

# Schnell. Schneller. **combiBOX**

100 mal schneller als jede SPS



die combiBOX als  
**aktive Busklemme**  
oder **embedded UNIT**  
für die ultraspeed Automatisierung





## Warum combiBOX?

Die Automatisierung verlangt mehr und mehr schnellere und komplexere Prozesse, immer öfters stoßen deshalb die verfügbaren Steuerungs-Systeme an ihre technischen und wirtschaftlichen Grenzen.

In aller Regel gelten die ultraspeed Anforderungen aber nicht für die gesamte Steuerung, sondern nur für bestimmte Funktionsbereiche. Isoliert man diese Funktionsbereiche und ersetzt sie durch die **combiBOX** als selbständiges Subsystem ergeben sich entscheidende Vorteile:

- *ultraschnelle Prozesse wo dies sinnvoll ist*
- *maximale Entlastung der Steuerung*
- *kürzere Projektierung durch transparentere Software*

Eigenständige Steuerungseinheit oder perfekter Partner der SPS, wenn's ultraschnell, hochgenau und enorm flexibel sein muss, dann ist die combiBOX genau das Richtige.

## Schnell. Schneller. combiBOX.

In der ultraspeed Automatisierung setzt die combiBOX als **aktive Busklemme** oder **embedded unit** neue Standards: Erreichen aktuelle SPS-Systeme 2.000 I/O-Handlings pro Sekunde, so generiert beispielsweise die combiBOX in der gleichen Zeit **200.000 Analogmesswerte** und ist damit rund **100 mal schneller** als jede SPS.



# wählen Sie Ihre combiBOX

## Digital oder Analog

Die per Tragschiene schnell montier- und problemlos installierbare combiBOX im Alu-Strangguss-Gehäuse liefern wir in zwei Versionen:

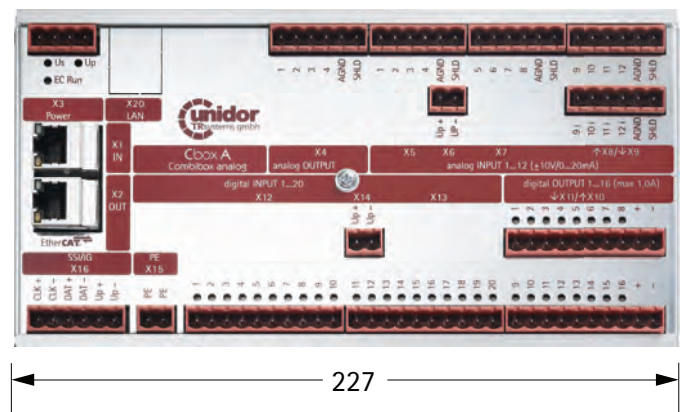
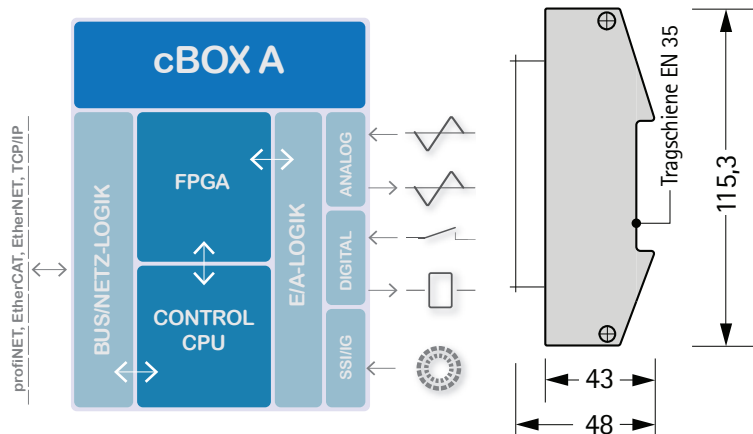
→ **combiBOXanalog cBOX A**. Die cBOX A wurde besonders für schnelle analoge und digitale Signalverarbeitung konzipiert. Die cBOX A ist als Busklemme beliebig kaskadierbar.

→ **combiBOXdigital cBOX D**. Die cBOX D haben wir für eine extrem schnelle digitale Signalverarbeitung entwickelt. Die cBOX D ist als Busklemme beliebig kaskadierbar.

