43: Funktionsschema zur GEN DAQ-API

Funktionen	Standardfunktionen zur autarken Steuerung von GEN DAQ-Systemen. Abrufen von Live-Daten über EtherCAT®-Ausgabe. Einrichtung und Steuerung mit Perception Standard (kostenlos)
Verfügbare Standardbefehle	Start, Stopp, Pause und Vorschau von Aufzeichnungen Trigger für Segmentaufzeichnung Laden und Speichern der Einstellungen nach dem Einschalten des Systems Löschen von Aufzeichnungen Ändern der Abtastrate
Quellcode für API-Client (kostenlos)	C-Quellcode (verwendbar mit jedem ANSI-C-Compiler) Microsoft®.NET-Quellcode (verwendbar mit jedem .NET-Compiler)
Verwendete Kommunikationstechnologie	Socket-Kommunikation auf TCP/IP-Ebene. JSON-RPC 2.0-Aufrufe werden in unserem Quellcode-Treiber aufgebaut und erstellt. Keine zusätzlichen Abhängigkeiten (Dependencies) in Bezug auf Betriebssystem oder vorinstalliertes JSON-RPC 2.0.

Reader für PNFR-Aufzeichnungen (kostenlos)

Von HBM gepflegter Reader zum Lesen des Perception-eigenen PNRF-Formats (Perception Native Recording File), der von mehreren Anbietern von Auswertungspaketen nach Industriestandard integriert wird. Verfügbar für alle unabhängigen Softwareentwickler.

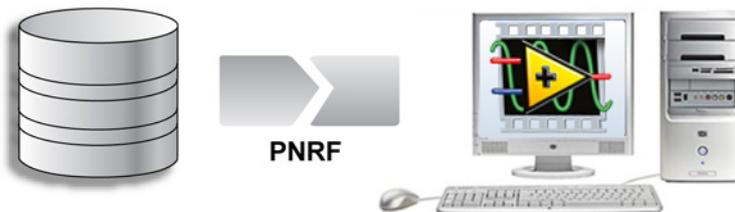


Abbildung 1.44: Funktionsschema zum PNRF-Reader

Funktionen	Lesen von PNRF-, NRF- und LRF-Aufzeichnungsdateien direkt in der eigenen Anwendung
COM-Schnittstelle	Der PNRF-Reader verfügt über eine COM-Schnittstelle und kann aus jeder Anwendung oder Programmiersprache genutzt werden, die COM-Automatisierung unterstützt.
PNRF Software Development Kit (SDK)	Installiert PNRF-DLL-Dateien und bietet Programmierbeispiele für Visual Basic, C# und C++.
GlyphWorks®-Integration	PNRF SDK ist integriert und direkt bei HBM nCode erhältlich.
MATLAB®-Integration	PNRF SDK installiert sowohl den PNRF-Reader für MATLAB® als auch Programmierbeispiele.
LabVIEW™-Integration	PNRF SDK ist integriert und direkt bei National Instruments erhältlich.
DIAdem™-Integration	PNRF SDK ist integriert und direkt bei National Instruments erhältlich.
FlexPRO-Integration	PNRF SDK ist integriert und direkt bei der Weisang GmbH erhältlich.
jBEAM™-Integration	PNRF SDK ist integriert und direkt bei AMS erhältlich.
DynaWorks®-Integration	PNRF SDK ist integriert und direkt bei Intespace erhältlich.

Perception CSI (Customer Software Interface)

