

imcADD

„Wir sind die Spezialisten“

- imcADD ist ein modernes Systemhaus und Ingenieurdienstleister,
**Produkte / Dienstleistungen für technisch,
wissenschaftliche Anwendungen**
- imcADD bietet:
 - **Messtechnik**
 - **Software**
 - **IT-Service**
 - **Sensorik**
 - **Messtechnische Dienstleistung
Auftragsmessung**



EtherCAT – der neue Messtechnik-Bus

Bekannte Feldbussysteme

- LIN Bus (20 kbit/s)
- CAN Bus (bis zu 1 Mbit/s)
- Flexray (10 Mbit/s)
- Profibus (bis zu 12 Mbit/s)

Die genannten Bussysteme sind entweder zu langsam oder zu spezialisiert für die Integration in eine Automatisierungsumgebung, sowie nicht wirklich synchronisierbar!

EtherCAT – der neue Messtechnik-Bus

Anforderungen an einen Mess- und Automatisierungsbus

- Hohe Bandbreite (≥ 100 Mbit/s)
- Räumlich ausgedehntes Netzwerk (dezentral)
- Synchrone deterministische Verbindung
geringe Latenzzeiten
- Übertragen von Messdaten und Konfiguration über den
selben Bus

Warum EtherCAT?

- **Busbandbreite EtherCAT mind. 100 Mbit/s**
- **Hohe Nutzbandbreite zur Datenübertragung
(bis zu 9.6 Mbit/s)**
- **EtherCAT Bus wird als Ring aufgebaut (ausfallsicher)**
- **Verbindung der Teilnehmer über Ethernet Kabel**
- **Abstand bis zu 81 m zwischen einzelnen Teilnehmern**
- **Bei reinen EtherCAT Netzen kein Switch erforderlich**

Warum EtherCAT?

- **Synchrone, jitterfreie Übertragung der Messdaten**
- **Synchronisierung der Slaves über „verteilte Uhren“ (distributed clocks).**
- **Übertragung von Parametrier Daten ohne Beeinflussung der Messung der restlichen Teilnehmer durch Verwendung von Standardprotokollen wie z.B. CAN-Open over EtherCat.**

Warum EtherCAT?

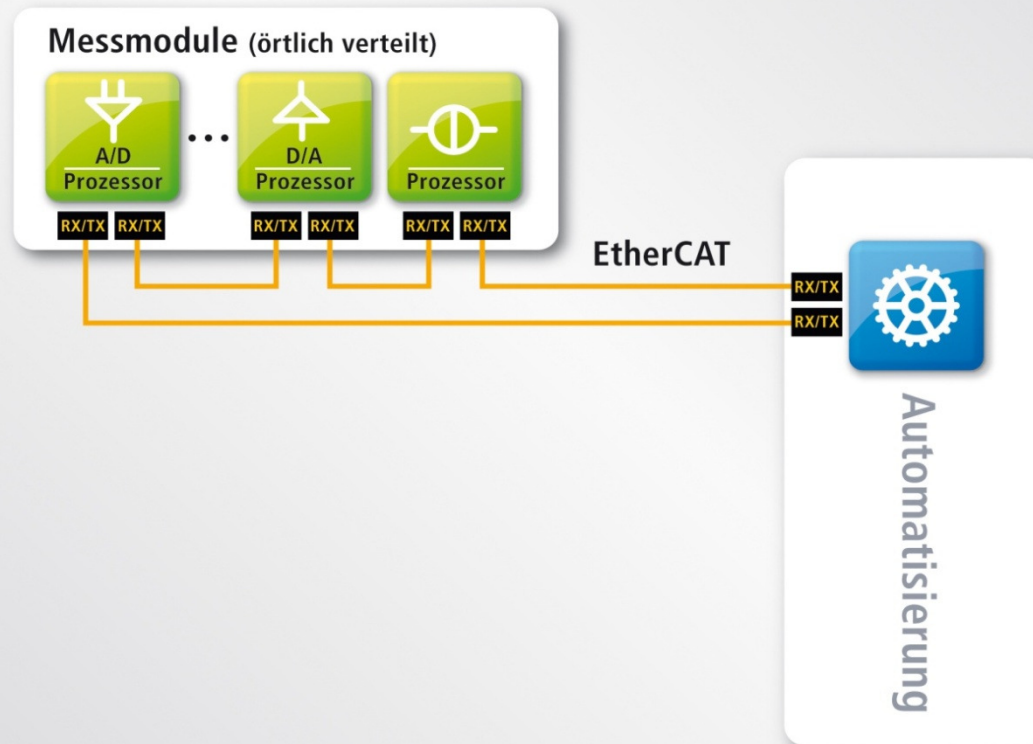
- EtherCAT ist ein Echtzeit-Ethernet bis zur E/A- Ebene
- EtherCAT ist als Master-Slave-System aufgebaut
- Master sendet zyklisch Ethernet-Frames zum Transport der Daten
- Nur ein Ethernet-Frame für alle Teilnehmer
- Aus Ethernet sicht ist EtherCAT ein einzelner großer Teilnehmer
- EtherCAT synchronisiert alle Teilnehmer mittels verteilter Uhren
- EtherCAT erlaubt gleichzeitigen Betrieb von anderen Ethernet-Protokollen