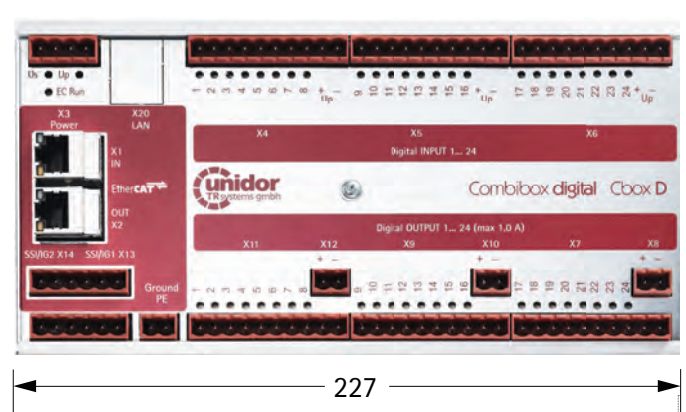
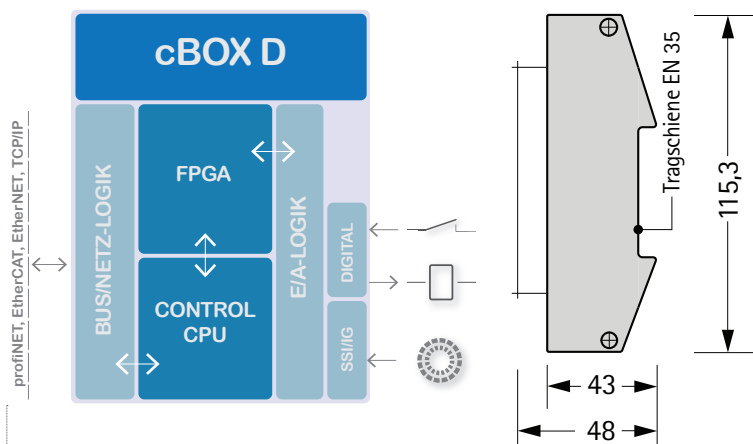
Die combiBOX eignet sich gleichermaßen gut für den stationären oder mobilen Einsatz.

E/A-Übersicht zur combiBOX analog			
Analog-Input	12	0 ... ±10 V	16 Bit/200 KSPS
Analog-Input*	4	4 ... 20 mA	16 Bit/200 KSPS
Analog-Output	4	0 ... ±10 V	
Digital-Input	20	0 ... 24 V	600 nS
Digital-Output	16	0 ... 24 V, ... 1,0 A	140 µS
SSI/IG	1	24 V	0,125 ... 1 MHz
EtherCAT	IN/OUT		
profiNET+TCP/IP	IN		

\*) 4 Analog-Input sind wahlweise auch als Stromeingänge wählbar



E/A-Übersicht zur combiBOX digital			
Digital-Input	20	0 .. 24 V	600 nS
Digital-Output	16	0 ... 24 V, 1,0 A max	140 uS
SSI/IG	1	24 V	0,125 ... 1 MHz
EtherCAT	IN/OUT		
profiNET+TCP/IP	IN		





## die combiBOX ist auf alles vorbereitet

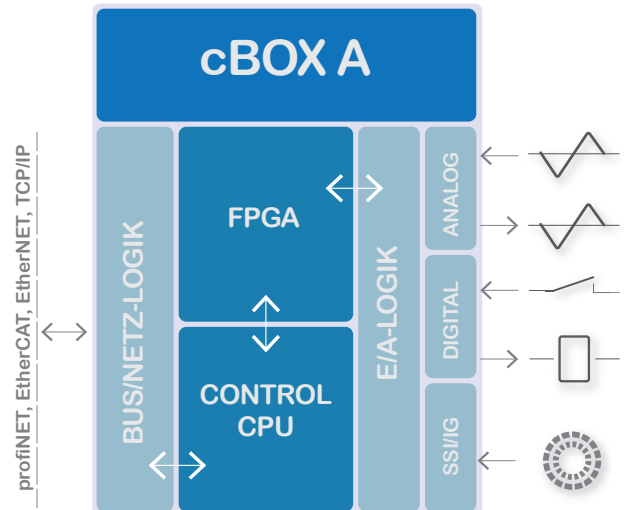
### die Funktionselemente der combiBOX

→ die **programmierbare Control-CPU** steuert und koordiniert alle Funktionen der combiBOX. Die Programmierung erfolgt per C-Programm