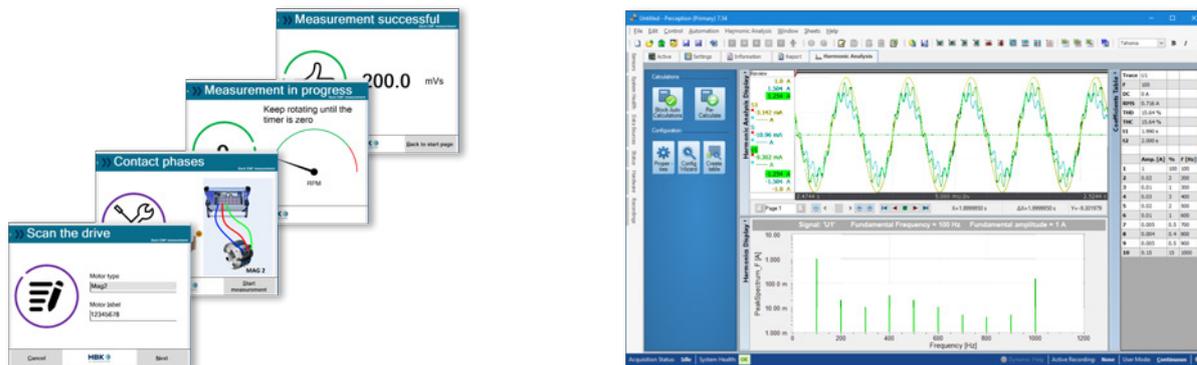


Abbildung 1.45: Beispiele für Perception CSI: BackEMF (links) Analyse von Oberschwingungen (rechts)

Funktionen	Erstellen von Softwareerweiterungen innerhalb der Software Perception durch Hinzufügen von CSI-Benutzerblättern, kundenspezifischer Automatisierung und erweiterter Auswertungsfunktionen. Eine einfache Tabellenvorlage für Windows C# ist im Lieferumfang enthalten. Verfügbar für alle Sprachen, die Microsoft®.NET 4 unterstützen.
Verfügbare Steuerungsfunktionen und Befehle	Zugriff auf jeden Teil von Perception: Start/Stop/Pause und Trigger, Starten des Manager, Datenerfassungssystem, Geräteeinstellungen, Bildschirmanzeigen, Anzeigeeinstrumente, Benutzertabellen, Formeln, Berechnungen, Datenmanager, Datenquellen, Benutzervariablen, Benachrichtigungen, Protokollierung, Umrechnungsfunktionen, Automatisierungsaktionen, Tabellenverwaltung und vieles mehr zur vollständigen Anpassung der Perception-Standardoberfläche an die spezifische Anwendung.
Beispiele (kostenlos)	Beispielprogramme für C#, inkl. Quellcode, sind im Lieferumfang enthalten.

Schulungsprogramm für Perception und eDrive



Abbildung 1.46: Perception-Schulung vor Ort

HBM bietet kostenpflichtige professionelle Schulungs- und Support-Programme für alle API-Schnittstellen an (PNRF-Reader, RPC und CSI). Die auf C# basierenden Schulungsprogramme können vor Ort oder zentral an einem HBM-Standort durchgeführt werden. Bei Schulungen vor Ort können individuelle Kundenwünsche berücksichtigt werden. Support kann in der Entwicklung einer vollständig kundenspezifischen Softwareanwendung oder in der Beantwortung von Fragen von Softwareingenieuren bestehen.

S-TRAIN1-GEN_PERC	Basisschulung vor Ort zu GEN DAQ/PERCEPTION, 1. Tag Inhalt (Beispiel): Grundlagen zu Nutzung, Geräteeinrichtung, Datenerfassung. Die Schulung kann an kundenspezifische Anforderungen angepasst werden.
S-TRAIN2-GEN_PERC	Erweiterte Schulung vor Ort zu GEN DAQ/PERCEPTION, 2. Tag Die Schulung kann an kundenspezifische Anforderungen angepasst werden.
S-TRAIN1-eDRIVE	Basisschulung vor Ort zu anwendungsspezifischen Themen von eDrive, 1. Tag Inhalt (Beispiel): Grundlagen zu Nutzung, Geräteeinrichtung, Datenerfassung. Die Schulung kann an kundenspezifische Anforderungen angepasst werden.
S-TRAIN2-eDRIVE	Erweiterte Schulung vor Ort zu anwendungsspezifischen Themen von eDrive, 2. Tag. Die Schulung kann an kundenspezifische Anforderungen angepasst werden.
1-PERC-CSI-TRAIN	Zweitägige Schulung vor Ort zur Perception-CSI für Softwareprogrammierer. In dieser Schulung lernen Programmierer u. a., wie die ersten Schritte bei der Verwendung der CSI-Vorlage ausgeführt, Änderungen an der Perception-Benutzeroberfläche vorgenommen, neue mathematische Routinen zur Formeldatenbank hinzugefügt oder wie User Keys hinzugefügt werden. Die genauen Schulungsinhalte können vollständig kundenspezifisch an die Bedürfnisse der Programmierer angepasst werden, z. B. indem die Erstellung konkreter CSI-Änderungen durchgesprochen und anhand von Beispielen erläutert wird. Grundlegende Programmierkenntnisse in C# mit der Software Microsoft® Visual Studio sind Voraussetzung für die Teilnahme an dieser Schulung. Noch weiter auf individuelle Wünsche zugeschnittene Schulungen auf Anfrage.
1-PERC-CSI-PROJ	Eintägiger E-Mail-/Telefon-Support für Programmierer von Perception-CSI oder -RPC. Der Support erfolgt durch einen erfahrenen Software-Ingenieur von HBM. Support-Inhalte können von der Beantwortung von Fragen "Wie mache ich...?", Hilfestellung beim Analysieren von (Leistungs-) Problemen jeder Art bis hin zur Erstellung einfacher Codefragmente als Programmierbeispiele für Einsteiger reichen.