EtherCAT Messkonfigurationen

- Integrationsmöglichkeiten von EtherCAT:
 - Variante 1: (Das Automatisierungssystem ist der limitierende Faktor)
 - Messmodule zur Integration in ein Automatisierungssystem
 - Für den flexiblen Einsatz müssen Universalmodule kanalindividuell als Spannungs-, Strom-, Brücken- oder Temperaturmodule parametrierbar werden können.
 - Jeder Kanal sollte über ein AAF-Filter verfügen 24Bit Standard
 - Sensorspeisung am Modul verfügbar
 - Module werden vom EtherCAT Master über CANOPEN over EtherCAT (CoE) konfiguriert oder sind bereits vorkonfiguriert und werden mittels CoE ausgelesen

EtherCAT Messkonfigurationen

**Intelligente Ethercat Messmodule (Slave)
als schnelle, sensornahe, dezentrale Digitalisierung**



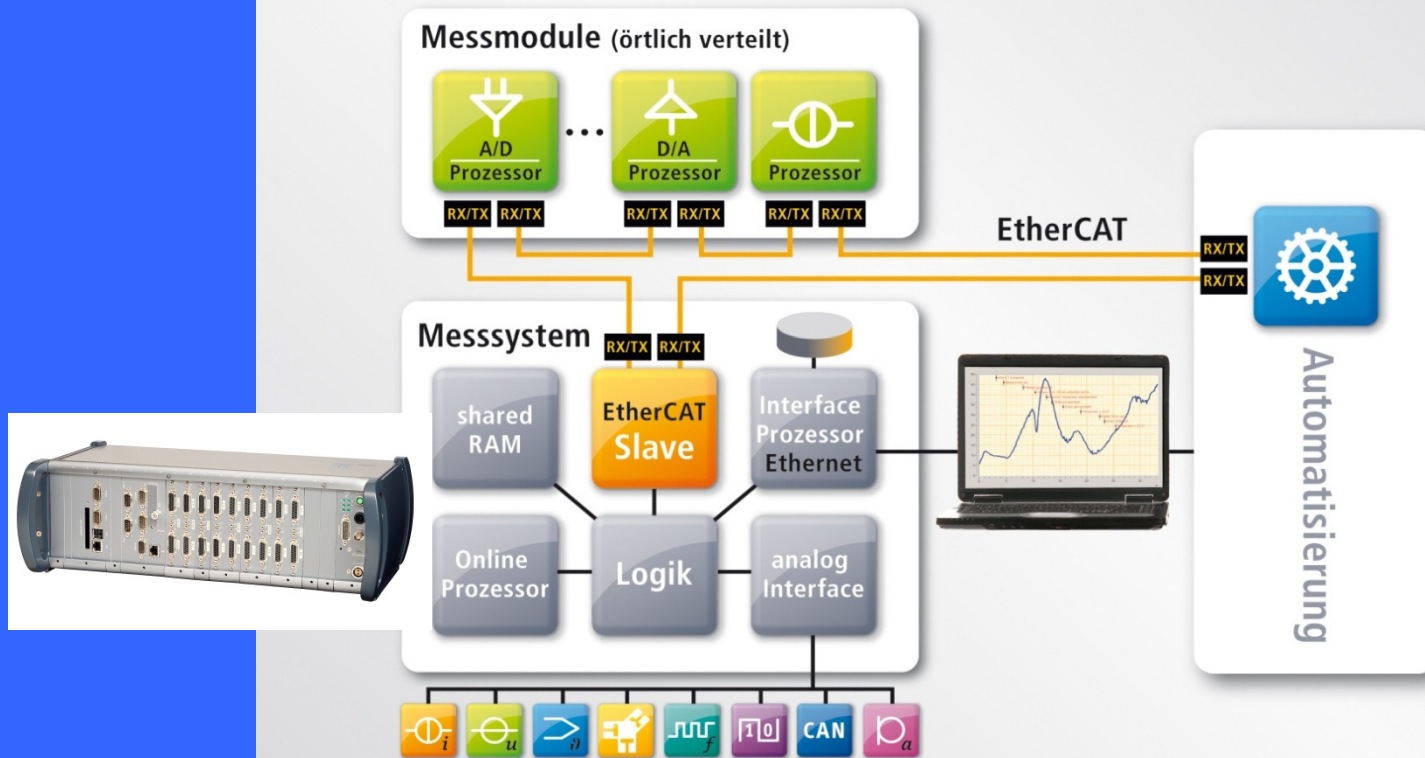
EtherCAT

Messkonfigurationen

- Integrationsmöglichkeiten von EtherCAT:
 - Variante 2: (Das Automatisierungssystem ist der limitierende Faktor)
 - Das Meßsystem arbeitet in einem EtherCAT-Netz als „Slave“. Es können Daten gesendet und empfangen werden.
 - Es verfügt selbst über Ein- (Analog, Digital, Inkremental, CAN,...) und Ausgänge (Analog, Digital)
 - Ein DSP kann Daten vorverarbeiten und Ergebniskanäle erzeugen
 - Das Messsystem bildet also eine konfigurierbare, intelligente Datenquelle, z.B. Echtzeit Mess-Steuer-Regelsystem

EtherCAT Messkonfigurationen

Intelligentes Messsystem als konfigurierbare Datenquelle (Slave)
im Automatisierungsnetzwerk