→ das **programmierbare FPGA** kann alle Ein- und Ausgänge ultraschnell und beliebig logisch und mathematisch verknüpfen. Die Programmierung erfolgt per VHDL-Programm

→ die **E/A-Logik** ist für die Aufbereitung und Vorverarbeitung aller Ein- und Ausgangssignale verantwortlich

→ die **BUS-Logik** ist die Bus/Netz-Schnittstelle von und zur Prozess-Peripherie. die combiBOX ist auf unterschiedlichste Kommunikationsprofile wie (ProfiNET, Ethercat, Modbus/TCP, Ethernet) vorbereitet



### die E/A der combiBOX

#### 1 Analog Eingänge

→ Spannung  $\pm 10V$  oder  $\pm 5V$  oder Strom 0 ... 20mA oder 4 ... 20mA

→ Tiefpassfilter programmierbar

→ Oversampling • 16 Bit Auflösung

#### 2 Analog Ausgänge

→ Spannungsbereich  $\pm 10 V$

→ Oversampling • 16 Bit Auflösung

#### 3 Digital Eingänge

→ Entprellung programmierbar

→ Flankenzähler

#### 4 Digital Ausgänge

→ mit Fehlerdiagnose

→ Übertemperatur-Abschaltung

→ Watchdogfunktion

#### 5 SSI/IG

→ SSI Master/Slave-Encoder Funktion

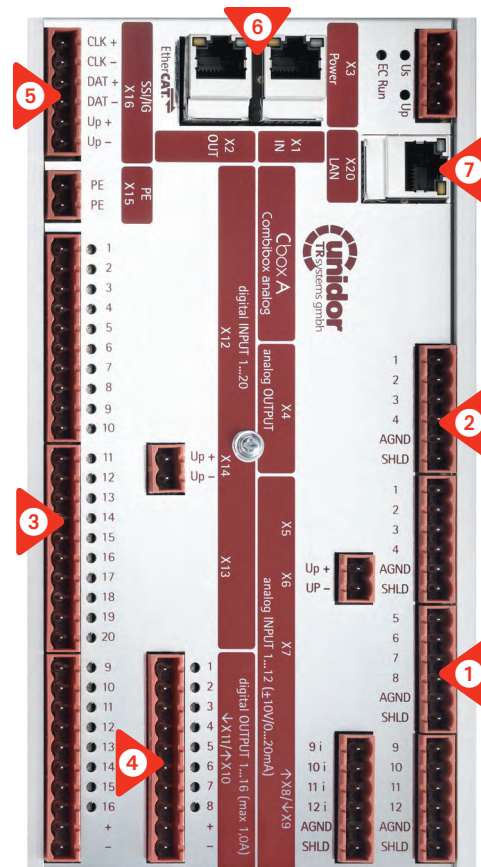
→ IG 5V/24V

#### 6 EtherCAT-Slave

→ der Bus-Anschluss

#### 7 profiNET • Modbus TCP • EtherNET • TCP/IP

→ der Netz-Anschluss oder Bus-Anschluss



## 1 combiBOX als aktive Busklemme

Die bestimmenden Komponenten einer SPS-Steuerung sind die SPS-CPU (*master*) und passive E/A- oder Busklemmen (*slave*).

Die combiBOX als **aktive** Busklemme ist nicht nur passiver Busteilnehmer, sondern gleichzeitig eine eigenständige Steuerung. So kann die combiBOX ohne den Bus zu belasten, parallel zur SPS-CPU extrem schnell beliebige Prozesse (bis zu **200 mal schneller** als jede SPS) selbstständig ausführen.