Bestellinformationen

Artikel	Beschreibung	Bestell-Nr.
GEN17tA	 <p>GEN17tA ist ein robuster Transientenrekorder und Datenerfassungssystem als Tischgerät/für die Rack-Montage. Mit 17 Steckplätzen für Eingangskarten und Trägerkarten für Optionen, Schnittstelle für 1-Gigabit-Ethernet über Kupferkabel, einer Master-Zeitbasis und einem Master/Sync-Anschluss. Verfügt über kontinuierliches Streaming mit Standardrate (auf einen geeigneten PC) mit 100 MB/s und unterstützt schnelles Datenstreaming.</p>	1-GEN17tA

SSD (Option, gesondert zu bestellen)

Artikel	Beschreibung	Bestell-Nr.
SSD (Solid State Drive), Wechsel-datenträger	 <p>GEN7tA/GEN17tA-spezifischer SSD-Array, vorformatiert für Linux ext4 im RAID-0-Verfahren, eingebaut in Wechselrahmen. Speicherkapazität (nicht formatiert) 960 GB, kontinuierliche Streaming-Rate 350 MB/s. Segmentsspeicherrate abhängig von Segmentlänge und Kanalzahl. Die Speicherung kurzer Segmente ist aufgrund des Administrations-Overhead langsamer.</p>	1-G079

GEN17tA-Zubehör (Option, gesondert zu bestellen)

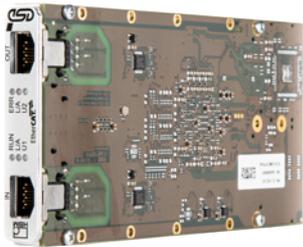
Artikel	Beschreibung	Bestell-Nr.
GEN17tA-Luftfilter	 <p>GEN17tA-Luftfilter. Regelmäßiger Austausch empfohlen.</p>	1-G085

SFP/SFP+ für Netzwerk (Optionen, gesondert zu bestellen)			
Artikel		Beschreibung	Bestell-Nr.
2-Gigabit-SFP-Modul für optisches Ethernet, MM 850 nm		2-Gigabit-SFP-Modul für optisches Ethernet, passend zur GEN DAQ-Serie, Multimode-Faser mit 850 nm; unterstützt Glasfaserkabel bis 600 m Länge, Unterstützung von LC-Anschluss. Nicht kompatibel mit 10-Gigabit-SFP+-Modulen. Gebrauchstemperaturbereich: -20 °C bis +60 °C	1-G091
1-Gigabit-SFP-Modul für optisches Ethernet, 1310 nm		1-Gigabit-SFP-Modul für optisches Ethernet, passend zur GEN DAQ-Serie, Singlemode-Faser mit 1310 nm, unterstützt Glasfaserkabel bis 10 km Länge, Unterstützung von LC-Anschluss. Nicht kompatibel mit 10-Gigabit-SFP+-Modulen. Gebrauchstemperaturbereich: -10 °C bis +60 °C	1-G063
SFP+-Modul für optisches 10-Gigabit-Netzwerk, 850 nm		10-Gigabit-SFP+-Modul für optisches Ethernet, passend zur GEN DAQ-Serie, Multimode-Faser mit 850 nm; unterstützt Glasfaserkabel bis 82 m Länge, Unterstützung von LC-Anschluss. 10-Gigabit-SFP+-Module sind nicht kompatibel mit 1-Gigabit-SFP-Modulen. Gebrauchstemperaturbereich: 0 °C bis +40 °C	1-G065
SFP+-Modul für optisches 10-Gigabit-Netzwerk, 1310 nm		10-Gigabit-SFP+-Modul für optisches Ethernet, passend zur GEN DAQ-Serie, Singlemode-Faser mit 1310 nm, unterstützt Glasfaserkabel bis 10 km Länge, Unterstützung von LC-Anschluss. 10-Gigabit-SFP+-Module sind nicht kompatibel mit 1-Gigabit-SFP-Modulen. Gebrauchstemperaturbereich: 0 °C bis +40 °C	1-G066
10-Gigabit-SFP+-Modul für Kupferkabel-Netzwerk		10-Gigabit-SFP+-Modul für Ethernet über Kupferkabel, passend zur GEN DAQ-Serie; unterstützt Kabel bis 30 m Länge, Unterstützung von RJ45-Anschluss. Hinweis: 10-Gigabit-SFP+-Module sind nicht kompatibel mit 1-Gigabit-SFP-Modulen. Gebrauchstemperaturbereich: 0 °C bis +40 °C	1-SFP-10GBIT-RJ45

