

FH/FO-CONV-ECAT-ENET-MM(-SM)

LWL Konverter EtherCAT / EtherNET

Der LWL Konverter ist für das imc CRONOS *flex* System (CRFX) geeignet. Der auf EtherCAT basierende CRFX Systembus verbindet CRFX Module miteinander und ermöglicht so die Bildung eines dezentral verteilten Messsystems. Die Standard Busverbindung, welche üblicherweise mit CAT5 Netzkabeln erfolgt, kann mit diesem Medienkonverter auf Lichtwellenleiter (Glasfaser) übertragen werden.

Der LWL Konverter (FiberOptic Converter) ist ein einkanaliger (single port) Fast Ethernet Konverter und sowohl mit Ethernet als auch mit EtherCAT kompatibel. Der Konverter kann eingesetzt werden, um die räumliche Ausdehnung des Netzwerks über die übliche Grenze von 100 m hinaus zu erhöhen und/oder eine erhöhte Robustheit gegenüber elektromagnetischen Störungen (EMI) zu erreichen, wie dies oft bei Anwendungen im Bahntechnik Umfeld erforderlich ist.

Es sind zwei Varianten verfügbar, die mit Single-Mode oder Multi-Mode Glasfasern arbeiten.

Der Konverter unterscheidet sich von gewöhnlichen Standard Medienkonvertern insb. dadurch, dass er einen speziellen Null-Latenz Modus unterstützt, der für den Betrieb mit Echtzeit Systemen unverzichtbar ist und dabei speziell für den Betrieb mit EtherCAT zertifiziert ist.

Stärken

- 100 MBit Fast Ethernet Konverter, 100Base TX -> 100Base FX
- voll spezifiziert und konform nicht nur mit Ethernet sondern auch mit EtherCAT
- EN 50121-3-2 konform (Eisenbahn EMC Norm)
- Umgebungstemperatur im Betriebsmodus -40°C bis 70°C
- Standard-Variante MM: Für Multi-Mode Glasfasern (bis max. 2 km Distanz)
- Sonder-Variante SM: Für Single-Mode Glasfasern (bis max. 30 km Distanz)
- Weiter Versorgungsspannungsbereich: 10 V bis 60 V, kompatibel mit:
 - Versorgungsspannungsbereich der CRFX Module (10 V bis 50 V)
 - typischen AC/DC Adaptern für imc CRONOS *flex*(CRFX): 24 V und 48 V
 - 12 V Autobatterie
 - gepufferte Hilfsausgänge (50 V) des CRFX USV Power Handle
- Toleriert das imc spezifische PoE Schema (Power-over EtherCAT) für CRFX Module: tolerant gegenüber bis zu 50 V PoE Versorgung an den RJ45 Anschlüssen.

Basierend auf fest verkabelten Installationen (RJ45, CAT5) gibt es zwei Hauptanwendungsfälle von LWL in Verbindung mit imc Messsystemen für die folgenden Netzwerkverbindungen:

