

Handbuch für EDAC01-24V

Layout-Revision: 2
Software Vers. 2.10/6.6.2006
Betriebsspannung: 24V/DC

Messwert- und Signal- Ein-/Ausgabe für Ethernet und RS232
8 x Digitale Eingänge (24V) mit Optokoppler
8 x Digitale Ausgänge (24V/500mA) mit Optokoppler
8 x Analogeingänge (ADC, +-11.875V, 12Bit)
2 x Analogausgänge (DAC, +-10V, 12Bit)
24VDC-Stromversorgung über Prozess-Schnittstelle

© by IBES Electronic GmbH
Schulze-Delitzsch-Str. 19
73434 Aalen

Tel.: 07361 / 9286-0
Fax.: 07361 / 9286-20
eMail: info@ibes-electronic.de

Inhalt

1	Anwendung	4
1.1	Was kann das EDAC01- 24V - Modul ?.....	4
1.2	Anschlüsse:	6
1.3	Prozess-Schnittstellen:	7
1.3.1	Erweiterung der Prozess-Schnittstelle mit PALAD1.0	7
1.3.2	Erweiterung der Prozess-Schnittstelle mit Klemmenblock	7
1.4	Ethernet – Betrieb	8
1.4.1	Verkabelung/Verdrahtung in der Produktion	8
1.4.2	Verkabelung/Verdrahtung im Labor	9
1.4.3	Mehrere EDAC-Module am Ethernet-Netzwerk.....	10
1.4.4	Einstellen der IP-Adresse und umschalten in den RS232-Betrieb	11
1.5	RS232 Betrieb	14
1.5.1	Verkabelung/Verdrahtung in der Produktion	14
1.5.2	Verkabelung/Verdrahtung im Labor	14
1.5.3	Einstellen der Baudrate und umschalten in den Ethernet-Betrieb.....	15
1.6	USB-Betrieb.....	16
2	Schaltungsbeschreibung.....	17
2.1	Blockschaltbild.....	17
2.2	Acht Analog-Eingänge.....	18
2.3	Zwei Analog-Ausgänge.....	18
2.4	Acht Digital-Eingänge	18
2.5	Acht Digital-Ausgänge.....	18
2.6	Embedded Controller	18
2.7	Stromversorgung	19
3	Abgleich des AD-Wandlers MAX180.....	20
3.1	Offsetspannungs - Abgleich für MAX180 mit Poti P1	20
3.2	Referenzspannungs - Abgleich für MAX180 mit Poti P2.....	20
4	Technische Daten EDAC01-24V.....	21
5	Die Schnittstellen	22
5.1	LAN- Port.....	22
5.2	RS232-Port	22
5.2.1	Datenkabel RS232-ED-PC von PC/COM1 zu EDAC-Modul/RS232	22
5.3	DIGITAL I/O ANALOG I/O Prozess-Schnittstelle.....	23
6	PC-Software	24
6.1	Demo-Programme	24
6.2	PC-Software für Ethernet-Betrieb des	24
6.2.1	Allgemeines	24
6.2.1.1	Timeout im EDAC-Modul.....	24
6.2.2	Einstellungen am PC	25
6.2.3	Kommandos und Datenstruktur.....	26
6.2.3.1	Kommandos für Einzelaktionen:	27
6.2.3.2	Kommandos für Blockaktionen:	28
6.2.3.3	Kontinuierlich Messen.....	29
6.2.3.4	TIMER-Kommando	30
6.3	PC-Software für RS232-Betrieb.....	31
6.3.1	Allgemeines	31
6.3.2	Einstellungen am PC	31
6.3.3	Kommandos und Datenstruktur.....	31
6.3.3.1	Kommandos für Einzelaktionen:	32
6.3.3.2	Kommandos für Blockaktionen:	33
7	Konformitätserklärung / Declaration of Conformity	34

8 Änderungsdienst: 35

1 Anwendung

1.1 Was kann das EDAC01- 24V - Modul ?:

Im weiteren Text wird das EDAC01-24V - Modul einfach EDAC-Modul genannt. Es ist ein hochwertiger Datenkonverter der jeden Computer in unkomplizierter Weise um Anlogschnittstellen und 24V-Digitalschnittstellen erweitert.

Im Gegensatz zu einer PC-Einsteckkarte ist das EDAC-Modul näher an den Sensoren. Die Analogsignale müssen nicht bis an den Computer herangeführt werden.

Das EDAC-Modul erlaubt auch eine flexible Nutzung durch mehrere Personen. Es können in einem Ethernet-LAN (**L**ocal **A**rea **N**etwork) mehrere EDAC-Module betrieben werden.

Der Datenkonverter EDAC (**E**thernet **D**ata **A**quisition and **C**ontrol) wird meistens von einem PC gesteuert.

Folgende Anschlussmöglichkeiten sind gegeben:

- **Ethernet** 10Mbit, Kabellänge und Anschlussmöglichkeiten sind durch Ethernet-Standards spezifiziert.
- **RS232** maximal 115kBaud bei maximal 3m Kabellänge
- **USB** mit USB-RS232-Adapter maximal 115kBaud bei maximal 3m Kabellänge
-

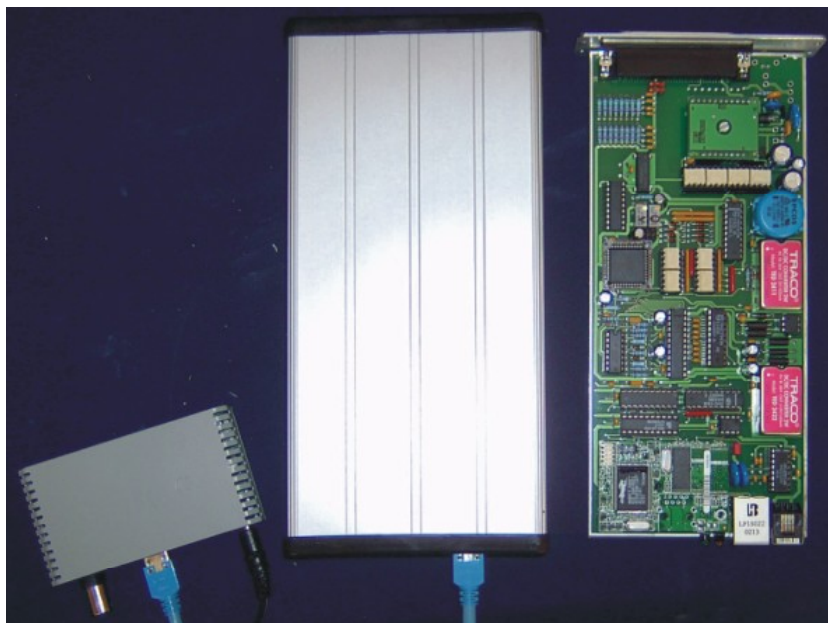


Bild 1: Hub, EDAC-Modul EDAC01-24V mit und ohne Gehäuse

Das EDAC-Modul erweitert einen PC um die Funktionen:

- 8 verschiedene Spannungen messen Messbereich $\pm 11.875\text{V}$ (gemeinsamer Ground),
- 2 Spannungen ausgeben von 0V bis $\pm 10\text{V}$ bei maximal 10mA (gemeinsamer Ground),
- 8 Digitale Signaleingänge einlesen. Die Signalspannung ist 24VDC
- 8 Digitale Signale ausgeben. Die Signalspannung ist 24V (bis 500mA belastbar)

Das EDAC-Modul eignet sich besonders:

- für Steuerung oder Regelung mit PC,
- für Messwerterfassung mit PC,
- für Softwareschulung .

Das EDAC-Modul wird in einem robusten natureloxierten Aluminiumprofilgehäuse mit den Maßen $L \times B \times H = 230 \times 112 \times 30 \text{ mm}$ geliefert.

1.2 Anschlüsse:

Am EDAC-Modul stehen folgende Schnittstellen zur Verfügung:

Vorderseite:



RS232	RS232-Schnittstelle. 6-polige RJ11-Buchse mit 2 seriellen Schnittstellen. Eine der ser. Schnittstelle dient zum Einstellen der Ethernet-Adresse und für den RS232-Betrieb.
LAN	Ethernet-Schnittstelle. 8-poliger RJ45-Buchse. Datenrate 10Mbit (10BaseT) Hier wird das EDAC-Modul mit dem PC oder dem Ethernet-Netzwerk verbunden.
LINK- Led gelb:	zeigt eine bestehende Verbindung zum Ethernet an
ACTIV- Led grün:	zeigt, dass am LAN-Port Datenverkehr stattfindet

Rückseite:



DIGITAL I/O ANALOG I/O 37-polige SubD Buchse. An dieser Schnittstelle stehen die analogen und digitalen Prozess-Schnittstellen zur Verfügung. Desweiteren erfolgt die Stromversorgung im 24V-Betrieb über diese Schnittstelle.

24V- Led gelb:	zeigt dass die 24V-Stromversorgung vorhanden ist
----------------	--

1.3 Prozess-Schnittstellen:

8 Analogeingänge für Spannungsmessung,

Messbereich: +-11.875V,

Auflösung 5.798 mV/Digit

2 Analogausgänge

Spannungsbereich +-10V,

Auflösung 4.883mV/Digit,

Strom max 10mA

8 Digitaleingänge mit Optokoppler für 24VDC-Signale

8 Digitalausgänge mit Optokoppler für 24VDC Ausgangsstrom max. 500mA

1.3.1 Erweiterung der Prozess-Schnittstelle mit PALAD1.0

An die Prozess-Schnittstelle kann über ein 37-poliges geschirmtes Kabel eine sogenannte PALAD1.0-Karte angeschlossen werden. PALAD steht für **PA**rallel-Schnittstellen **LAB**or-**AD**apter. Dieser PALAD ist eine Platine 230x140mm groß. Auf ihm werden alle Prozess-Signale auf Vollmetall-Laborbuchsen geführt von denen die Signal mit Laborleitungen abgenommen werden können. Eine Version dieses Adapters steuert mit den digitalen 24V-Signalen Relais (1 Schließer). Die Schließerkontakte der Relais werden auf 4mm-Laborbuchsen geführt. Die 24VDC - Betriebsspannung für das EDAC-Modul wird ebenfalls über Laborbuchsen angeschlossen.

1.3.2 Erweiterung der Prozess-Schnittstelle mit Klemmenblock

An die Prozess-Schnittstelle kann über ein 37-poliges geschirmtes Kabel ein 37-poliger Klemmenblock angeschlossen werden. Jedes Signal und die 24V-Stromversorgung des EDAC-Moduls kann über eine Schraubklemme angeschlossen werden. Dies ist vor allem in der Steuerungstechnik üblich.

1.4 Ethernet – Betrieb

Das EDAC-Modul wird über den LAN-Anschluss betrieben.
Es kann eine beliebige Anzahl von EDAC-Modulen am Ethernet betrieben werden.