Glasfaserkabel (Optionen, gesondert zu bestellen)

Artikel	Beschreibung	Bestell-Nr.
Glasfaserkabel, MM, LC-LC	 <p>Zipcord-Duplex-Glasfaserkabel für GEN DAQ, Multimode-Faser mit Durchmesser 50/125 µm, Dämpfung 3,0 dB/km, LC-LC-Anschlüsse, aquamarin, ISO/IEC 11801, Typ OM3. Wird üblicherweise für feste Kabelverlegung oder in Laborumgebungen verwendet. Längen: 3, 10, 20 und 50 Meter (10, 33, 66 und 164 ft)</p> <p>Geeignet für optisches 1-Gigabit- oder 10-Gigabit-Ethernet, Wellenlänge 850 nm (1-G091 und 1-G065), Master/Sync-Synchronisationen und GN1202B-Karten.</p>	1-KAB280-3 1-KAB280-10 1-KAB280-20 1-KAB280-50
Glasfaserkabel, SM, LC-LC	 <p>Zipcord-Duplex-Glasfaserkabel für GEN DAQ, Singlemode-Faser mit Durchmesser 9/125 µm, Dämpfung 0,5 dB/km, LC-LC-Anschlüsse, gelb, ISO/IEC 11801, Typ OS2. Wird üblicherweise für feste Kabelverlegung oder in Laborumgebungen verwendet. Längen: 2, 10, 20, 50 und 100 Meter (6,5, 33, 66, 164 und 328 ft)</p> <p>Geeignet für optisches 1-Gigabit- oder 10-Gigabit-Ethernet, Wellenlänge 1310 nm (1-G063 und 1-G066).</p>	1-KAB288-2 1-KAB288-10 1-KAB288-20 1-KAB288-50 1-KAB288-100
Robustes Glasfaserkabel, MM, LC-LC	 <p>Duplex-Glasfaser-Patchkabel für hohe Beanspruchung für GEN DAQ, Singlemode-Faser mit Durchmesser 9/125 µm, Dämpfung 0,5 dB/km, LC-LC-Anschlüsse, schwarz, ISO/IEC 11801, Typ OS2. Wird üblicherweise in Prüfräumen eingesetzt. Längen: 10, 20, 50, 100, 150 und 300 Meter (33, 66, 164, 328, 492 und 984 ft)</p> <p>Geeignet für optisches 1-Gigabit- oder 10-Gigabit-Ethernet, Wellenlänge 1310 nm (1-G063 und 1-G066).</p>	1-KAB289-10 1-KAB289-20 1-KAB289-50 1-KAB289-100 1-KAB289-150 1-KAB289-300

Hinweis *Glasfaserkabel in anderen Längen können über den Support (Customs Systems) bestellt werden unter: customsystems@hbm.com*