Die combiBOX als **aktive** Busklemme generiert damit gleich mehrere Vorteile:

- preiswerte SPS-Systeme
- kürzere Zykluszeiten
- transparente Programme
- schnellere Inbetriebnahme
- sparsamere E/A-Strukturen

### bis zu 200fach Oversampling

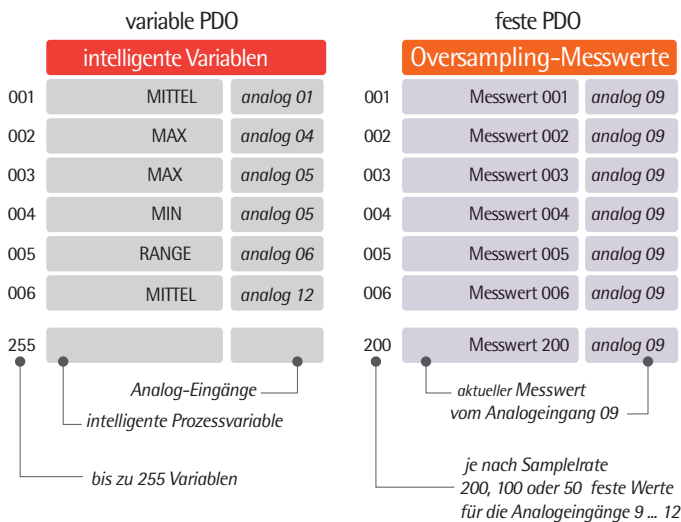
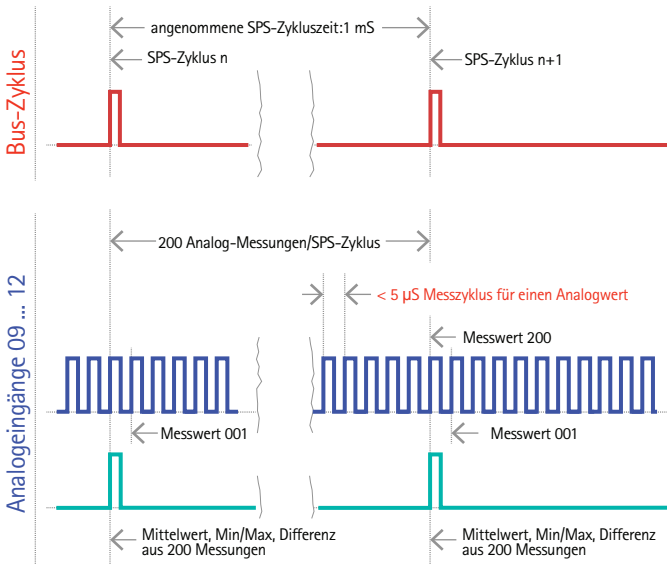
Die combiBOX A verfügt über 12 **UltraSpeedProcessing** Analogeingänge mit 16 Bit Auflösung inklusive Vorzeichen. Die maximale Samplingrate der AD-Wandler beträgt **200 kSPS** pro Kanal oder **5µs/Sample**, also eine echte Abtastrate von 200 kHz. Eine bisher unerreichte Präzision und Dynamik in der analogen Signalverarbeitung. Diese beeindruckenden Reaktionszeiten basieren auf der direkten logischen Verknüpfung aller Ein- und Ausgänge via FPGA in Verbindung mit einem highspeed Controller.

200 Messungen pro SPS-Zyklus entspricht einem Oversampling von 200. Wegen der daraus resultierenden enormen Datenmengen ist eine Reduzierung des Oversampling auf 100 KSPS oder 50 KSPS möglich.

Neben den aktuellen Messwerten generiert die combiBOX auch intelligente Prozessvariablen wie *Mittelwert*, *Min/Max-Wert* und *Differenzwert (Range)* pro SPS-Zyklus.

### die Prozessvariablen PDO

Die Prozessvariablen der combiBOX sind in *Process Data Objects* PDO's abgelegt. Dafür sind fest programmierte und frei konfigurierbare PDO's verfügbar. Feste PDO's sind beispielsweise die Messwerte des Oversampling der Analogeingänge 9...12. Freie PDO's können vom Anwender beliebig mit *intelligenten Variablen* gefüllt werden. Im Unterschied zu den festen PDO's ist die resultierende Gesamtgröße der freien PDO's variabel.