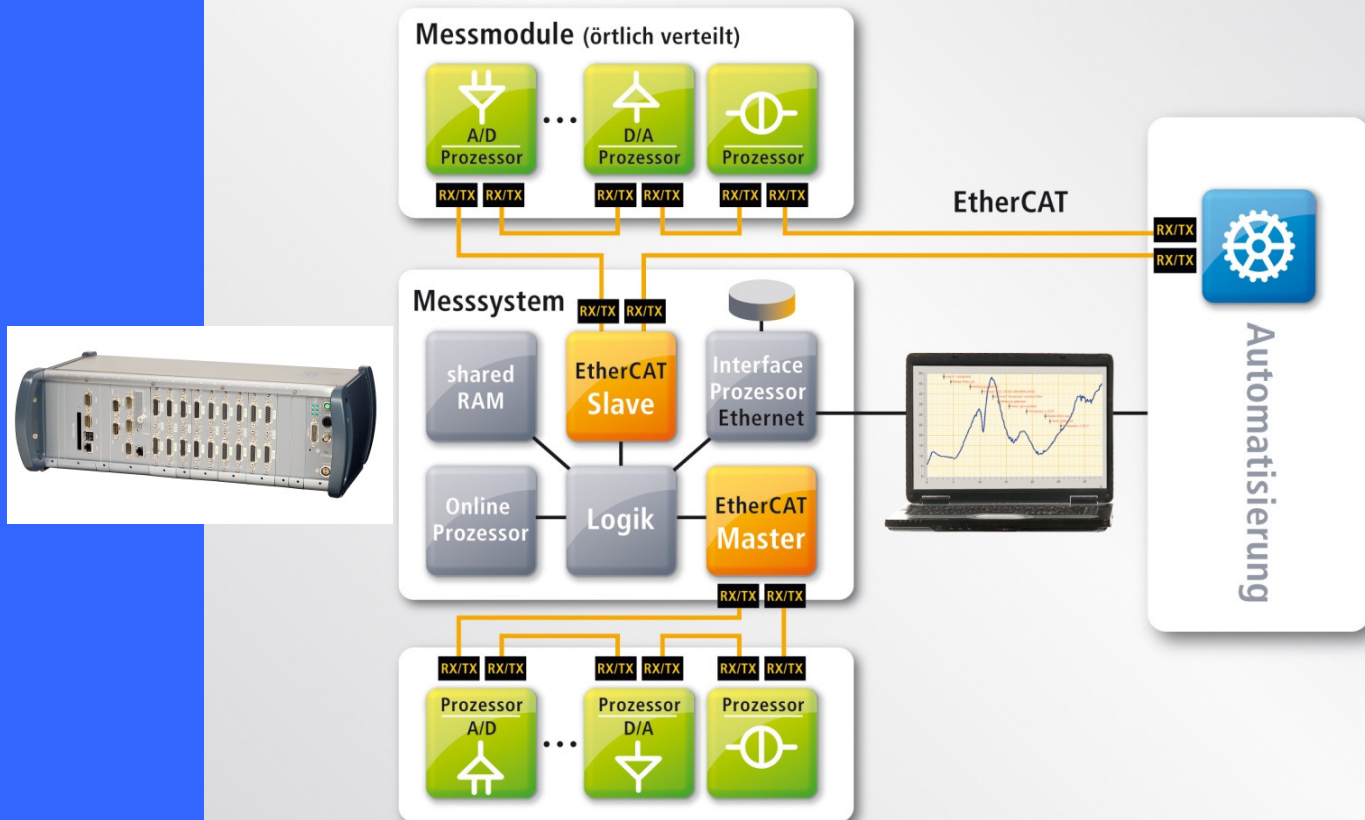
EtherCAT

Messkonfigurationen

- Integrationsmöglichkeiten von EtherCAT:
 - Variante 3: (Bis zu 2 MSample/s können verarbeitet werden)
 - Wie Variante 2 ergänzt durch einen separaten EtherCAT Master im Messsystem
 - Das Messsystem enthält sowohl einen EtherCAT- Slave (s. Variante 2) und einen EtherCAT- Master (für den Datenverkehr für zusätzliche Messmodule, unabhängig vom EtherCAT Bus der Automatisierung)
 - Zusätzlich können alle Messdaten im Gerät oder/und auf dem PC gespeichert werden (bis zu 2 MSamples/s)
 - Die Messmodule sind untereinander synchronisiert und garantieren eine zeitäquidistante Abtastung

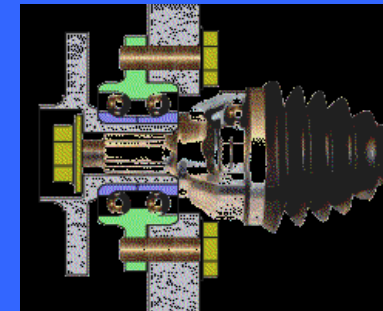