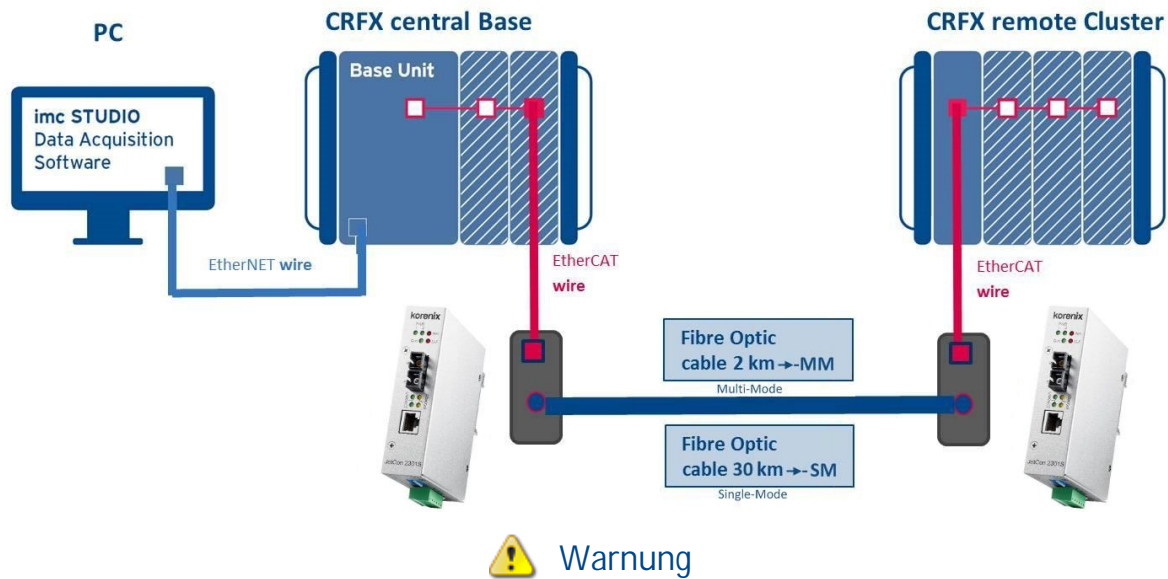
- Ethernet Verbindung zwischen einem am Netzwerk angeschlossenen imc Gerät am PC und/oder Netzwerk Switch
- EtherCAT Verbindung des internen auf EtherCAT basierenden CRFX Systembus. Das bezieht sich auf eine Verbindung zwischen einer Basis Einheit und CRFX Modulen, oder zwischen (einer Gruppe von) Modulen.

Übersicht der verfügbaren Varianten

Bestellbezeichnung	Artikelnummer	Eigenschaften
FH/FO-CONV-ECAT-ENET-MM	1330017	Multi-Mode Fiber (MM)
FH/FO-CONV-ECAT-ENET-SM	1330038	Single-Mode Fiber (SM)



Glasfaserverbindung als Erweiterung des imc CRONOS *flex* Systembusses (EtherCAT)



Es handelt sich bei diesem Gerät um kein Standard Gerät von Korenix, es wurde von imc modifiziert.

Versorgung

Abweichend zum Standard (korenix) Konverter wurde dieser Konverter so modifiziert, dass er mit der imc spezifischen PoE (Power-over EtherCAT) Technologie der CRFX Module kompatibel ist. Die CRFX Basis Einheit und die Module speisen die angeschlossene Versorgungsspannung über die ECAT OUT Buchse (RJ45) an weitere angeschlossene Module.

Der LWL Konverter toleriert diese Spannungen von bis zu 50 V an der RJ45 Buchse. Er kann nicht über diese PoE Leitung versorgt werden, sondern benötigt eine eigene angeschlossene Versorgung an der dafür vorgesehenen Versorgungsbuchse.

Für einen alternativen unabhängigen USV Einsatz (ohne CRFX/POWER-HANDLE), bietet der Konverter zwei redundante Versorgungsspannungseingänge (mit Dioden getrennt voneinander) zur Spannungsversorgung (z.B. mit einer Batterie).

Kabeltypen

Die Standardvariante des Konverters unterstützt den Multi-Mode (-MM), geeignet für Übertragungen von bis zu 2 km. Eine Entfernung von bis zu 30 km kann mit einer Spezialvariante erreicht werden, die für den Single-Mode (-SM) geeignet ist.

Die Kabel (Full Duplex, Dual Port) werden über Standard SC-Stecker angeschlossen,
benötigte Faser-Typen (Qualitäten):
Patch-Kabel SC-SC Multi-Mode duplex,
OM1 .. OM4 -> einfache Basis-Qualitäten OM1 ausreichend.

Betriebsmodus

Bei einem Betrieb mit einem EtherCAT System (imc CRONOS *flex* Systembus) ist der "Pure Converter" Modus zu wählen, der standardmäßig voreingestellt ist. Der Konverter unterstützt eine Vielzahl von zusätzlichen Modi, die sich hauptsächlich auf Ethernet Netzwerke beziehen.