1.4.1 Verkabelung/Verdrahtung in der Produktion

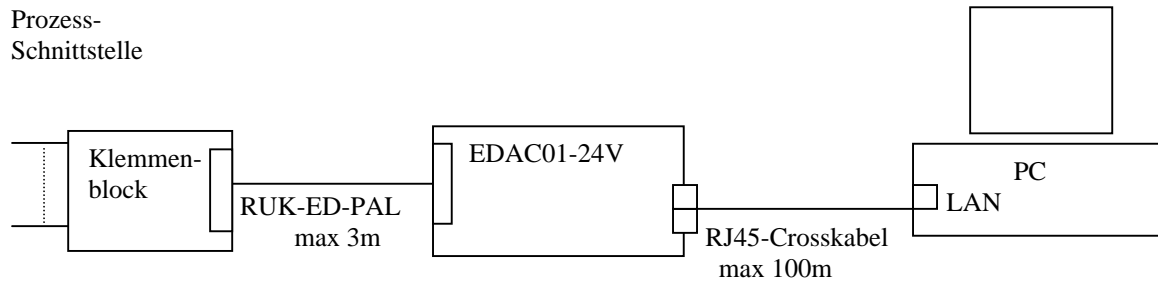


Bild 2.1: EDAC-Modul wird mit Crosskabel direkt an den LAN-Port des PC's angeschlossen

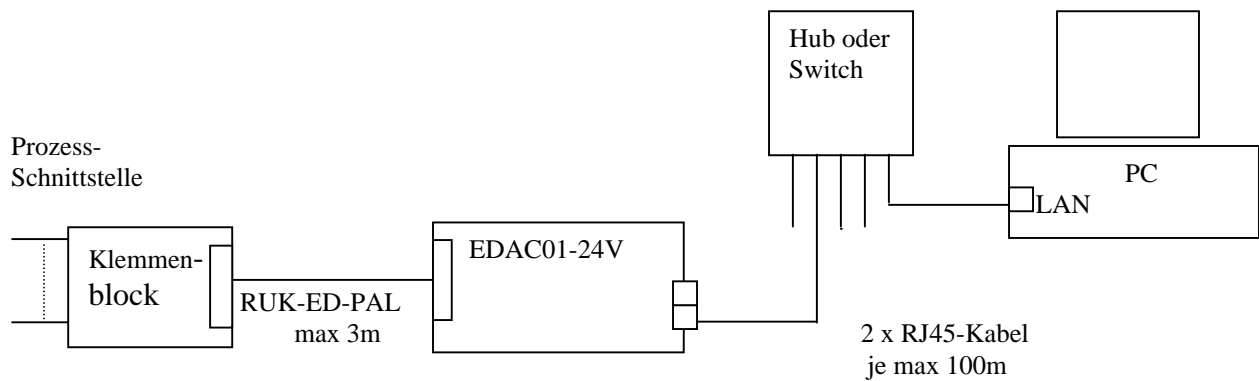


Bild 2.2: EDAC-Modul wird mit RJ45-Kabel über Hub oder Switch an das Netzwerk angeschlossen

1.4.2 Verkabelung/Verdrahtung im Labor

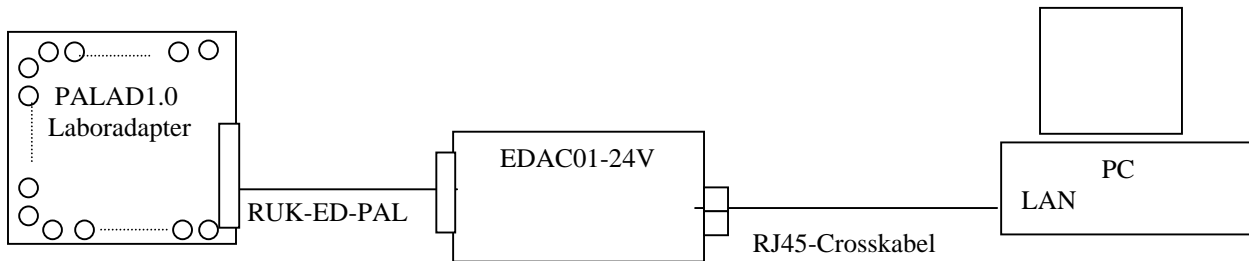


Bild 3.1: EDAC-Modul wird mit Crosskabel direkt an den LAN-Port des PC's angeschlossen

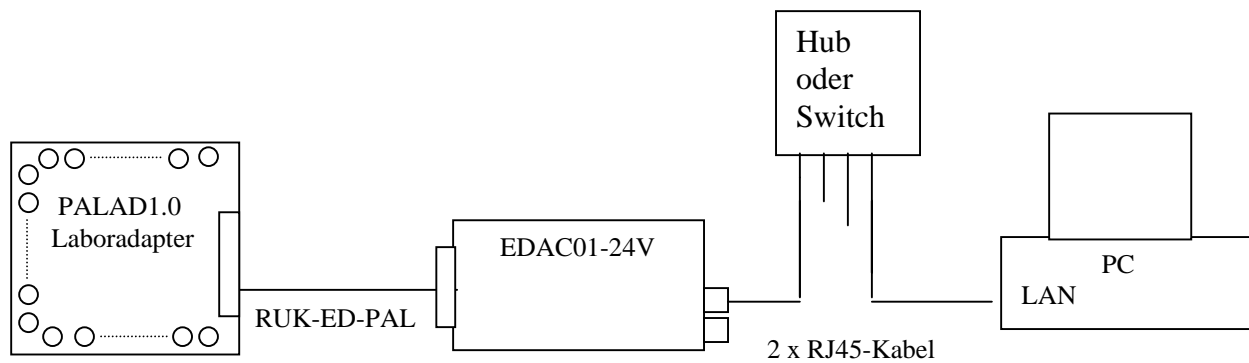
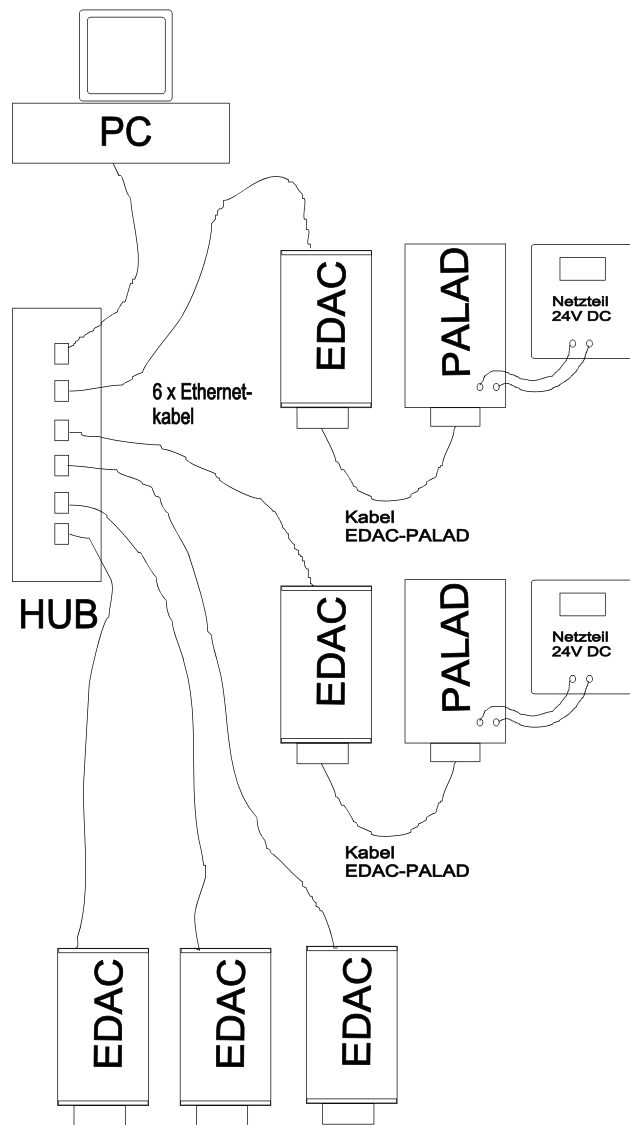


Bild 3.2: EDAC-Modul wird mit RJ45-Kabel über Hub oder Switch an das Netzwerk angeschlossen

1.4.3 Mehrere EDAC-Module am Ethernet-Netzwerk



Mehrere EDAC-Module und ein PC im Netzwerk

1.4.4 Einstellen der IP-Adresse und umschalten in den RS232-Betrieb

Die IP- Adresse (IP=Internet Protokoll) des EDAC-Moduls kann nicht dynamisch von einem Server bezogen werden. Das EDAC-Modul ist kein DHCP-Client.

Es können mehrere EDAC-Module in einem Netzwerk betrieben werden. Damit dies möglich ist, muss jedes Modul eine eigene IP-Adresse bekommen. Diese IP-Adresse darf nur einmal im Netzwerk vorkommen. Die IP-Adresse des EDAC-Modul ist in einem EEPROM gespeichert.

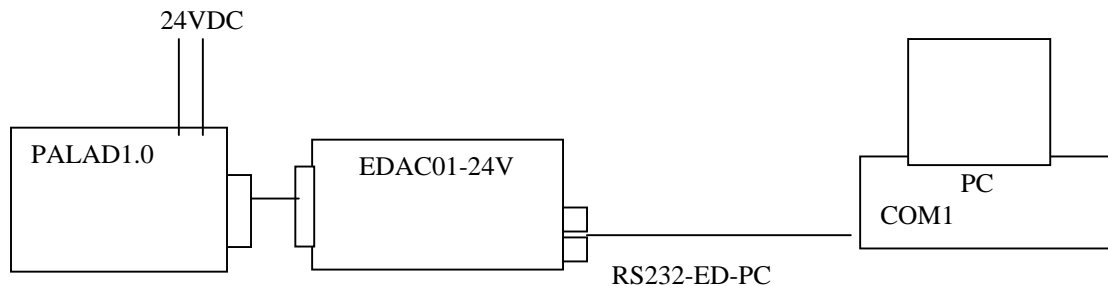


Bild 4: EDAC-Modul mit speziellem RS232-Kabel **RS232-ED-PC** an COM1-Schnittstelle des PC anschliessen.

Zum Einstellen der IP-Adresse des EDAC-Moduls wird das Terminalprogramm **HYPERTERM** , das in jedem WINDOWS-Betriebssystem implementiert ist, benötigt.

Das PC-Programm *HYPERTERM* oder *Hyper Terminal* ist meist im Ordner Programme/Zubehör/Kommunikation.

Die COM1-Schnittstelle des PC's muss im Programm **HYPERTERM** wie folgt eingestellt werden:

19200Baud, 8Datenbit, 1Stopbit, No Parity, Keine Steuerung.