Trägerkarte für Optionen und Erweiterungen (Optionen, gesondert zu bestellen)		
Artikel	Beschreibung	Bestell-Nr.
Trägerkarte für Optionen	 <p>Die Trägerkarte für Optionen ermöglicht die Verwendung von zwei Optionskarten in den Grundgeräten GEN2tB, GEN3iA, GEN4tB, GEN7iA, GEN7tA und GEN17tA. Es werden mehrere Trägerkarten für Optionen unterstützt. Optionskarten ermöglichen die Verwendung von Synchronisation, Feldbussen und 10-Gigabit-Ethernet. Gebrauchstemperaturbereich: 0 °C bis +40 °C</p>	1-G081
EtherCAT®-Karte	 <p>Werksseitig installiert, erfordert Trägerkarte für Optionen (G081). Echtzeit-Datenübertragung mit dem industriellen digitalen Kommunikationsstandard EtherCAT®. Die Karte unterstützt einen EtherCAT®-Slave-Knoten mit zwei RJ45-Anschlüssen. Feste ESI-Konfiguration mit SDO- und PDO-Datenausgabe kann vom Benutzer konfiguriert werden. PDO-Datenraten bis 1 KS/s. Einrichtung von Grundgeräten der GEN-Serie über EtherCAT®-Kommunikation wird nicht unterstützt. Maximal eine EtherCAT®-Karte pro Grundgerät. Gebrauchstemperaturbereich: 0 °C bis +40 °C</p>	1-G082
Master-Ausgangskarte	 <p>Werksseitig installiert, erfordert Trägerkarte für Optionen (G081). Die Master-Ausgangskarte unterstützt die Verwendung von vier Sync-Grundgeräten. Pro Trägerkarte für Optionen werden maximal zwei Master-Ausgangskarten unterstützt. Pro Grundgerät werden mehrere Trägerkarten für Optionen unterstützt. Kompatibel mit Master/Sync-Karte (1-G040) und Master/Sync-Grundgerät. Gebrauchstemperaturbereich: 0 °C bis +40 °C</p>	1-G083
Karte für 10-Gigabit-Ethernet, optisch	 <p>Werksseitig installiert, erfordert Trägerkarte für Optionen (G081). Die Karte für optisches 10-Gigabit-Ethernet stellt zwei zusätzliche Netzwerk-Schnittstellen für 10-Gigabit-Ethernet an einem Grundgerät der GEN DAQ-Serie bereit. Unterstützt kontinuierliche Datenerfassung mit bis zu 400 MB/s vom GEN DAQ-Grundgerät auf einen geeigneten PC. Erfordert ein SFP+-Modul für ein optisches 10-Gigabit-Netzwerk. Erfordert ein oder zwei SFP+-Module für ein 10-Gigabit-Netzwerk. Kann nicht mit 1-G084 kombiniert werden. Gebrauchstemperaturbereich: 0 °C bis +40 °C</p>	1-G064

CAN/CAN FD (Optionen, gesondert zu bestellen)

Artikel	Beschreibung	Bestell-Nr.
Konverter USB zu CAN FD 	<p>Mit der CAN-FD-Schnittstellenoption für die Datenausgabe in Semi-Echtzeit kann das Grundgerät periodisch berechnete RT-FDB-Ergebnisse an den CAN-FD- oder den CAN-2.0-Bus ausgeben.</p> <p>Vom Anwender wählbare Aktualisierungsraten sowie eine Auswahloption für die zu übertragenden Berechnungsergebnisse ermöglichen anwendungsspezifische Einrichtungen. Nach dem Konfigurieren kann das Grundgerät Ergebnisse autark ohne Verwendung von Perception an den CAN-Bus senden.</p> <p>Die CAN-FD-Option wird an die USB-Schnittstelle des GEN DAQ-Grundgeräts angeschlossen und muss vor dem Einschalten des Grundgeräts eingesteckt werden (keine Unterstützung von Plug-and-Play). Um die CAN-FD-Ausgabe nutzen zu können, muss auf mindestens einer Eingangskarte im Grundgerät die Option 1-GEN-OP-RT-FDB installiert sein.</p> <p>Gebrauchstemperaturbereich: -20 °C bis +60 °C</p>	1-USB-CANFD-1CHN

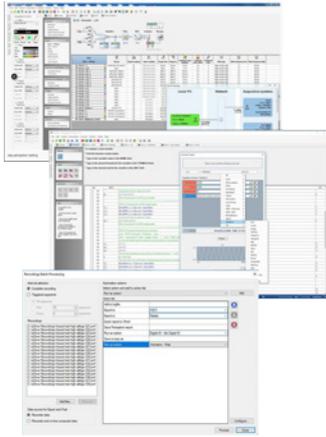
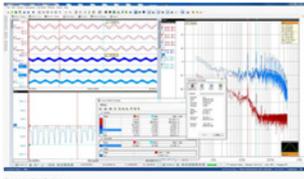
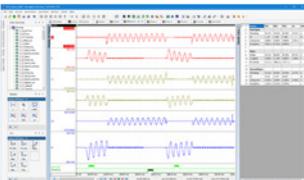
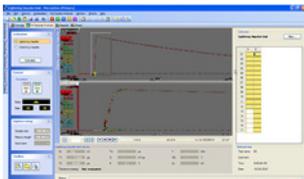
Allgemeines Zubehör (Option, gesondert zu bestellen)