Zur Signalisierung von Störungen der Transportschnittstelle unterstützt dieser Konverter den Link Loss Forwarding (LLF) Mechanismus. Über einen DIP-Schalter können die Modi des Forwarding Modus aktiviert werden. Weiterhin bietet dieses Modul eine Alarmpunktion zur Auslösung eines Alarmsignals für bestimmte Port- oder Versorgungsereignisse.

Forwarding Modus

Der Konverter unterstützt 4 Forwarding Modi mit unterschiedlichem Verhalten und Latenzzeiten. Die folgende Übersicht beschreibt die Unterschiede.

Modus	Beschreibung
Pure Converter	Der eingehende Ethernet Frame wird nicht im Konverter gepuffert, um minimale Übertragungslatenz zu erreichen. Datenpakete werden ohne weiteren Packet-Check direkt zwischen Kupfer und Faser-Port übertragen.
Store und Forward (switching) Modus	Das Senden eines Ethernet Frames wird direkt nach Komplettierung der empfangenen Ethernet Frames initiiert. Bei einer Filterung von abnormalen Paketen (switching mode) bleibt die Netzwerk Effizienz erhalten und unterstützt bis zu 148810 Pakete pro Sekunde.
Modify cut-through	Das Senden eines Ethernet Frames beginnt direkt nach Komplettierung der empfangenen Zieladressen der Ethernet Frames. Die Fehlerprüfung wird verbessert und mögliche Kollisionen vermieden.
Pure Converter with auto-change Modus	Dieser Modus dient der Verbesserung der Übertragung durch Änderung der "Forwarding" Geschwindigkeiten. Die Geschwindigkeit wird geändert, wenn die Geschwindigkeit zwischen TP Port und FX Port unterschiedlich ist. Beispiel: Der TP Port ist mit 10 Mbps und der Glasfaser Port mit 100 Mbps Full Duplex eingestellt. In diesem Fall würde der Konverter automatisch in den Store und Forward (switching) Modus wechseln.



Hinweis

Nach einer Umstellung des DIP Schalters muss die Versorgung resettet werden, damit die Funktion aktiviert wird.

DIP Schalter Konfiguration

Pin Nr.	Status	Beschreibung
DIP 1	On	Einschalten Link Loss Forwarding Funktion (default)
	Off	Ausschalten Link Loss Forwarding Funktion
DIP 2	On	Setzen TX Port in 100 Mbps Full Duplex Modus
	Off	Setzen des TX Ports in Auto-Negotiation Modus (default)
DIP 3	DIP 4	Beschreibung
Off	Off	Store und Forward Forwarding Modus
Off	On	Pure Converter Forwarding Modus (default)
On	Off	Modify Cut-Through Forwarding Modus
On	On	Converter Auto-Change Forwarding Modus
DIP 5	On	Einschalten Power Alarm
	Off	Ausschalten Power Alarm (default)
DIP 6	On	Einschalten Port Alarm
	Off	Ausschalten Port Alarm (default)
DIP 7	On	Ausschalten Flow control
	Off	Einschalten Flow control (default)