Nach dem Einschalten des EDAC-Moduls ist die RS232-Schnittstelle immer mit o.g. Parametern eingestellt.

Wenn die COM1-Schnittstelle für das **HYPERTERM**-Programme richtig programmiert ist, muss, nach dem Einschalten des angeschlossenen EDAC-Moduls, folgende Textmeldung erscheinen :

```

IBES Electronic GmbH
www.ibes-electronic.de
Hardw.....: EDAC Rev 2
Softw.....: 2.10/06.06.06/es

Config. EDAC controlled by ETHERNET

IP-Adress.....: 128.0.0.61
Subnet-Mask: 255.255.255.0

Select next 2 seconds: 1=RS232-Control, BLANK=Config. ETHERNET

```

Wenn man innerhalb 2 Sekunden ,1' wählt, wird in den RS232-Betrieb umgeschaltet.

Wenn man innerhalb von 2 Sekunden nach dem Erscheinen dieser Meldung die Leertaste (Blank-Taste) drückt, kann man die IP-Adresse und danach die Subnet-Maske eingeben

Eingabe der IP-Adresse:

```
Enter only: 1-9, Dec.Point, <--, CR, ESC!  
Old IP-Adress: 128.0.0.61  
New IP-Adress:
```

Jetzt kann man eine neue Adresse eingeben und mit RETURN beenden.
Wenn eine plausible Adresse eingegeben wurde, wird diese im EDAC-Modul gespeichert.
Mit der Taste ESC kann man die Eingabe auch ohne Änderung verlassen.

Nache der Eingabe der IP-Adresse kann man die Subnet-Maske eingeben:

Eingabe der Subnet.Maske :

```
Enter only: 1-9, Dec.Point, <--, CR, ESC!  
Old Subnet-Mask: 255.255.255.0  
New Subnet-Mask:
```

Jetzt kann man eine neue Subnet-Maske eingeben und mit RETURN beenden.
Wenn eine plausible Subnet-Maske eingegeben wurde, wird diese im EDAC-Modul gespeichert. Mit der Taste ESC kann man die Eingabe auch ohne Änderung verlassen.

Nach erfolgreicher Eingabe oder wenn man die BLANK-Taste innerhalb 2 Sekunden nicht drückt kommt die Meldung:

```
EDAC controlled by ETHERNET runs with .....  
IP-Adress.....: 128.0.0.61  
Subnet-Mask.: 255.255.255.0  
Port-No.....: 710  
  
EDAC: Wait for connection
```

Das EDAC-Modul ist jetzt bereit für den Aufbau einer Verbindung. D.h. ein

Regeln für die Eingabe der IP-Adresse:

Die IP-Adresse und Subnet-Maske bestehen aus vier Stellen, die durch Dezimalpunkte getrennt sein müssen. Jede Stelle kann den Dezimalwert 1 bis 255 annehmen.

Die Subnet-Maske bestimmt den Adressraum des Subnetzes. Wenn die Subnet-Maske z.B.den Wert 255.255.255.0 hat, sind die ersten drei Stellen der Adresse die Adresse des Netzwerkes. Die 4. Stelle der Adresse ist die Geräteadresse. D.h. jede IP-Adresse eines Gerätes in einem lokalen Netzwerk (PC, EDAC) darf sich nur und muss sich in der 4. Stelle unterscheiden.

Die Geräteadresse sollte nur von 1-254 gehen, die Adresse 255 ist reserviert für Multicast – Übertragungen. D.h. alle Geräte im Netzwerk werden adressiert, wenn die Geräteadresse 255 ist, egal welche Geräte-Adresse eingestellt ist.

255.255.255. 0

128. 0. 0. 61

|-----| Netzwerk-Adresse

|----| Geräte-Adresse

Bitte sprechen Sie auch mit dem Netzwerk-Administrator in Ihrem Haus.
Evtl. nennt er Ihnen eine IP-Adresse.

1.5 RS232 Betrieb

Das EDAC-Modul wird über den RS232 Port betrieben

Pro RS232-Verbindung kann nur eine EDAC-Modul betrieben werden.

Bei langer RS232-ED-PC Datenleitung muss die Baudrate verringert werden.

1.5.1 Verkabelung/Verdrahtung in der Produktion

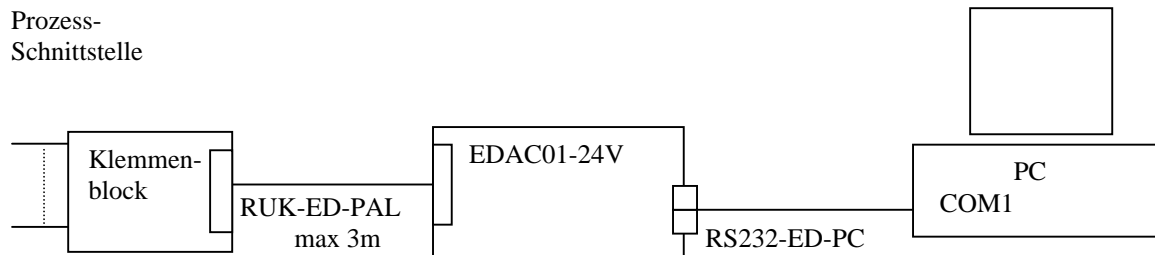


Bild 5.1: EDAC-Modul wird mit speziellem RS232-ED-PC direkt an den COM-Port des PC's angeschlossen

Für den Anschluß von Einzeldrähten an die Prozess-Schnittstelle dient ein Klemmenblock. Alle Digital-Signale und Analog-Signale und die Stromversorgungsanschlüsse sind auf Schraubklemmen geführt. Die Klemmen-Anschlüsse sind in Abschnitt 4.2 beschrieben.
Der Klemmenblock ist nicht Lieferumfang!

1.5.2 Verkabelung/Verdrahtung im Labor

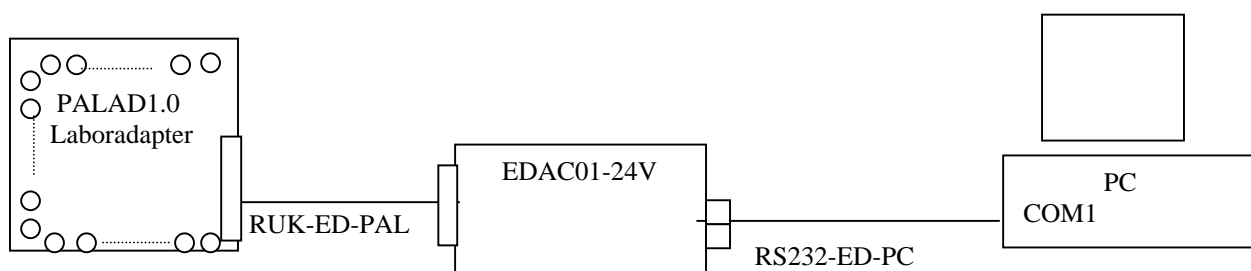


Bild 5.2: EDAC-Modul wird mit speziellem RS232-ED-PC direkt an den COM-Port des PC's angeschlossen

Für den Anschluß von Laborleitungen an die Prozess-Schnittstelle dient der Laboradapter PALAD1.0. Alle Digital-Signale und Analog-Signale sowie der Stromversorgungsanschluß sind auf Bananensteckerbuchsen geführt.
Der Laboradapter ist nicht Lieferumfang!

1.5.3 Einstellen der Baudrate und umschalten in den Ethernet-Betrieb

Der Datentransfer erfolgt seriell im ASCII-Code. Für die asynchrone Übertragung sind im EDAC-Modul folgende Einstellungen festgelegt und nicht änderbar:

8 Bit Daten, 1 Stopbit, Keine Parity.

Nur die Baudrate kann verändert werden. Die Baudrate wird im EDAC-Modul in einem EEPROM gespeichert.

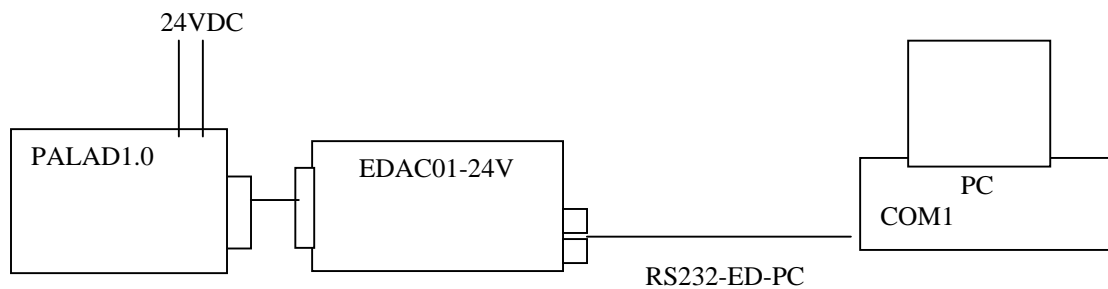


Bild 6: EDAC-Modul mit speziellem RS232-Kabel **RS232-ED-PC** an COM1-Schnittstelle des PC anschliessen.

Zum Einstellen der Baudrate des EDAC-Moduls wird das Terminalprogramm HYPERTERM, das in jedem WINDOWS-Betriebssystem implementiert ist, benötigt.

Das PC-Programm HYPERTERM oder HYPER TERMINAL ist meist im Ordner Programme/Zubehör/Kommunikation.

Die COM1-Schnittstelle des PC's muss im Programm HYPERTERM wie folgt eingestellt werden:

19200 Baud, 8 Datenbit, 1 Stopbit, No Parity, Keine Steuerung.

Nach dem Einschalten des EDAC-Moduls ist die RS232-Schnittstelle immer mit o.g. Parametern eingestellt.

Wenn die COM1-Schnittstelle für das HYPERTERM-Programme richtig programmiert ist, muss, nach dem Einschalten des angeschlossenen EDAC-Moduls, folgende Textmeldung erscheinen :

```

IBES Electronic GmbH
www.ibes-electronic.de
Hardw.....: EDAC Rev 1
Softw.....: 2.10/05.06.06/es

Config. EDAC controlled by RS232

115200 baud, 8 Data, 1 Stop, no parity

Select next 2 seconds: 1=ETHERNET-Control, BLANK=Config. RS232

```

Wenn man innerhalb 2 Sekunden ,1' wählt, wird in den ETHERNET-Betrieb umgeschaltet.

Wenn man innerhalb von 2 Sekunden nach dem Erscheinen dieser Meldung die Leertaste (Blank-Taste) drückt, kann man die Baudrate eingeben.

Eingabe der Baudrate:

```
Set new Baudrate
Enter only: 2, 3, 4, 5, CR, ESC!
Old Baudrate : 115200
Select new Baudrate 2=19200, 3=38400, 4=57600, 5=115200
```

Jetzt kann man eine neue Baudrate auswählen.
Mit der Taste RETURN und ESC kann man die Eingabe auch ohne Änderung verlassen.

