

## Vorwort

---

Dieses Handbuch wurde in zwei Sprachen verfaßt. Um Ihnen die Handhabung zu erleichtern, ist der deutschsprachige Teil mit einem dunkelgrauen Balken und der englischsprachige durch einen hellgrauen Balken gekennzeichnet.

## Preface

---

This manual has been written in English and in German. In order to differentiate between the two languages quickly, the German section has a dark grey bar and the English section has a light grey bar.

Inhaltliche Änderungen dieses Handbuches behalten wir uns ohne Ankündigung vor. Die Bernecker und Rainer Industrie-Elektronik Ges.m.b.H. haftet nicht für technische oder drucktechnische Fehler und Mängel in diesem Handbuch. Außerdem übernimmt die Bernecker und Rainer Industrie-Elektronik Ges.m.b.H. keine Haftung für Schäden, die direkt oder indirekt auf Lieferung, Leistung und Nutzung dieses Materials zurückzuführen sind.

The information contained herein is believed to be accurate as of the date of publication, however, Bernecker und Rainer Industrie-Elektronik Ges.m.b.H. makes no warranty, expressed or implied, with regards to the products or the documentation contained within this book. Bernecker und Rainer Industrie-Elektronik Ges.m.b.H. shall not be liable in any event for incidental or consequential damages in connection with or arising from the furnishing, performance or use of these products.

# PANELWARE

## C130 CAN CONTROLLER

Version: **1.0** (März 1997)

Best. Nr.: **MAPWC130-0E**



# Inhaltsverzeichnis

---

|  |    |
|--|----|
| Vorwort .....                                    | 1  |
| Allgemeines .....                                | 7  |
| Technische Daten .....                           | 8  |
| Abmessungen .....                                | 9  |
| Montagevorschriften .....                        | 11 |
| Übersicht der Anschluß- und Bedienelemente ..... | 13 |
| Prozessor .....                                  | 14 |
| Netzteil .....                                   | 15 |
| Schnittstelle für Tastenmodule .....             | 16 |
| Schnittstelle für Display-Module .....           | 17 |
| Nummerschalter .....                             | 18 |
| Pin-Belegung .....                               | 20 |

|  |    |
|--|----|
| CAN-Schnittstelle .....                        | 20 |
| CAN Identifier .....                           | 21 |
| Datenverkehr .....                             | 22 |
| C130 Befehlssatz .....                         | 23 |
| Erweiterungen zum VT100/C100 Befehlssatz ..... | 24 |
| C130 CAN Controller Einschaltverhalten .....   | 25 |
| Zugriff auf den CAN Bus .....                  | 29 |
| Statusanzeige und Fehlermeldungen .....        | 30 |
| Fehlerbehebung .....                           | 32 |
| Stichwortverzeichnis .....                     | 34 |

# Allgemeines

---

An den PANELWARE C130 CAN Controller können ein Display-Modul und bis zu 7 Tastenmodule angeschlossen werden. Der Controller ist mit einer CAN-Schnittstelle ausgestattet. Diese Schnittstelle ermöglicht es, Display- und Tastenmodule in ein CAN-Netzwerk zu integrieren. Display- und Tastenfunktionalität werden von der RPS kontrolliert. Daten werden mit Befehlssequenzen, die einem erweiterten VT100/C100 Befehlssatz entsprechen, übertragen.