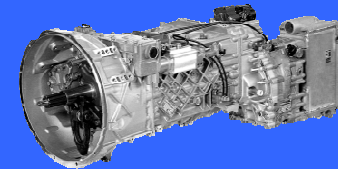
EtherCAT Messkonfigurationen

Intelligentes Messsystem als Master für Messmodule und Slave im Automatisierungsnetzwerk



Fa. Kratzer/Daimler Prüffeld Achs und Getriebe

- 1. Mechanische Prüfung von Nutzfahrzeugkomponenten
- 2. **Aufgabenstellung** an Messgerät und Software
 - Regeln der Hydraulikzylinder und Erfassung von Prüflingsmessdaten
 - Sollwerte und Reglerparameter vom Automatisierungssystem
- 3. **Besondere Eigenschaften** der Messtechnik
 - Kommunikation mit dem Automatisierungssystem über EtherCAT
 - Integrierte, schnelle Regler
 - Integrierte Ventileinstufen



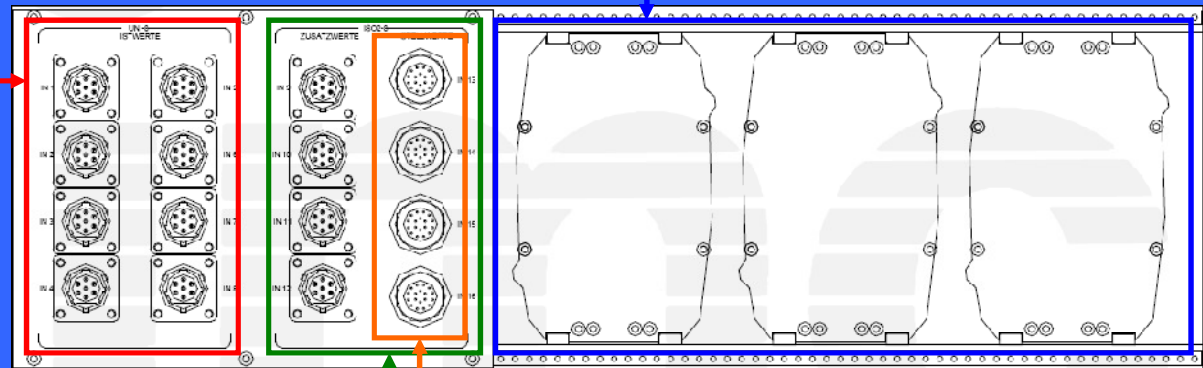
Fa. Kratzer/Daimler Prüffeld Achs und Getriebe Neuer Hydromat