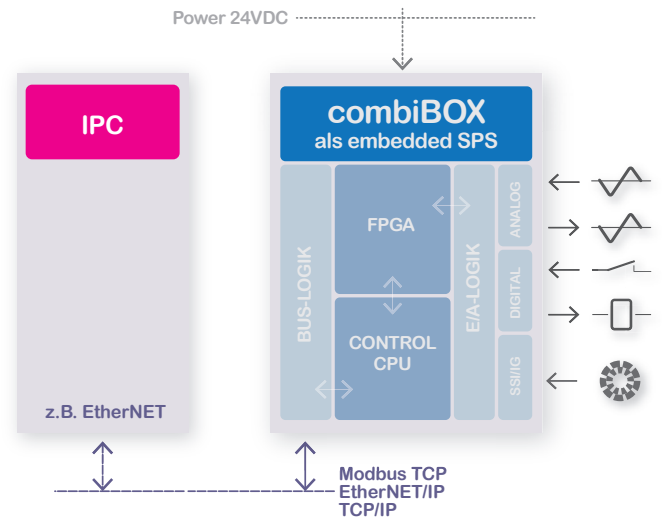


## 2 combiBOX als embedded UNIT

Als standalone embedded UNIT agiert die combiBOX auch ganz ohne SPS. Als eigenständige Steuerung wird die combiBOX nahezu jeder kompakten Echtzeit-Anwendung gerecht, besonders dann, wenn highspeed Signalverarbeitung analoger Signale unabdingbar ist. In Kommunikation mit einem IndustriePC ist die combiBOX die perfekte Hardware für kleine bis mittlere Automatisierungssysteme zum

- Steuern,
- Positionieren,
- Messen,
- Kontrollieren,
- Überwachen, Prüfen und Testen

Modbus TCP, EtherNET, TCP/IP, die combiBOX versteht sich mit jeder Peripherie.



## ein praktisches Beispiel

Dieses einfache Beispiel zeigt exemplarisch, warum die combiBOX als aktive Busklemme der perfekte Partner einer SPS ist:

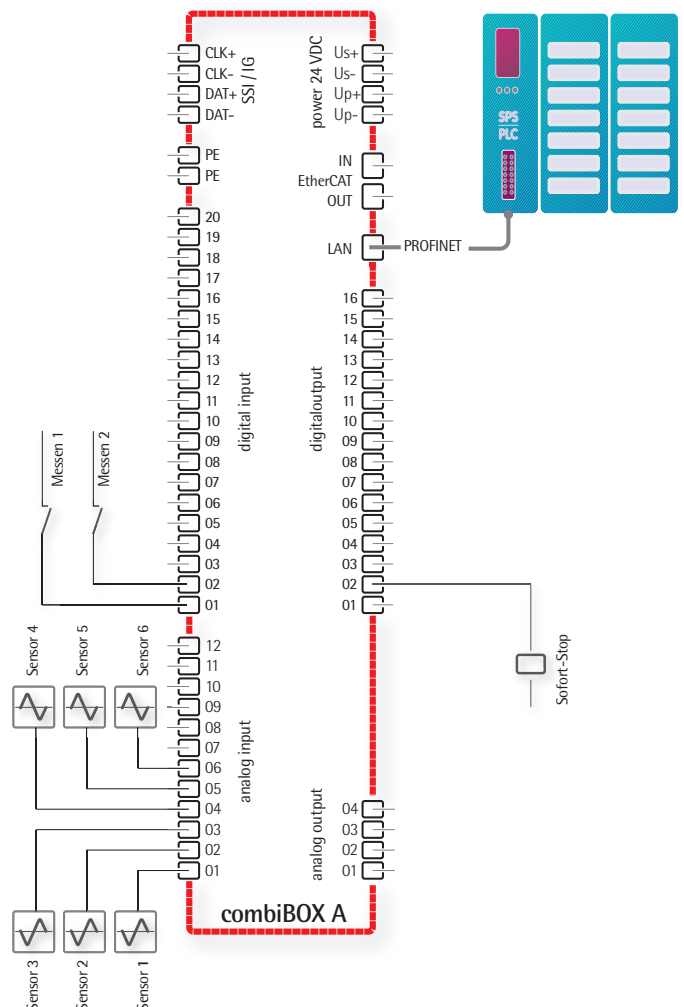
*Innerhalb eines SPS-Projekts müssen die Maxwerte von 6 Analog-Sensoren gleichzeitig überwacht werden. Überschreitet einer der **Sensorsignale 1 ... 6** für wenigstens **10 µSec** einen Grenzwert, muss dies zum sofortigen Maschinenstopp führen.*