Nach erfolgreicher Eingabe oder wenn man die BLANK-Taste innerhalb 2 Sekunden nicht drückt kommt die Meldung:

```
EDAC controlled by RS232 runs with .....
115200 baud, 8 Data, 1 Stop, no parity
```

Das EDAC-Modul ist jetzt bereit für den Empfang von Kommando's mit der eingestellten Baudrate.

Hinweis für RS232-Betrieb:

Wenn das PC-Programm (z.B. LabView – Programm) und das HYPERTERM – Programm auf demselben PC laufen, dann muss man dafür sorgen, dass immer nur ein Programm auf die gleiche COM- Schnittstelle, z.B. COM1, zugreifen kann.

Beim **HYPERTERM** -Programm kann man die

- Verbindung trennen mit: Symbol „Telefon mit abgehobenem Hörer“
- Verbindung herstellen mit: Symbol „Telefon mit aufgelegtem Hörer“

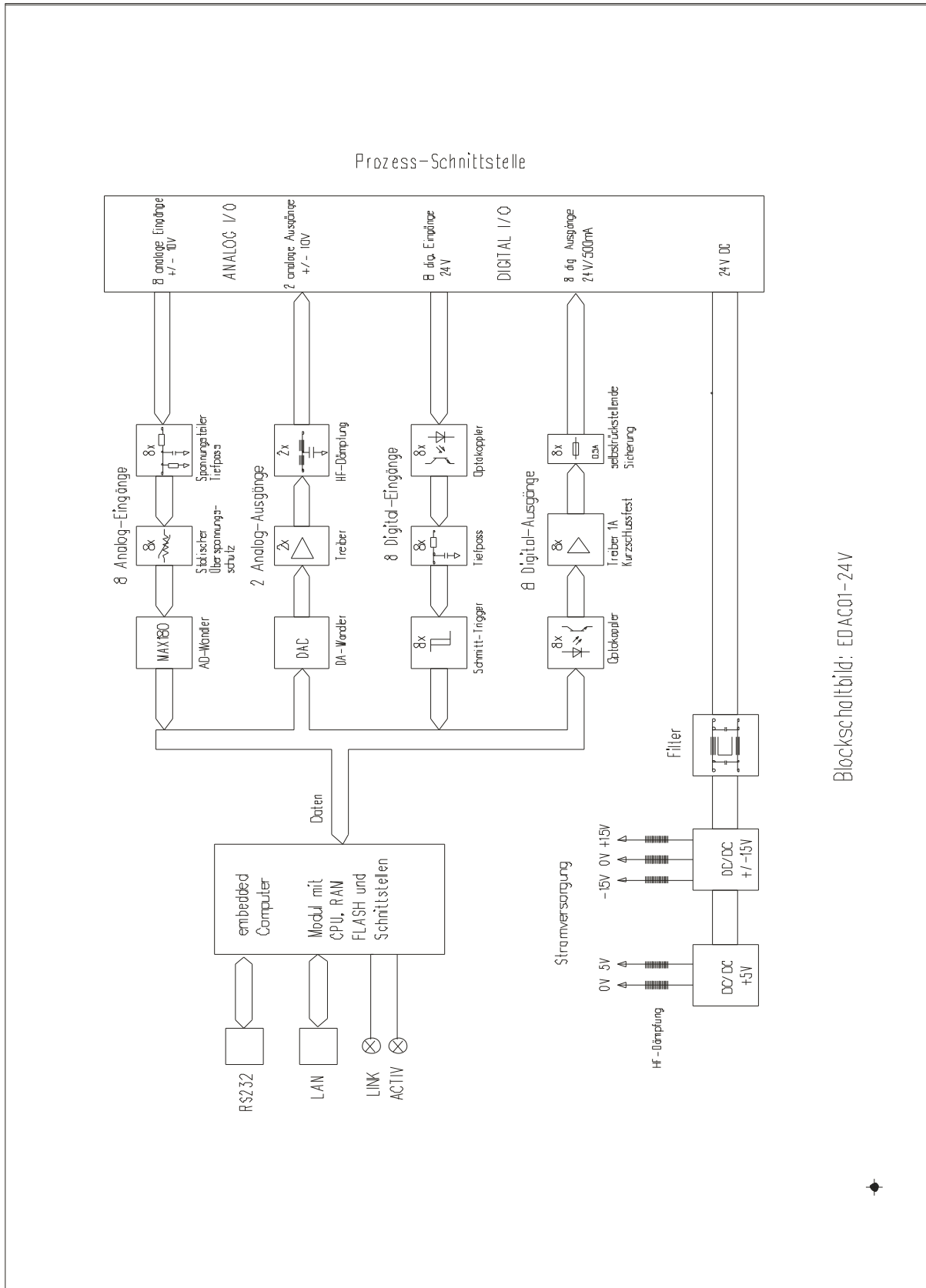
Beim **LabView**-Programm muss man mit der Funktion „VISA Close“ programmgesteuert die Verbindung schliessen. Das Programm einfach beenden reicht nicht.

1.6 USB-Betrieb

Das EDAC-Modul kann auch an einer USB-Schnittstelle am PC betrieben werden, indem man zwischen USB-Schnittstelle am PC und RS232-Schnittstelle am EDAC-Modul einen USB-RS232-Adapter zwischenschaltet. Nachdem so ein USB-RS232 Adapter am PC installiert ist, kann er wie eine RS232 Schnittstelle betrieben werden.

2 Schaltungsbeschreibung

2.1 Blockschaltbild



Blockschaltbild: EDAC01-24V

2.2 Acht Analog-Eingänge

Die 8 Analog-Eingänge werden von der Prozess-Schnittstelle DIGITAL I/O ANALOG I/O über einen Spannungsteiler ($R_i = 95k\Omega$) mit Tiefpass ($75k \times 10nF$) an ein sog. **Data Acquisition System (DAS)** den MAX180 der Firma MAXIM geführt.

Dieses DAS besteht aus 8-Kanal-Multiplexer, 5V-Referenzspannungsquelle, SH-Baustein und 12Bit- ADC. Bei abgeschalteter Spannungsversorgung des EDAC-Moduls werden die Analogeingänge vom DAS abgekoppelt (hochohmig).

Der Spannungswert an der Prozess-Schnittstelle wird mit einer Auflösung von 5.798mV gemessen (1Digit = 5.798mV).

2.3 Zwei Analog-Ausgänge

Die 2 Analog-Ausgänge werden von dem 2-Kanal Digital-Analog-Converter (DAC) AD7837 mit 12Bit Auflösung generiert. Dieser DAC leitet die +-10V Ausgangsspannung aus der 5V-Referenzspannung des DAS ab. Über Operationsverstärker werden die Analogsignale entkoppelt und über LC-Glieder (Glitch-Unterdrückung) an die Prozess-Schnittstelle geführt. Jeder Analogausgang kann bis zu 10mA belastet werden. Der Spannungswert an der Prozess-Schnittstelle wird auf 4.883mV genau eingestellt (1Digit = 4.883mV).

2.4 Acht Digital-Eingänge

Die Digital-Eingänge sind für 24V-Signale ausgelegt. Die Signale der 8 Digital-Eingänge werden über Optokoppler, Tiefpass (für Störsignalunterdrückung) und Schmitt-Trigger-Schaltkreise geführt. Die Eingänge sind verpolungssicher. Die 8 Digital-Eingänge sind in 3 Gruppen organisiert. Jede Gruppe hat einen eigenen 0V-Bezugspunkt.

2.5 Acht Digital-Ausgänge

Die Digital-Ausgänge sind für 24V ausgelegt. Die Signale der 8 Digital-Ausgänge werden über Optokoppler, kurzschlußfeste Treiber und selbstrückstellende Sicherungen (Multifuse) an der Prozess-Schnittstelle zur Verfügung gestellt. Die Ausgänge sind High-Side-Schalter d.h. EIN= ca. 24V, AUS = 0V. Jeder Ausgang ist mit maximal 500mA belastbar.

Die Stromversorgung der Ausgänge ist identisch mit der Stromversorgung des EDAC-Moduls. Alle 8 Ausgänge haben einen gemeinsamen Bezugspunkt (0V).

2.6 Embedded Controller

Der embedded Controller ist ein Steckmodul auf dem neben einem schnellen Microcontroller die LAN-Schnittstelle und die RS232-Schnittstellen untergebracht sind. Auf dem embedded Controller läuft ein Programm das die Kommandos am LAN-Port oder RS232-Port interpretiert und ausführt.

Das EDAC-Modul ist im Ethernet-Betrieb ein Server. Der Datenaustausch zwischen einem PC und dem EDAC-Modul erfolgt mit dem TCP/IP-Protokoll Die Nettodaten sind ASCII-Strings.

Die Adresseinstellung für die Ethernetadresse erfolgt mit einem PC auf dem das Programm HYPERTERM läuft.

2.7 Stromversorgung

Das EDAC-Modul wird über die Prozess-Schnittstelle mit 24VDC/max 200mA (18-30V) versorgt.

Der Spannungseingang ist gegen Verpolung und Überspannung(max = 30V) abgesichert.

Die gelbe Leuchtdiode (LED) neben der Prozess-Schnittstelle signalisiert das Vorhandensein der Versorgungsspannung.

Auf dem EDAC-Modul wird die 24V-Eingangsspannung mit Gleichspannungswandlern (DC/DC-Wandler) auf die notwendigen internen Betriebsspannungen umgesetzt (5VDC und +15VDC). Mit HF-Drosseln am Eingang und am Ausgang der DC/DC-Wandler werden HF-Störungen abgeblockt.

3 Abgleich des AD-Wandlers MAX180

Im EDAC-Modul sind 2 Potentiometer:

- P1 zum Abgleich der Offsetspannung,
- P2 zum Abgleich der Referenzspannung.

Die Potentiometer sind bei Auslieferung des EDAC-Moduls abgeglichen.

Nur erfahrene EDAC-Betreiber sollten den Abgleich vornehmen (wenn notwendig).

3.1 Offsetspannungs - Abgleich für MAX180 mit Poti P1

Vorbereitung:

Damit der Offsetspannungs-Abgleich mit Poti P1 wirksam ist, muß der Jumper J6 auf Stellung 2-3 sein (default mit Leiterbahn auf LS). Mit einem PC-Programm wird die Spannung der Analog-Eingänge auf 1mV genau angezeigt.

Für die Offsetspannungs-Einstellung müssen die 8 Eingänge mit GND verbunden werden. Die angezeigten Spannungen müssen ca. 0V sein.

Abgleich:

Mit dem Poti P1 muß die angezeigte Offsetspannung des MAX180 auf 0.0V eingestellt werden.