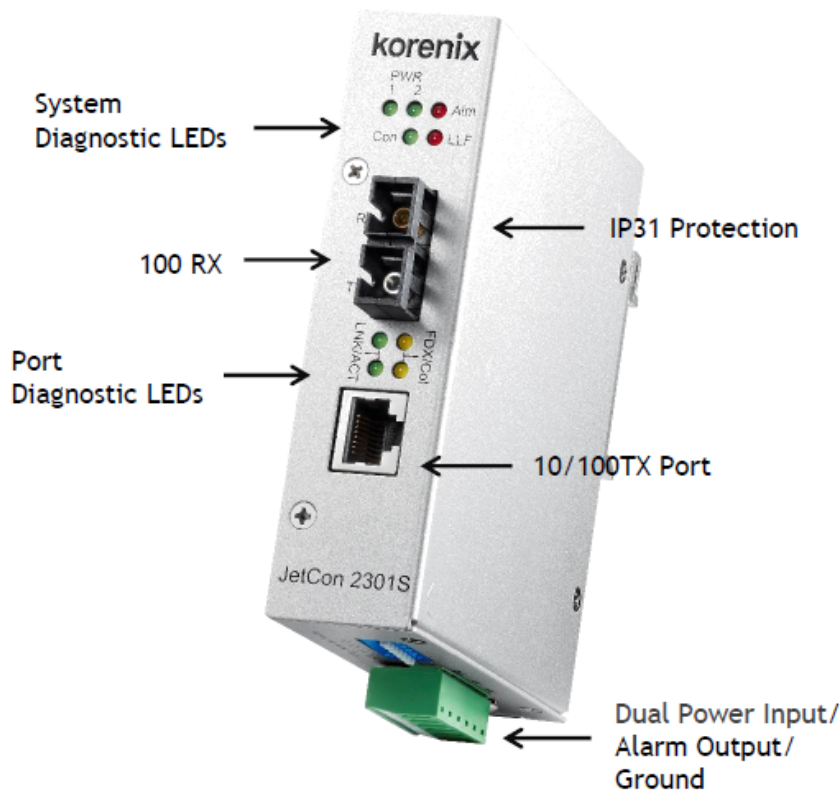
Hinweis

Standard Switch Einstellung, passend für einen EtherCAT (CRFX) Betrieb.

EtherCAT (CRFX)



Front des Konverters



Der LWL Konverter JetCon 2301S (slimline) ist der Nachfolgetyp des JetCon 2301. Der JetCon 2301S ist in einem [Metallgehäuse](#) ⁵⁾ schmäler als der Vorgänger: 30 mm breit, statt 55 mm.

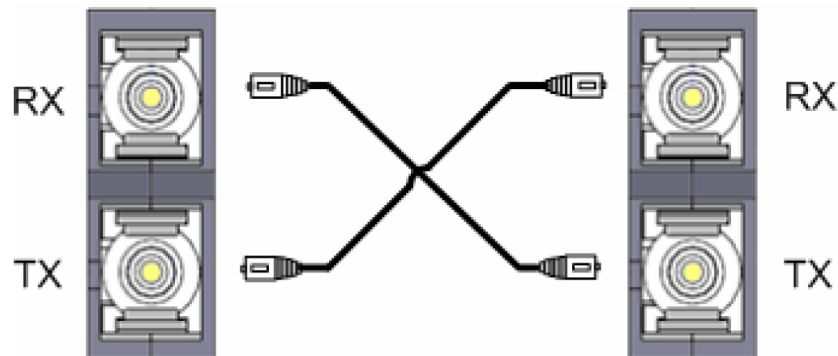
System LED Anzeige

Auf der Front sind zwei Power LEDs, eine LED für die Alarm Anzeige, eine LED für den Pure Converter Modus, eine LED für Link Loss Forwarding Erkennung und vier LEDs für die Ethernet Port Erkennung. Die folgende Übersicht beschreibt Funktionen der LED Anzeige.