*Abhängig von den Digitaleingängen **Messen 1** oder **Messen 2**, muss die Differenz der Mittelwerte von **Sensorsignal 2 + 3** oder **Sensorsignale 5 + 6** pro SPS-Zyklus ermittelt und als Istwert der SPS bereitgestellt werden.*

*Die Grenzwertvorgabe von und die errechneten Mittelwerte zur SPS erfolgen via ProfiNET/EtherCAT*

Die technischen Ansprüche dieses Beispiels sind auch mit der schnellsten SPS nicht zu realisieren.

Für solche extrem highspeed Automatisierungsaufgaben ist die Kombination *combiBOX/SPS* technologisch und wirtschaftlich immer die erste Wahl.



# die Programmierung macht's möglich

## eine combiBOX für alle Anwendungen

Die combiBOX liefern wir mit vielen mächtigen Funktionen in der Version: aktive Busklemme.

Per Programm wird die combiBOX über ihre umfangreichen Standardfunktionen hinaus, unendlich vielen Anwendungen gerecht. Die immense Flexibilität der combiBOX basiert auf der Programmierbarkeit von FPGA und Control-CPU.

Zwei Varianten zur Realisierung anwenderspezifischer Applikation stehen zur Wahl:

1

Auf der Basis eines Pflichtenheftes erstellen wir Ihre individuellen Automatisierung-Vorgaben.

2

Sie projektieren mit unserem *Software Development Kit SDK* Ihre Applikation selbst.

### Software Development Kit SDK

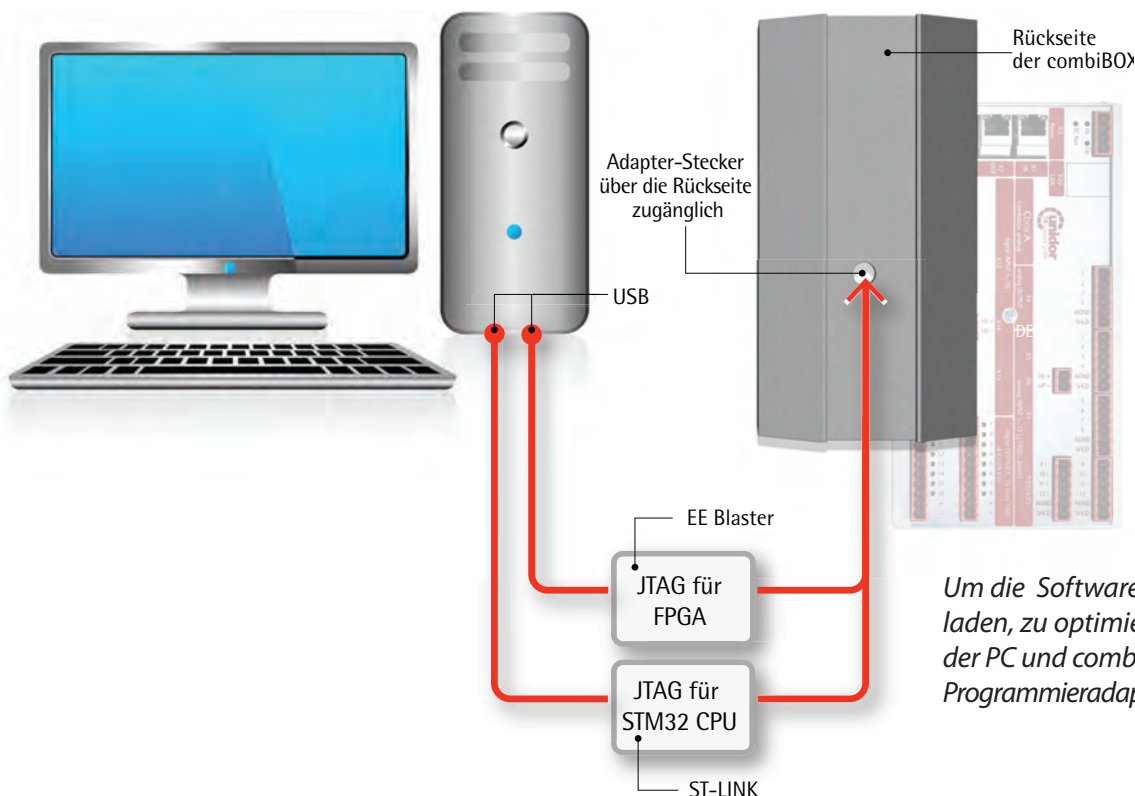
- Blockschaltbilder, GPIO Belegungen, Excel Liste
- Example Software FPGA und STM32 (CPU)
- Example Ethernet TCP/IP mit Lightweight IP LwIP (open Source)
- JTAG Programmieradapter ST-Link V2 für STM32 CPU
- JTAG Programmieradapter EE-Blaster für FPGA
- zur FPGA-Programmierung in VHDL die *ALTERA Quartus II Web Edition*
- zur STM-32 Programmierung in C die *CooCox IDE*