3.2 Referenzspannungs - Abgleich für MAX180 mit Poti P2

Vorbereitung:

Damit der Referenzspannungs-Abgleich mit Poti P2 wirksam ist, muß der Jumper J7 auf Stellung 2-3 sein (default mit Leiterbahn auf LS). Mit einem PC-Programm wird die Spannung der Analog-Eingänge auf 1mV genau angezeigt.

Mit einem Kalibrator oder mit Netzteil und Voltmeter (Fehler < 0.1%) werden 10.000V an die Analogeingänge gelegt. Die angezeigten Spannungen müssen ca. 10.000V sein.

Abgleich:

Mit dem Poti P2 muß die am PC angezeigte Spannung auf 10.000V eingestellt werden.

4 Technische Daten EDAC01-24V

Leistungsaufnahme maximal 5W (ohne Beschaltung der Prozess-Schnittstelle)	
Temperaturbereich 10-40 grad C	
8 Analog-Eingänge	12 Bit Auflösung
Meßkanäle programmierbar	8 „single-ended“
Meßbereich	-11.875V ... +11.875V U _{max} = 16V
Auflösung	5.798mV
Genauigkeit	0.2%
Eingangswiderstand	95 kΩ
Daten des MAX180 laut MAXIM-Datenblatt	
Nullpunktdrift	+/-2.5mV (typisch)
Differentieller Nichtlinearitätsfehler	+/-1.22mV (maximal, über gesamten Temperaturber.)
Offsetfehler (Bipolarbetrieb)	+/-1.22mV (typisch)
Gaingenauigkeit (Bipolarbetrieb)	+/-2.5mV (typisch)
2 DAC Ausgänge	12 Bit Auflösung
2 Spannungsausgänge frei programmierbar	-10V...+10V
typischer Ausgangsstrom bei +/-1...+/-10V	ca. 10mA
typischer Ausgangsstrom bei 0...+/-1V	0.01...10mA
Auflösung	4.883mV
Rauschen	10uV
8 DIGITAL –Eingänge	Die 0V sind in 3 Gruppen aufgeteilt. Verpolungsschutz mit antiparalleler Diode.
Spannung	24VDC (-30V bis 30V)
Strom	<10mA
Schalter	Optokoppler mit nachgeschaltetem Tiefpass und Schmitt-Trigger-Datenport
VIH (Input Pegel HIGH)	4V bis 30V
VIL (Input Pegel LOW)	-30V bis 2V
Tiefpass-Zeitkonstante	10ms
8 DIGITAL –Ausgänge	Mit gemeinsamer 0V und gemeinsamer 24V-Speisung. 0V ist nicht verbunden mit 0V der Digital-Eingänge
Spannung	24VDC (18-30V hängt von Stromversorgung ab)
Strom	maximal 500mA mit selbstrückstellenden Sicherungen (Multifuse) pro Ausgang.
Schalter	kurzschlußfester Halbleiterschalter Typ PROFET, optoentkoppelt. High Side Switch.

5 Die Schnittstellen

5.1 LAN-Port

Steckverbinder: 8-pol RJ45-Buchse
Pinbelegung

Pin-Nr.	Bezeichnung
1 (links)	TX+
2	TX-
3	RX+
4	
5	
6	RX-
7	
8	

Datenrate 10Mbit (10BaseT)

5.2 RS232-Port

Steckverbinder: 6-poliger modular jack
Pinbelegung

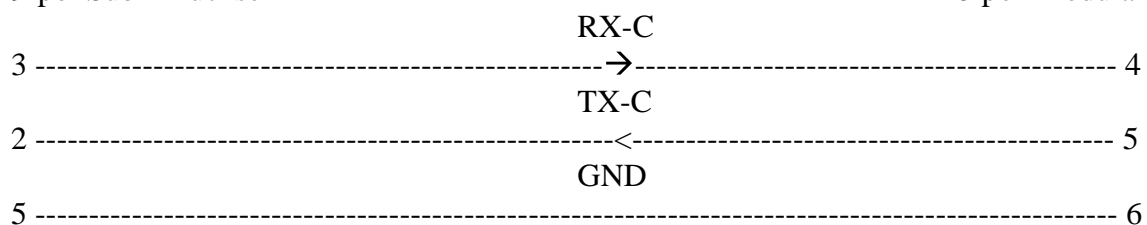
Pin-Nr.	Signal- Bezeichnung der Printer- Schnittstelle
1 (links)	GND
2	RX-D
3	TX-D
4	RX-C *
5	TX-C *
6	GND *

* Nur RX-C , TX-C und GND werden für EDAC-Betrieb benötigt

5.2.1 Datenkabel RS232-ED-PC von PC/COM1 zu EDAC-Modul/RS232

PC/COMx
9-pol SubD Buchse

EDAC/RS232
6-pol modular jack



5.3 DIGITAL I/O ANALOG I/O Prozess-Schnittstelle

Steckverbinder: 37-polige SubD Buchse

Pinbelegung nach Funktionsgruppen geordnet

Pin-Nr. = Klemmen-Nr. am Klemmenblock	Bezeichnung	Signalrichtung Von EDAC-Modul aus gesehen	Bezugspunkt und Bemerkung
8 Analog-Eingänge, Meßbereich von -11.875V bis +11.875V			
1	AD-IN0	Eingang	ADC-GND: Pin 6 + 25
20	AD-IN1	Eingang	ADC-GND: Pin 6 + 25
2	AD-IN2	Eingang	ADC-GND: Pin 6 + 25
21	AD-IN3	Eingang	ADC-GND: Pin 6 + 25
3	AD-IN4	Eingang	ADC-GND: Pin 6 + 25
22	AD-IN5	Eingang	ADC-GND: Pin 6 + 25
4	AD-IN6	Eingang	ADC-GND: Pin 6 + 25
23	AD-IN7	Eingang	ADC-GND: Pin 6 + 25
2 Analog-Ausgänge, Ausgangsspannung von -10V bis +10V, (max.10mA)			
5	DAC-Kanal I	Ausgang	DAC-GND: Pin 7 + 26
24	DAC-Kanal II	Ausgang	DAC-GND: Pin 7 + 26
8 Digital-Ausgänge 24V (High Side Switch)			
32	DIGITAL OUT1	Ausgang	0V: Pin 19 + 37
14	DIGITAL OUT2	Ausgang	0V: Pin 19 + 37
33	DIGITAL OUT3	Ausgang	0V: Pin 19 + 37
15	DIGITAL OUT4	Ausgang	0V: Pin 19 + 37
34	DIGITAL OUT5	Ausgang	0V: Pin 19 + 37
16	DIGITAL OUT6	Ausgang	0V: Pin 19 + 37
35	DIGITAL OUT7	Ausgang	0V: Pin 19 + 37
17	DIGITAL OUT8	Ausgang	0V: Pin 19 + 37
8 Digital-Eingänge 24V			
28	DIGITAL IN1	Eingang	0V: Pin 8
10	DIGITAL IN2	Eingang	0V: Pin 8
29	DIGITAL IN3	Eingang	0V: Pin 27
11	DIGITAL IN4	Eingang	0V: Pin 27
30	DIGITAL IN5	Eingang	0V: Pin 9
12	DIGITAL IN6	Eingang	0V: Pin 9
31	DIGITAL IN7	Eingang	0V: Pin 9
13	DIGITAL IN8	Eingang	0V: Pin 9
Stromversorgung für EDAC und Digital-Ausgänge			
18 + 36	+24V (18-30V)	Eingang	
19 + 37	0V	Eingang	

6 PC-Software

Grundsätzlich kann das EDAC-Modul mit jedem Rechnertyp PC, MAC ..., etc. gesteuert werden. Auch das Betriebssystem muss nicht von Microsoft sein. Die folgende Beschreibung basiert auf der Anwendung mit PC, Microsoft-Betriebssystem und LabView Vers. 7.0.

6.1 Demo-Programme

Zu jedem EDAC-Modul wird eine CDROM mit Beispielprogrammen für LabView und Visual C geliefert. Die weiter hinten dargestellten Bilder sind Bedienoberflächen der LabView-Programme.

6.2 PC-Software für Ethernet-Betrieb des

6.2.1 Allgemeines

Da das EDAC-Modul mit der Ethernet-Schnittstelle eine weltweit standardisierte Schnittstelle besitzt, kann das Modul letztendlich von jedem Rechner, der eine Ethernet-Schnittstelle hat und das TCP/IP Protokoll unterstützt, betrieben werden.

Ethernet-Datentransfer und TCP/IP Protokoll sind Standard-Funktionen die in jedem aktuellen Betriebssystem und Software-Entwicklungssystem implementiert sind.

Für einen Datenaustausch mit dem EDAC-Modul muss bekannt sein:

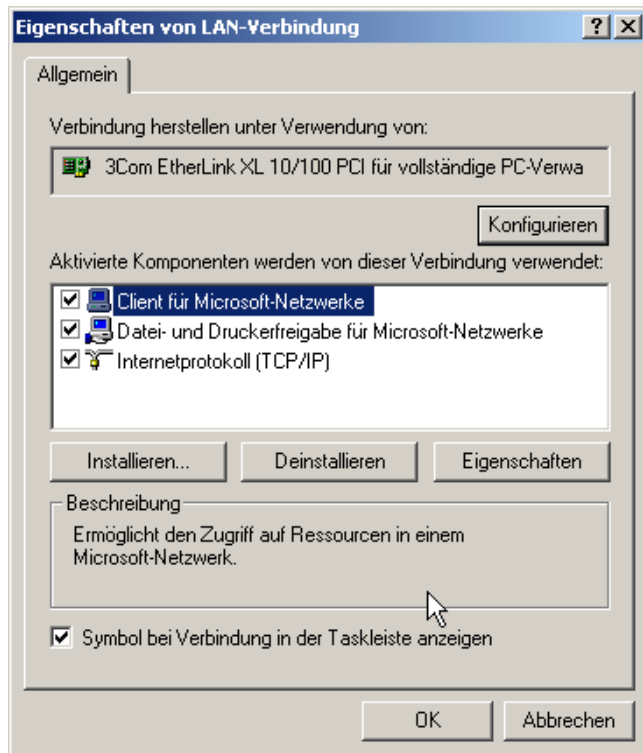
- EDAC-Modul IP-Adresse z.B. 128. 0. 0.61
- Subnet-Maske z.B. 255.255.255. 0
- EDAC-Modul Portnummer = 710 (die Portnummer ist fix)
- Kommando- und Daten- Struktur des EDAC-Moduls
- Das EDAC-Modul ist ein Server