Erweiterungssteckplätze für CANSAS Module

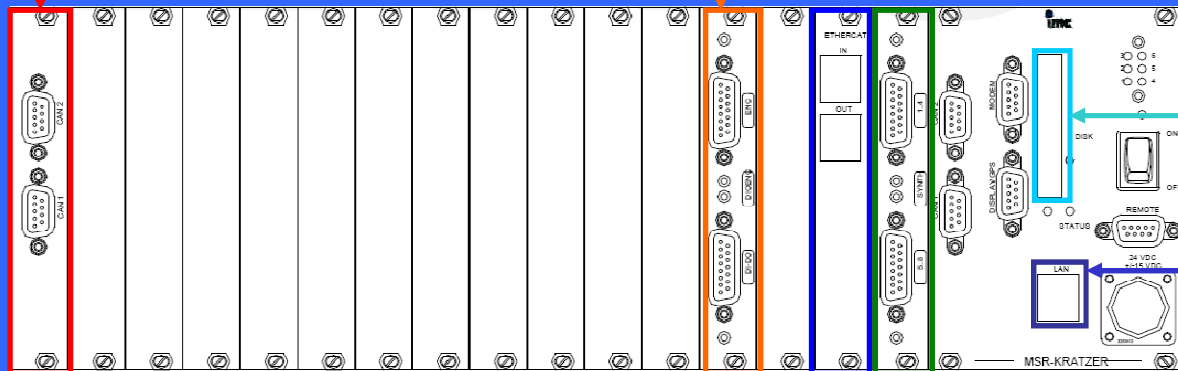
UNI-8 EPC: universelle Messeingänge mit kanalindividueller Sensorspeisung

ISO2-8: isolierte Messeingänge, Regelrückführkanäle

Synthesizer als Regler, universelle Ventilstufe (Moog, Bosch-Rexroth), optional: MatLab/Simulink Interface



CAN-Bus Interface zur modularen Erweiterung (CANSAS) oder Anschluss Steuergeräte



4x Digitale Eingänge, 4x Digitale Ausgänge, 4x Encoder Eingänge

CF-Slot für Transientendaten

PC/Parametrierinterface

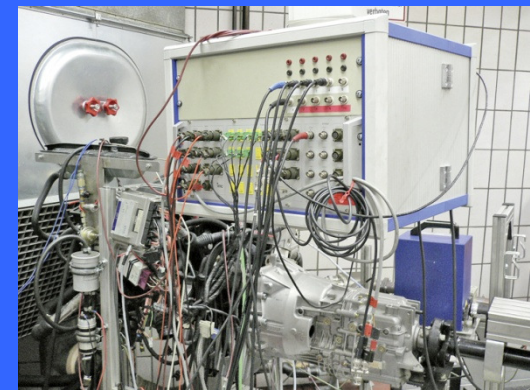
Parallelausgabe Regelkanäle

EtherCAT Interface für Automatisierung



Applikationsbeispiele

- 1. Flug- und Fahrversuch
 - **Eurocopter, Daimler, ZF, Airbus**
- 2. Zentrale und dezentrale Verteilung
 - **Synchron, robust**
- 3. Prüfstandsbetrieb
 - Kratzer, Horiba, FEV, GIF (OEM)
 - Daimler, Audi, Ford, **Airbus**



Alstom

Abnahme, Revision, Service in Kraftwerken

- Bei Übergabe, Revision und Service von Kraftwerken werden Abnahmemessungen nach ISO bzw. ASME zur Überprüfung der vertraglich festgelegten Eigenschaften verlangt.
- Wirkungsgrad, Leistung, Massenbestimmung, Temperatur, Druckverteilung, Schwingungsverhalten wird gemessen und analysiert
- Turbine, Kühlsystem, Wärmetauscher ... werden dazu vermessen und die Ergebnisse entsprechend dokumentiert

Remote Service erleichtert die Logistik



Abnahmemessungen an Kranen



**Ethercat / Wlan-Datenübertragung
der einzelnen Messgeräte zur
zentralen Sammelstelle**

EtherCAT – FAZIT

1. EtherCAT erlaubt eine dezentrale, schnelle, synchrone Datenaufzeichnung
2. Achtung! Limitierung der Datenraten
 - durch das Automatisierungssystem
 - durch den PC
 - durch den eingesetzten Master
3. Abhilfe ist durch den Einsatz eines Messsystems mit Echtzeitbetriebssystem zu schaffen z.B. imc CRONOS*compact* (2 MSample/s)