1

Applikation programmieren

2

Applikation laden und debuggen



Parameter	combiBOX A	combiBOX D
<b>Betriebsspannung</b>		
Betriebsspannung $U_s/U_p$	24 VDC $\pm$ 10 %	24 VDC $\pm$ 10 %
Stromaufnahme ohne Last	< 150 mA bei 24 VDC ( $U_s$ )	< 150 mA bei 24 VDC ( $U_s$ )
<b>Analog Eingänge</b>		
Spannungs-Eingänge 1 ... 12	$\pm$ 10 V oder $\pm$ 5 V	
Strom-Eingänge 9...12	0 ... 20mA oder 4 ... 20mA	
Auflösung	16 Bit	
Abtastrate	50, 100, 200 KSPS intern	
A/D Wandlungszeit	5 $\mu$ s	
<b>Analog Ausgänge</b>		
Spannungsbereich	$\pm$ 10 V	
max Strom	30 mA	
Auflösung	16 Bit	
Ausgaberate	50, 100, 200 KSPS intern	
D/A Wandlungszeit	1,6 $\mu$ s	
Grenzfrequenz	15 KHz	
<b>Digital Eingänge</b>		
max Eingangsspannung	12 ... 30 V / 0 ... 7 V	9 ... 30 V / 0 ... 5 V
max Eingangsspannung	30 VDC	30 VDC
Rise Time / Fall Time	< 0,3 $\mu$ s / < 0,3 $\mu$ s	2,5 $\mu$ s / 5 $\mu$ s
Digitale Entprellung	0 - 65535 $\mu$ s	0 - 65535 $\mu$ s
Flankenähler	8 Bit	8 Bit
<b>Digital Ausgänge</b>		
Strom Nennbereich	0 ... 1000 mA	0 ... 1000 mA
max Strom für 2 Ausgänge je 4er-Gruppe	2,6 A	2,6 A
Ausgangspegel X8 / X10 / X12	8 ... 27 V / 8 A	8 ... 27 V / 8 A
Rise Time / Fall Time	37 $\mu$ s / 100 $\mu$ s	37 $\mu$ s / 100 $\mu$ s
Fehlerdiagnose	2 Ausgänge = 1 Bit	2 Ausgänge = 1 Bit
<b>SSI oder IG Eingang</b>		
Betriebsspannung $U_p$ (X3.3 X3.4)	max 300 mA	max 300 mA
max Taktfrequenz SSI Master	125   250   500   1000 kHz	125   250   500   1000 kHz
max Taktfrequenz SSI Slave	100 ... 1000 kHz	100 ... 1000 kHz
Signalpegel	RS422/485 Differentiell 5V	RS422/485 Differentiell 5V
Funktionen	Master   Slave   Encoder	Master   Slave   Encoder
<b>EtherCAT IN / Out</b>		
Feldbus EtherCAT	100 MBit/s, Full Duplex	100 MBit/s, Full Duplex
Medium	CAT-5e Kabel, geschirmt	CAT-5e Kabel, geschirmt
<b>Mechanik</b>		
Maße (mm)	220 x 115 x 40 (L x B x H)	220 x 115 x 40 (L x B x H)
Montage	Tragschiene EN35	Tragschiene EN35
Gewicht / Schutzart	700 g / IP 20	700 g / IP 20
Vibrationsfest X/Y/Z, IEC68 Teil 2-6	10 G	10 G