Artikel	Beschreibung	Bestell-Nr.
Breakout-Kabel I/O-BNC 	BNC-Breakout-Kabel zum direkten Anschluss eines BNC-Kabels an einen 9-poligen D-Sub-I/O-Anschluss	1-KAB2132-0.5
Drehmoment-/Drehzahl-Adapter 	<p>Wandelt das vom HBM-Drehmomentaufnehmer verwendete differenzielle Signal in TTL-Signalpegel für den Timer/Zähler A und B am Digitalereignis-/Timer-/Zähler-Anschluss von GEN DAQ-Grundgeräten um. Drehmoment und Drehzahl haben jeweils zwei getrennte Schnittstellen für 2 Drehmomentsensoren. Ereignisausgang verbunden mit Nebenschlussregelung. Alle übrigen TTL-Ereignissignale sind am Ausgangsanschluss verfügbar.</p> <p>Wird mit Kabel von 0,7 m (2.3 ft) Länge zum Anschließen des Adapters an das Grundgerät ausgeliefert. Kabel für Drehmomentaufnehmer nicht enthalten.</p>	1-G070A
Isolierter Digitalereignis-Adapter 	<p>Isolierter Digitalereignis-Adapter für 230 V eff. Unterstützt 32 Kanäle für die Weiterleitung von isolierten Digitalereignis-Eingängen. Über die Eingänge kann die Verbindung zu Grundgeräten der GEN DAQ-Serie hergestellt werden, die den Digitalereignis-/Timer-/Zähler-Anschluss unterstützen.</p> <p>Eingangsanschlüsse und Kabel zum Anschließen des Grundgeräts der GEN DAQ-Serie sind im Lieferumfang enthalten.</p>	1-G072

Zeitsynchronisation (Optionen, gesondert zu bestellen)

Artikel		Beschreibung	Bestell-Nr.
Konverter von IRIG nach PTPv2		<p>Externer Konverter von IRIG nach PTPv2 in einem kompakten Gehäuse. Unter Verwendung des PTPv2-Zeitquellenausgangs wird das GEN DAQ-Gerät anschließend mit der IRIG-Zeitquelle synchronisiert. Die Lösung wird als Komplettpaket mit Kabeln, 19"-Einbausatz und CD mit Gebrauchsanleitung und Installationsanleitung angeboten.</p>	1-G001B
GPS-Empfänger mit PTPv2-Ausgang		<p>Externe GPS-Zeitsynchronisation mithilfe der PTPv2-Netzwerkcommunication. Die Lösung wird als Komplettpaket geliefert und umfasst: eine GPS-Antenne mit Stromversorgung über Ethernet (PoE) (OTMC 100i), ein RJ45-Ethernet-Kabel mit Schutzart IP67, Cat 6 für den Außenbereich mit 50 m (164 ft) Länge, einen RJ45-Ethernet-Überspannungsschutz für den Außenbereich (PD-OUT/SP11), ein RJ45-Ethernet-Kabel Cat 6 mit 20 m (65 ft) Länge, einen Konverter von RJ45 auf ein SFP-Modul für optisches Ethernet mit PoE-Injektion in das RJ45-Ethernet und zwei SFP-Module G091 (für das GEN DAQ-SFP-Netzwerk und den SFP-Konverter), ein Glasfaserkabel KAB280-10 und eine CD mit Gebrauchsanleitung und Montageanleitung.</p>	1-G002B
PTP-Gigabit-Ethernet-Switch		<p>UL-0265 ist ein 10/100/1000 Mbit/s Netzwerk-Switch mit PTPv2-Zeitsynchronisation nach dem Standard IEEE1588:2008 und Unterstützung von PoE (Power over Ethernet). Der Switch ist vorkonfiguriert für den Plug-and-Play-Einsatz sowohl mit IPv4 PTP, wie es von GEN DAQ-Systemen genutzt wird, als auch als PoE-Ausgang für 8 Geräte. Für Systeme, die IPv6 PTP nutzen, kann der Switch neu programmiert werden. UL-0265 hat eine integrierte Netzversorgung mit 100 bis 240 V AC, 50 bis 60 Hz.</p>	UL-0265