6.2.1.1 Timeout im EDAC-Modul

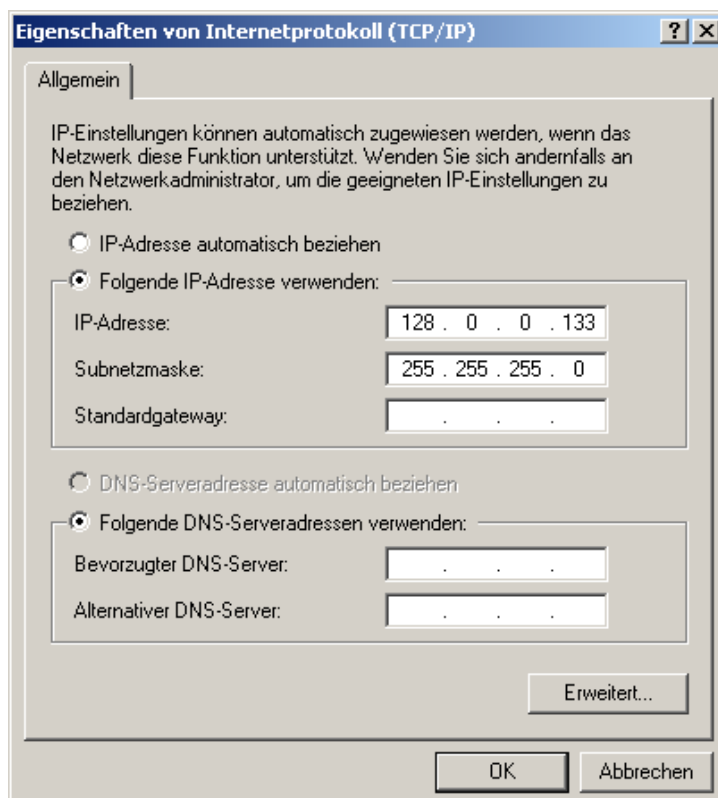
Wenn das EDAC-Modul nach dem Erstellen einer informellen Verbindung mit dem PC, mit dem Kommando „TCP-Open“, innerhalb 30 sek keine Kommando's bekommt, z.B. DO..DI... AI etc. oder TIMER, fällt das Programm im EDAC-Modul wieder in den Zustand „wait for connection“ und der PC muss dann die Verbindung mit Kommando „TCP-open“ wieder neu herstellen.

6.2.2 Einstellungen am PC

Der PC muss eine LAN-Schnittstelle besitzen. (auf der Basisplatine oder als Einsteckkarte).
Für die LAN-Schnittstelle muss das TCP/IP-Protokoll aktiviert sein:



Die IP-Adresse des PC's muss im selben Adressraum (subnet) sein wie die die IP-Adresse des EDAC-Moduls:



6.2.3 Kommandos und Datenstruktur

Diese Beschreibung gilt für EDAC-Modul mit Softwarestand Vers 2.10/06.06.06

Kommandos und Daten sind als ASCII-String codiert.

Achtung:

Die Kommandos und Antworten sind, LabView-bedingt, im Abschluss anders als bei RS232-Betrieb. Die Reihenfolge ist CR, LF.

Datentransfer:

Kommando = Kommando an EDAC-Modul

Antwort = Antwort von EDAC-Modul = Messwerte und dig. Schaltzustände

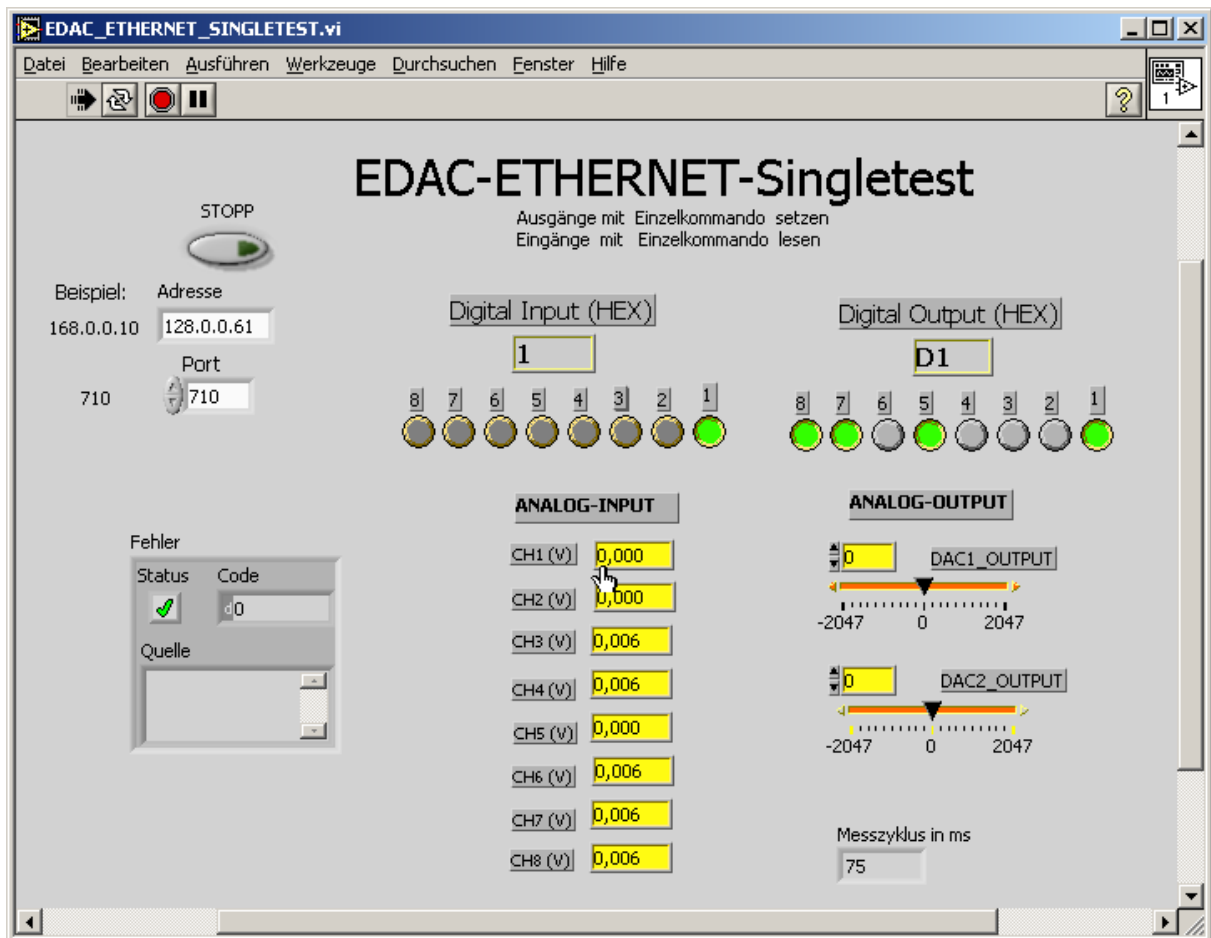
Jede Antwort wird mit \r\n abgeschlossen:

\r	=	RETURN	=	CR	=	0x0D
\n	=	NEW LINE	=	LF	=	0x0A

6.2.3.1 Kommandos für Einzelaktionen:

Einzelkommando heisst, es wird ein Kommando an das EDAC-Modul gesendet. Das EDAC-Modul antwortet mit einem entsprechenden Wert.

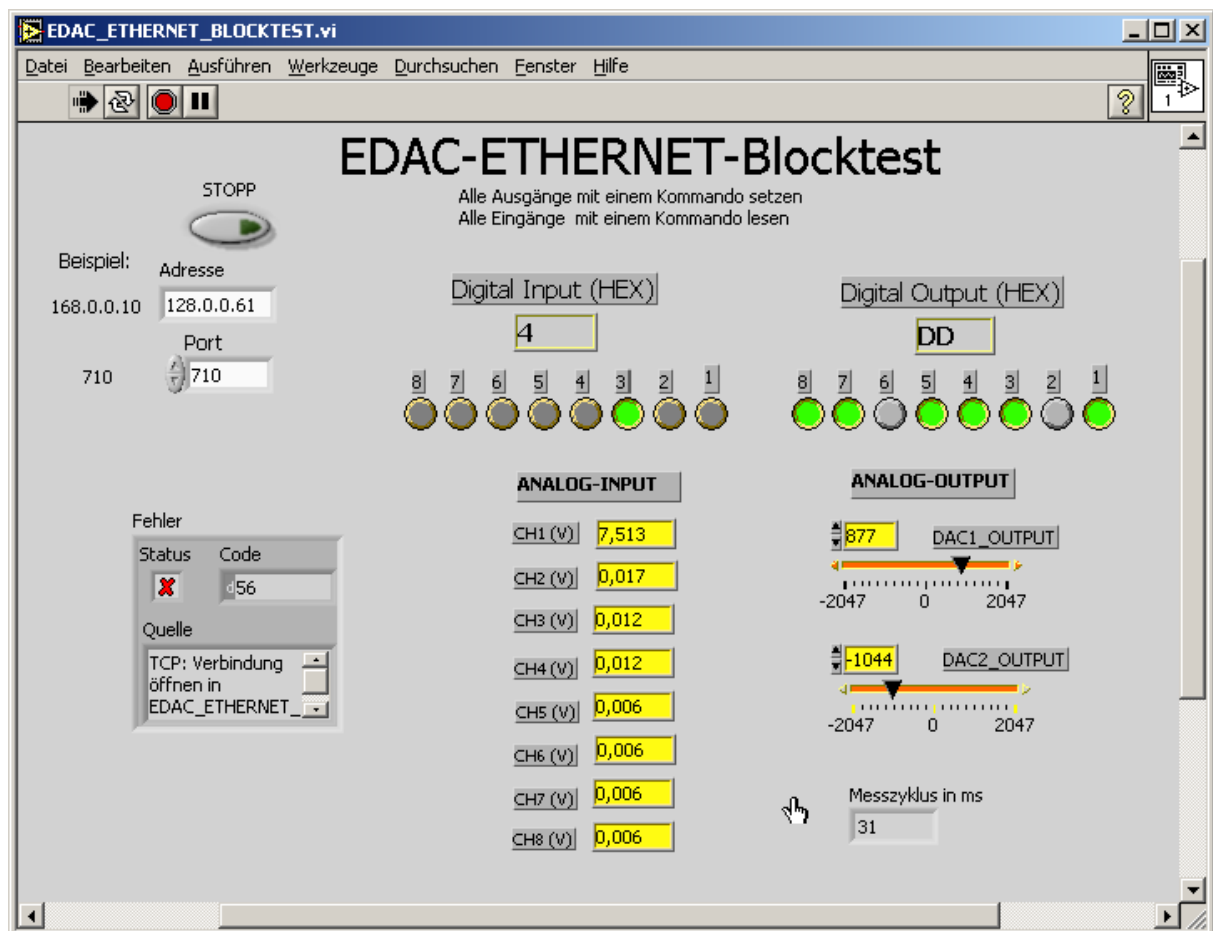
Kommando an EDAC	Antwort von EDAC	Beschreibung
DI	DI 123\r\n	Liest Zustand 123 vom digitalen 8Bit Eingangs
DO 123	keine	Setzt Zustand des digitalen 8Bit Ausganges auf 123
AO 12003	keine	setzt DAC1-Ausgang auf 2003
AO 22113	keine	setzt DAC2-Ausgang auf 2113
AI x	AI 1234\r\n	Liest von Analog Eingang x den Wert 1234