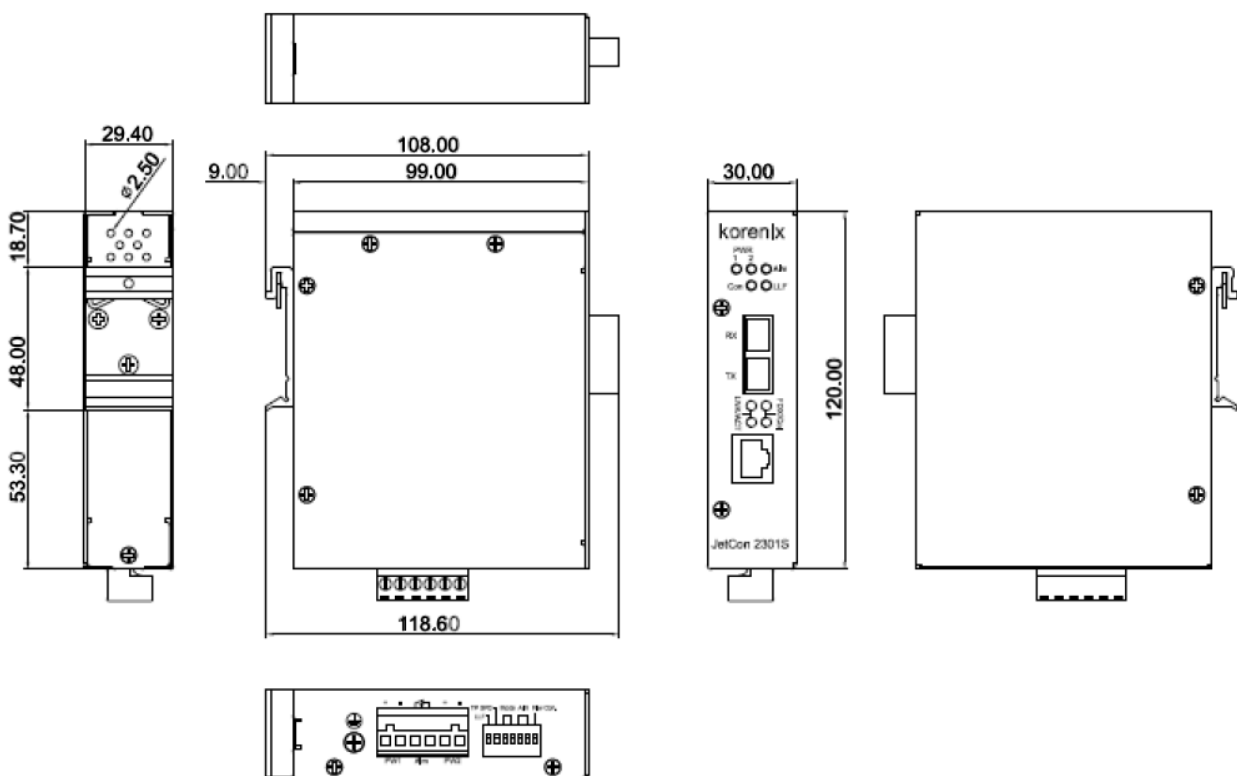
LED	Status	Beschreibung
PWR 1, 2	grün an	Versorgung ist eingeschaltet
Alm	rot an	Alarmereignis Relais ist aktiv und bildet einen Kurzschluß
Con	grün an	Gerät arbeitet im Pure Converter Modus
LLF	rot an	Port Link Verlust Ereignis aufgetreten und der andere Anschluss ist gezwungen die Verbindung herunterzufahren
LNK/ACT	grün an (LNK)	Der Ethernet Port ist verknüpft und verbunden mit weit entferntem Port.
	grün blinken (ACT)	Der Ethernet Port ist eingeschaltet und kommuniziert mit einem weit entfernten Port.
FDX/COL	gelb / amber an (FDX)	Der Port ist verknüpft mit weit entferntem Port im Full Duplex Modus.
	gelb / amber blinkt (COL)	Paket Kollision hat stattgefunden mit weit entferntem Port

Fast Ethernet Glasfaser Anschluss

Der Glasfaser Anschluss unterstützt den IEEE 802.3u 100Base-FX Standard für Single Mode oder Multi Mode Glasfaser Kabeltyp mit unterschiedlichen Entfernungen. Bevor das Glasfaserkabel angeschlossen wird muss sichergestellt werden, dass der Kabeltyp zu den Spezifikationen des Empfängers passt. Das folgende Bild zeigt wie die Glasfaserkabel zwischen zwei Ports angeschlossen werden müssen. RX muss mit TX Anschluss des Remote Gerätes gekreuzt angeschlossen werden. Die TX Verbindung muss mit RX Anschluss des Remote Gerätes gekreuzt angeschlossen werden.