Software (Optionen, gesondert zu bestellen)⁽¹⁾

Artikel		Beschreibung	Bestell-Nr.
Perception Advanced		<p>Zum Einrichten und Steuern eines einzelnen Grundgeräts der GEN DAQ-Serie. Enthält Funktionen für Auswertung und Wiedergabe von Echtzeit-Live- und aufgezeichneten Daten mit y/t- und x/y-Anzeigen. y/t-Anzeigen unterstützen Vertikal-, Horizontal- und Slope-Cursor, Kurven- und Anzeigemarker sowie eine interaktive Kurven-Rechenfunktion. Perception ermöglicht darüber hinaus eine synchronisierte Videowiedergabe. Für die Datenauswertung unterstützt Perception interaktive User Keys sowie eine Formeldatenbank mit Kurven- und mathematischen Rechenfunktionen. Zum Erstellen eines Berichts über die Aufzeichnungs- und Analysedaten unterstützt Perception das Hinzufügen zusätzlicher Metadaten zur Beschreibung von Prüfdetails, einen Kurzreport an Microsoft Word® und Excel® sowie eine integrierte erweiterte Report Engine. Für die Auswertung in Fremdsoftware werden 20 Exportformate unterstützt (darunter MATLAB, DIAdem, MDF4/ASAM, UFF58 und weitere). Zur automatisierten Auswertung, Berichterstellung und für Datenexporte unterstützt Perception umfassende Funktionen für Automatisierung und Ergebnisprotokollierung. Perception unterstützt 64-Bit-Versionen von Windows® 10.</p>	1-PERC-AD-01
Perception Enterprise		<p>Gleich wie Perception Advanced und zusätzlich: Makro-Editor, Basic FFT, Sensordatenbank, User-Definer-Mode und Steuerung mehrerer Grundgeräte.</p>	1-PERC-E64-01
Perception Viewer Enterprise		<p>Gleich wie Perception Advanced, jedoch Einrichtung und Steuerung von Grundgeräten.</p>	1-PERC-VA-01
CSI-Schnittstelle		<p>Lizenerweiterung zur Entwicklung und Nutzung kundenspezifischer Software-Erweiterung für Benutzeroberflächen und/oder Mathematikfunktionen / Auswertung. HBM bietet individuell nach Kundenwunsch erstellte Perception-Erweiterungen als Service an. Ein erfahrener Software-Ingenieur erstellt das Pflichtenheft in enger Zusammenarbeit mit dem Kunden. Ein Projektangebot wird auf der Grundlage der vereinbarten Anforderungen unterbreitet.</p>	1-PERC-OP-CSI-01
STL-Analyse		<p>Besondere Auswertungsroutinen nach STL-Standard für den Einsatz in Nieder-, Mittel- und Hochspannungslabors. Zur Verifizierung können TDG-Daten (Test Data Generator) importiert werden. Enthält Funktionen zur automatisierten Auswertung von Hochleistung/Hochspannung. Bewertet Daten von Hoch-/Mittelspannung-Schaltanlagen bei Prüfungen von lastfreiem Zustand, Kurzschluss sowie bei kapazitiven und synthetischen Prüfungen.</p>	1-PERC-OP-STL-01
HV-IA		<p>Option für die Auswertung von Hochspannungsimpulsen; bewertet Blitz-, Schalt-, und Stromstöße; Konzeption erfüllt die Anforderungen von IEC 60060-1 und IEC 61083-2. Ermöglicht Bewertung mit der neuen k-Faktor-Methode.</p>	1-PERC-OP-HIA-01

Software (Optionen, gesondert zu bestellen) ⁽¹⁾		
Artikel	Beschreibung	Bestell-Nr.
eDrive	 <p>Ermöglicht eine einfache und anwendungsorientierte Einrichtung sowie Wirkungsgradberechnungen bei Prüfungen elektrischer Inverter/Antriebe mit minimaler Interaktion. Erfordert Perception Enterprise.</p>	1-PERC-OP-EDR-01

(1) Software-Optionen werden auch im Paket mit mehreren Einzelplatzlizenzen und Mehrplatz-Netzwerklicenz angeboten.

©Hottinger Brüel & Kjaer GmbH. All rights reserved.
 All details describe our products in general form only.
 They are not to be understood as express warranty and do not constitute any liability whatsoever.

Hottinger Brüel & Kjaer GmbH
 Im Tiefen See 45 · 64293 Darmstadt · Germany
 Tel. +49 6151 803-0 · Fax: +49 6151 803-9100
 E-mail: info@hbm.com · www.hbm.com

measure and predict with confidence