Bedienoberfläche des LabView-Programms „EDAC_ETHERNET_SINGLETTEST“ unter Anwendung der Kommandos für Einzelaktionen

6.2.3.2 Kommandos für Blockaktionen:

Kommando an EDAC	Antwort von EDAC	Beschreibung
BI	folgende 9 Teilstrings:	
	123\n	Liest Zustand 123 vom digitalen 8Bit Eingangs
	1231\n	Liest von Analog Eingang 1 den Wert 1231
	1232\n	Liest von Analog Eingang 2 den Wert 1232
	1233\n	Liest von Analog Eingang 3 den Wert 1233
	1234\n	Liest von Analog Eingang 4 den Wert 1234
	1235\n	Liest von Analog Eingang 5 den Wert 1235
	1236\n	Liest von Analog Eingang 6 den Wert 1236
	1237\n	Liest von Analog Eingang 7 den Wert 1237
	1238\r\n	Liest von Analog Eingang 8 den Wert 1238
BO \n	keine	Kommando und 3 Teilstrings
123\n		Setzt Zustand des digitalen 8Bit Ausgangs auf 123
1111\n		setzt DAC1-Ausgang auf 1111
2222\n		setzt DAC2-Ausgang auf 2222



Bedienoberfläche des LabView-Programms „EDAC_ETHERNET_BLOCKTEST“ unter Anwendung der Kommandos für Blockaktionen.

6.2.3.3 Kontinuierlich Messen

Die Messwerte vom Digitaleingang und von den ADC-Eingängen 1,2,3 werden mit dem Kommando **CEIN** auf dem EDAC-Modul kontinuierlich, mit einer Interruptroutine erfasst und in Puffer 1 gestellt.

Wenn der Puffer1 voll ist, werden die Messwerte in Puffer 2 gestellt und der Inhalt von Puffer 1 wird an den PC übertragen.

Wenn der Puffer 2 voll ist, werden die Messerte wieder in Puffer 1 gestellt und der Inhalt von Puffer 2 wird an den PC übertragen.

u.s.w.

Messzykluszeit: 0.742 ms

Alle 371 ms wird ein Datenpaket an den PC gesendet.

Das Datenpaket ist ein Integer-Array mit 2000 Integerwerten.

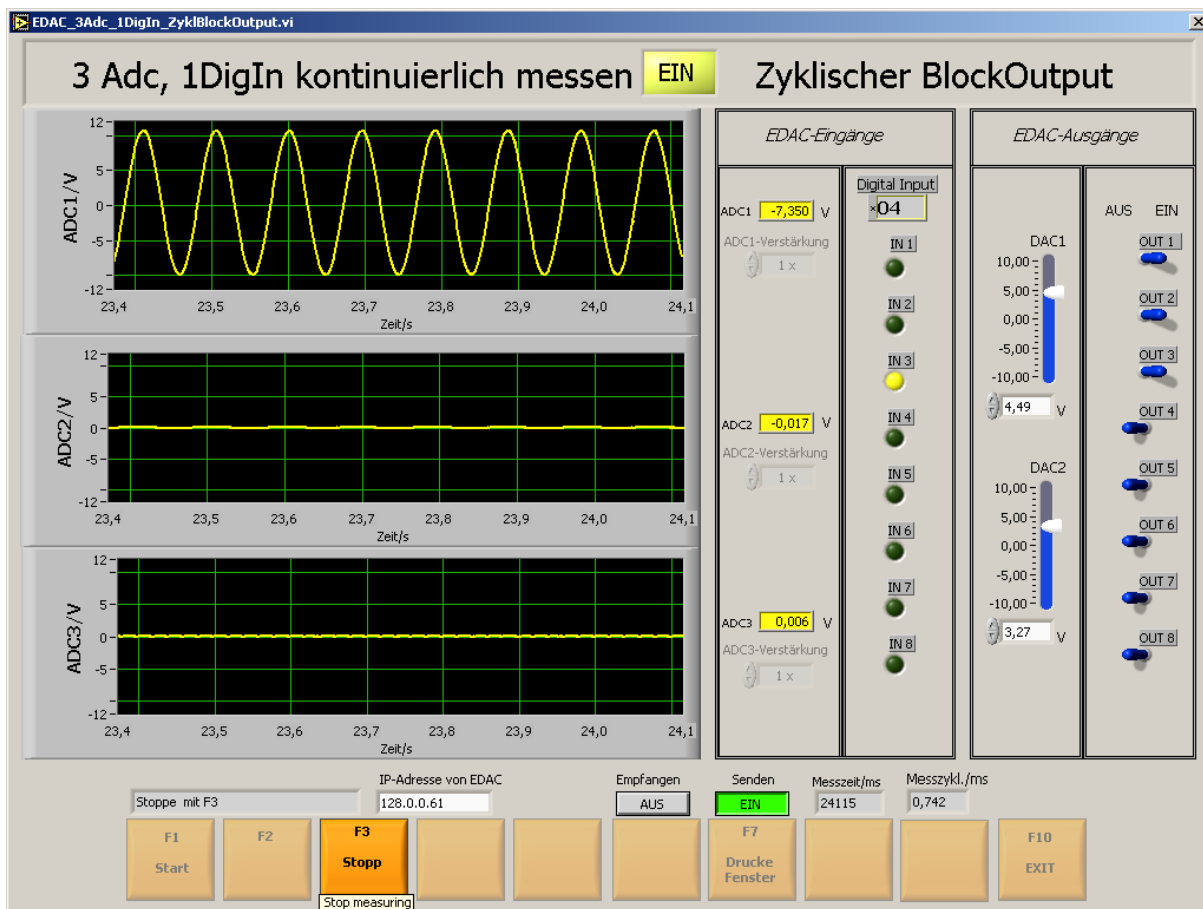
Nachdem das zyklische Messen gestartet wurde, können weiterhin Ausgaben an die EDAC-Schnittstellen vom PC aus ausgeführt werden mit den Kommando's: DO., AO., BO..

Lesekommandos (z.B. DI, AI., BI) werden nicht ausgeführt, sie werden im EDAC-Modul ignoriert.

Das Zyklische Messen wird mit dem Kommando **CAUS** beendet.

Ein Trennen der Verbindung mit LabView-Komando „TCP Close Connection“ führt ebenfalls zur Beendigung des zyklischen Messens.

Kommando an EDAC	Antwort von EDAC	Beschreibung
CEIN	Datenpakete im Integerformat alle 371 ms. Format: 500 x (int DigIn, int Adc1, int Adc2, int Adc3)	Start der zyklischen Messung im EDAC-Modul
CAUS	keine	Ausschalten der zykl. Messung im EDAC-Modul



Bedienoberfläche des LabView-Programms „EDAC_3Adc_1DigIn_ZyklBlockOutput“ unter Anwendung der Kommandos für Kontinuierliches Messen und Kommandos für Blockaktionen.

6.2.3.4 TIMER-Kommando

Ein Kommando bei dem im EDAC-Modul nichts ausgeführt wird. Es dient lediglich dazu, dass das EDAC-Modul die Verbindung nicht aufgrund von Timeout (Zeitüberschreitung) beendet. Die Timeout-Zeit des EDAC-Moduls ist 30 sek. Also sollte das TIMER- Kommando mindestens alle 20 sek gesendet werden, wenn keine anderen Kommandos ausgeführt werden.

Kommando an EDAC	Antwort von EDAC	Beschreibung
TIMER	keine	dient zum Neustarten des Timeout-Timers im EDAC-Modul

6.3 PC-Software für RS232-Betrieb

6.3.1 Allgemeines

Für den Betrieb eines EDAC-Modules am COM-Port eines PC (meist COM1) müssen die typischen Datentransfer - Parameter einer asynchronen seriellen Datenverbindung an EDAC-Modul und PC gleich sein.

Für einen Datenaustausch mit dem EDAC-Modul muss bekannt sein:

	EDAC-Modul	PC	Wert
Baudrate:	einstellbar	einstellbar	z.B.38400
Datenbit	fix	einstellbar	8 Bit
Stopbit	fix	einstellbar	1 Stopbit
Parity	fix	einstellbar	keine parity

Hinweis:

Die Baudrate muss an die Länge der Datenleitung angepasst sein. D.h. wenn die Datenleitung oder die Störsignale der Umgebung gross sind, muss die Baudrate verkleinert werden.

Das Datenkabel RS232-ED-PC ist 3m lang und in Laborumgebung funktioniert der Betrieb mit 115200 Baud (Eine höhere Baudrate kann man an den PC's nicht einstellen).

6.3.2 Einstellungen am PC

Der PC muss eine COM-Schnittstelle besitzen (COM1, COM2, ...)

Die Parameter der COM-Schnittstelle müssen beim Start des Programms eingestellt werden.

6.3.3 Kommandos und Datenstruktur

Diese Beschreibung gilt für EDAC-Modul mit Softwarestand Vers 2.00/16.04.04

Kommandos und Daten sind als ASCII-String codiert.

Achtung:

Die Kommandos und Antworten sind, LabView-bedingt, im Abschluss anders als bei Ethernet-Betrieb. Die Reihenfolge ist LF, CR.