Abmessungen



Optionales Zubehör

- AC/DC Netzteil
24 V DC / 60 W

Bestellbezeichnung: CAN/POWER-SUPPLY
mit PHOENIX Stecker

Artikelnummer: 1050022

Technische Daten - FH/FO-CONV-ECAT-ENET-MM(-SM)

Parameter	Wert	Bemerkung
Anzahl der Ports	1 (single Konverter)	
Kompatibel mit	EtherCAT (IN und OUT) Ethernet (LAN)	Verbindung mit internem Systembus imc CRONOS <i>flex</i> Verbindung zwischen dem imc Messgerät und dem PC/Netzwerk Switch
Anschluss-Stecker Netzwerk Glasfaser Versorgung	RJ45 Fiber port SC Stecker Block	
Standards	IEEE 802.3 10Base-T IEEE 802.3u 100Base-TX IEEE 802.3u 100Base-FX IEEE 802.3x Flow Control und Back Pressure	
Portweiterleitung (Forwarding) Technologie	pure converter store and forward modify cut-through converter mode with auto negotiation	benötigter Modus für CRFX EtherCAT Systembus auswählbar via DIP-switch
Link Loss Forward	unterstützt bidirektional Link Loss Forwarding function	
TX Auto Sensing/Forced	RJ45 Port unterstützt auto-negotiation und forced mode 100 Mbps/Full Duplex	
Packet Length	64 bis 1600 Bytes @ Pure Converter Modus	
Forwarding Latenzzeit Pure Converter Store and Forward Modify Cut-Through	1.6 μ s 250 μ s 17 μ s	(CRFX EtherCAT Systembus)
IEEE 802.3 flow control /back- pressure	eingestellt mit DIP Schalter	
Alarmereignisse	Supports port link down and power event alarm relay output, controlled by DIP switch	
Digitaler Ausgang	Dry Relay Output mit 1A @ 24V DC Belastbarkeit	

Allgemein		
Parameter	Wert	Bemerkung
Versorgung	10 V bis 60 V DC mit DC Verpolschutz	zwei redundante Eingänge
Leistungsaufnahme	3 W	
Schutzart (Ingress Protection)	IP31	
Betriebstemperatur	-40°C bis +70°C	
Lagertemperatur	-40°C bis +85°C	
Relative Feuchte	0% bis 95%	ohne Betauung
Abmessungen (B x H x T)	30 x 120 x 99 mm	DIN Hutschiene montage
Gewicht	0,40 kg	
Normen		
EMC	EN 50121-4 EMC konform	Bahntechnik Standard
EMI	EN55022 CLASS A, IEC/EN 61000-6-4	
EMS	CE/ EN 55024, IEC/EN 61000-6-2, IEC/EN 61000-4-2, IEC/EN 61000-4-3, IEC/EN 61000-4-4, IEC/EN 61000-4-5, IEC/EN61000-4-6, IEC/EN 61000-4-8, IEC/EN 61000-4-9, IEC 61000-4-11	
Safety Hi-pot Testing	AC 1,5 kV	
Shock	IEC 60068-2-27	
Vibration	IEC 60068-2-6	
Freier Fall	IEC 60068-2-32	

FH/FO-CONV-ECAT-ENET-MM (1330017)		
Parameter	Wert	Bemerkung
Glasfasertyp	Multi-Mode	
Link Entfernung	2 km	
Wellenlänge	1310 nm	
Leistungspegel	-20 dBm bis -14 dBm	
Empfangsempfindlichkeit	-31 dBm bis 0 dBm	
Link budget	11 dBm	

FH/FO-CONV-ECAT-ENET-SM (1330038)		
Parameter	Wert	Bemerkung
Glasfasertyp	Single-Mode	
Link Entfernung	30 km	
Wellenlänge	1310 nm	
Leistungspegel	-15 dBm bis -8 dBm	
Empfangsempfindlichkeit	-34 dBm bis 8 dBm	
Link budget	19 dBm	