Datentransfer:

Kommando = Kommando an EDAC-Modul

Antwort = Antwort von EDAC-Modul = Messwerte und dig. Schaltzustände

Jede Antwort wird mit \n\r abgeschlossen:

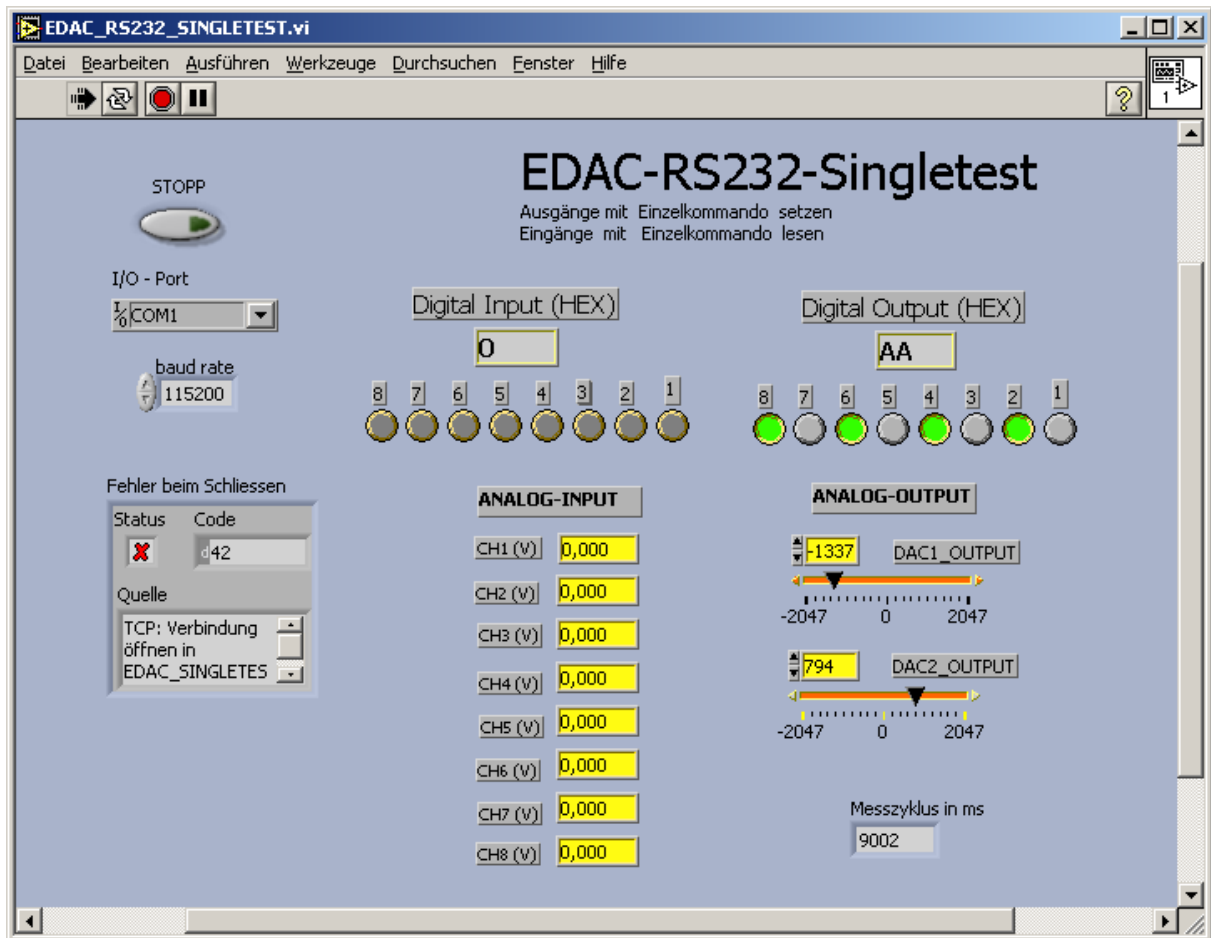
\n = NEW LINE = LF = 0x0A

\r = RETURN = CR = 0x0D

6.3.3.1 Kommandos für Einzelaktionen:

Einzelkommando heisst, es wird eine Kommando an das EDAC-Modul gesendet. Das EDAC-Modul antwortet mit einem entsprechenden Wert.

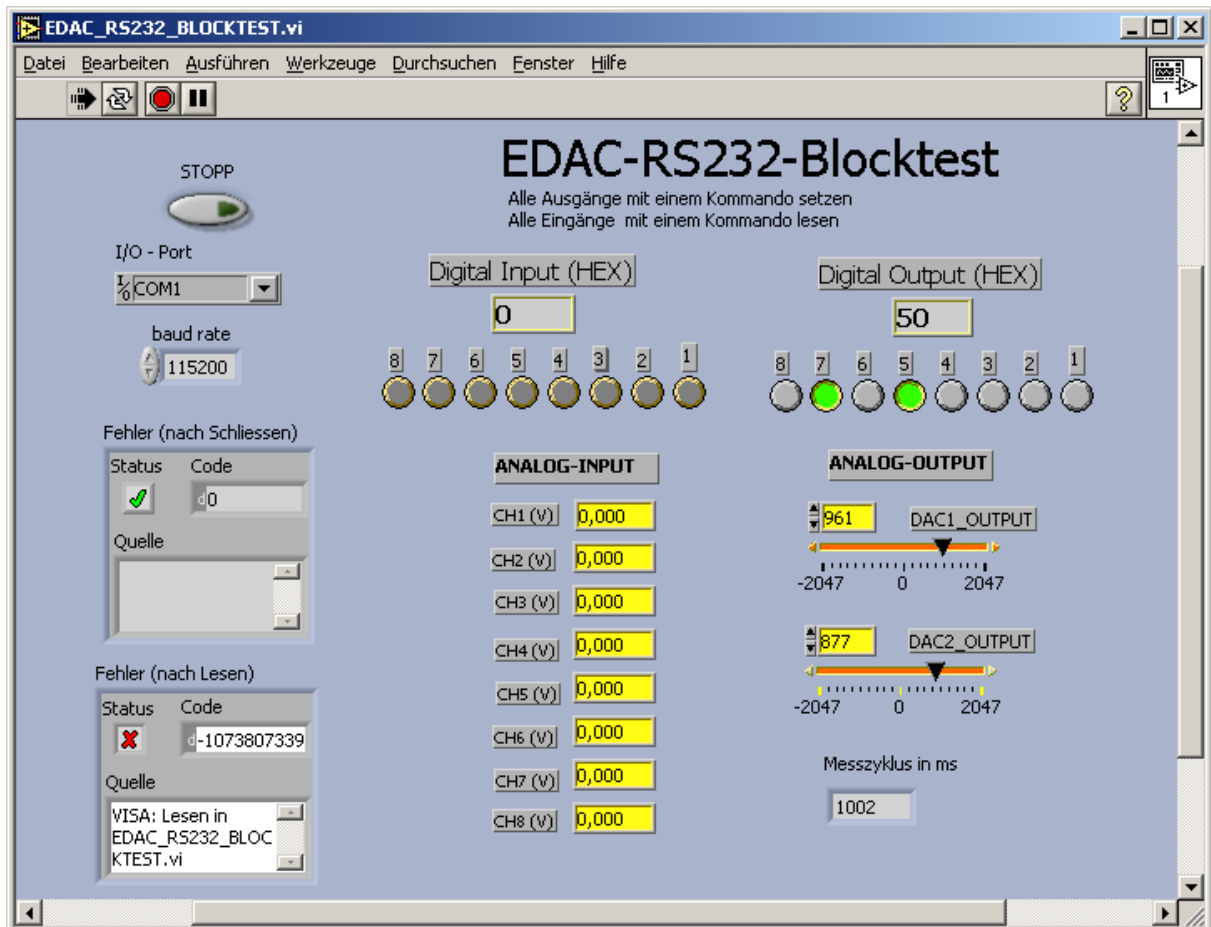
Kommando an EDAC	Antwort von EDAC	Beschreibung
DI \n\r	DI 123\n\r	Liest Zustand 123 vom digitalen 8Bit Eingangs
DO 123\n\r	keine	Setzt Zustand des digitalen 8Bit Ausgangs auf 123
AO 12003\n\r	keine	setzt DAC1-Ausgang auf 2003
AO 22113\n\r	keine	setzt DAC2-Ausgang auf 2113
AI x\n\r	AI 1234\n\r	Liest von Analog Eingang x den Wert 1234



Bedienoberfläche des LabView-Programms „EDAC_RS232_SINGLETTEST“ unter Anwendung der Kommandos für Einzelaktionen

6.3.3.2 Kommandos für Blockaktionen:

Kommando an EDAC	Antwort von EDAC	Beschreibung
BI \n\r	folgende 9 Teilstrings: 123\n 1231\n 1232\n 1233\n 1234\n 1235\n 1236\n 1237\n 1238\n\r	Liest Zustand 123 vom digitalen 8Bit Eingangs Liest von Analog Eingang 1 den Wert 1231 Liest von Analog Eingang 2 den Wert 1232 Liest von Analog Eingang 3 den Wert 1233 Liest von Analog Eingang 4 den Wert 1234 Liest von Analog Eingang 5 den Wert 1235 Liest von Analog Eingang 6 den Wert 1236 Liest von Analog Eingang 7 den Wert 1237 Liest von Analog Eingang 8 den Wert 1238
BO \n 123\n 1111\n 2222\n\r	keine	Kommando und 3 Teilstrings Setzt Zustand des digitalen 8Bit Ausgangs auf 123 setzt DAC1-Ausgang auf 1111 setzt DAC2-Ausgang auf 2222



Bedienoberfläche des LabView-Programms „EDAC_RS232_BLOCKTEST“ unter Anwendung der Kommandos für Blockaktionen.

7 Konformitätserklärung / Declaration of Conformity

Herstellername: IBES Electronic GmbH

Herstelleradresse: Schulze-Delitzsch-Str. 19
D-73434 Aalen

erklärt, das Produkt

Produktname: EDAC, Datenkonverter für das Ethernet - LAN

Produktoptionen: alle Optionen

konform mit folgenden Produktspezifikationen:

Sicherheit: EN61010-1 (1995) Sicherheitsbestimmungen für el. Mess-, Steuer-,
Regel- und Laborgeräte.

EMV: EN55022(1995) Grenzwerte und Messverfahren für Hochfrequenz
EN50081-2 Störfestigkeit in Leichtindustrie und Gewerbe

Zusatz: Dieses Produkt entspricht den Anforderungen der
Niederspannungsrichtlinie 73/32/EWG und der
EMV-Richtlinie 89/336/EWG und trägt deßhalb das
„CE“ – Zeichen.

Manufacturer's Name: IBES Electronic GmbH

Manufacturer's Address:Schulze Delitzsch-Str. 19
D-73434 Aalen

declares, the product

Product Name: EDAC, Dataconverter for Ethernet-LAN

Product Options: All Options

conforms to the following Product Specifications

Safety: EN61010-1 (1995)

EMC: EN55022(1995)
EN50081-2

Supplementary Information: The product herewith complies with the requirements
of the Low Voltage Directive 73/23/EEC and the
EMC Directive 89/336/EEC and carries the
„CE“ mark accordingly.

Aalen 7.April 2003



Erich Schwab (Geschäftsführer / General Manager)

8 Änderungsdienst:

Erweiterung **06.06.06**

Begriff *IP-Adresse* anstatt *Ethernet-Adresse* eingeführt.

Neue Messung: *Kontinuierlich messen* mit Kommando **CEIN** und **CAUS** nur für Ethernet-Betrieb

Betrieb des EDAC-Moduls am USB-Port mit USB-RS232 Adapter.

Bilder der LabView-Demoprogramme

TIMER-Kommando wegen Timeout im EDAC-Modul

Erweiterung **16.04.04**

Das EDAC-Modul kann ab sofort am Ethernet und am RS232-Port betrieben werden.

Dazu muss das EDAC-Modul mit der Software Version 2.00 vom 16.04.04 bestückt sein.

Erweiterung **23.01.04**

Die Ethernet-Maske (subnet mask) kann jetzt auch verändert werden.

Dazu muss das EDAC-Modul die Software Version 1.22 vom 23.1.04 beinhalten.

Erstfassung **29.10.03**