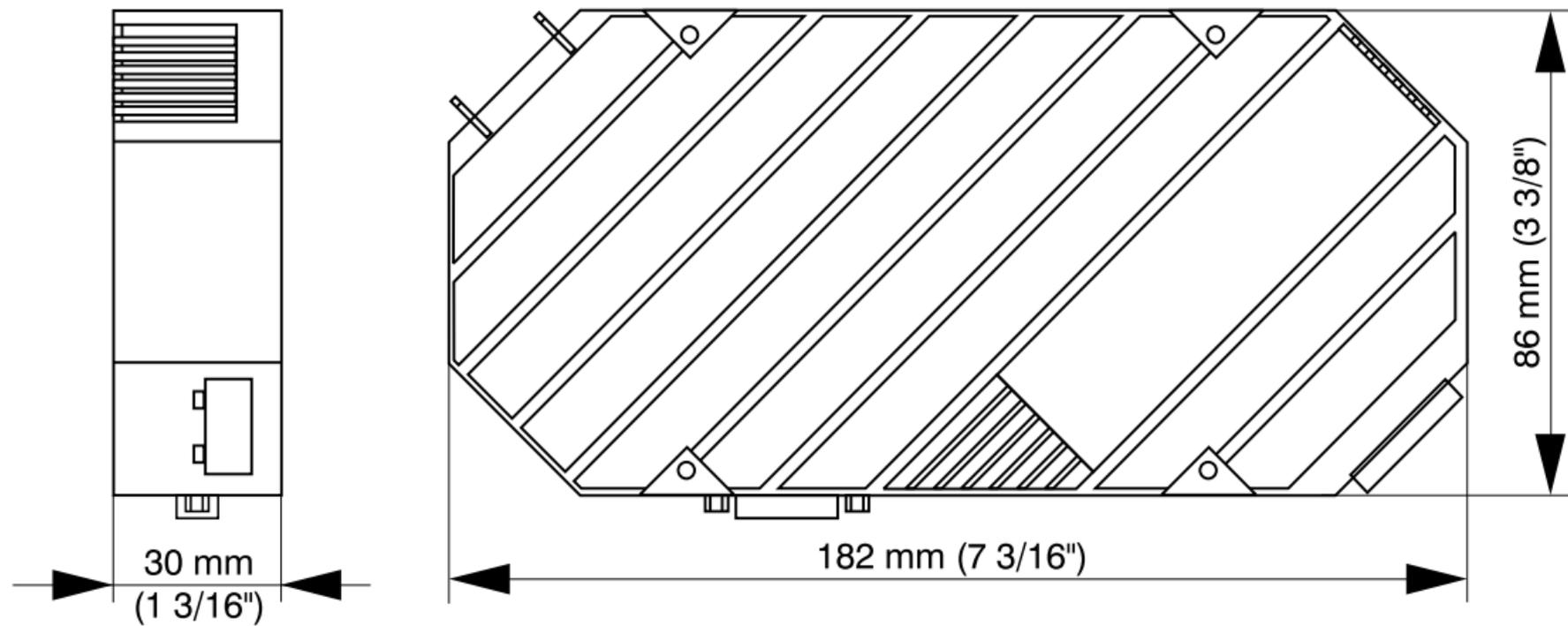
# Technische Daten

|                      |   |
|----------------------|---|
| Bestellbezeichnung   | C130 CAN Controller                                 |
| Bestellnummer        | 4C1300.01-510                                       |
| Externe Versorgerung | 24 VDC (min. 18 VDC, max 30 VDC)                    |
| Leistungsaufnahme    | max. 2 W (24 VDC)                                   |
| CAN-Interface        | 9 poliger DSUB Stecker; max. 500 Kbaud              |
| Prozessor            | uPD70325 (NEC) (=V25), 16 MHz                       |
| Störsicherheit       |   |
| Burst <sup>1)</sup>  | EN61131-1:1994; Burst Meßverfahren EN61000-4-4:1995 |
| EDS <sup>2)</sup>    | EN61131-1:1994; ESD Meßverfahren EN61000-4-2:1994   |
| Surge <sup>2)</sup>  | IEC 1000-4-5  |
| Emission             | EN50081-2:1993; Emission Meßverfahren EN55011:1991  |
| Einstrahlung         | IEC 1000-4-3  |
| Betriebstemperatur   | 5 bis 60° C   |
| Luftfeuchtigkeit     | 0 bis 95%   |
| Abmessungen          | 182 mm, 86 mm, 30 mm (B x H x T)                    |

<sup>1)</sup> Ausnahme: Display-Modul-Schnittstelle

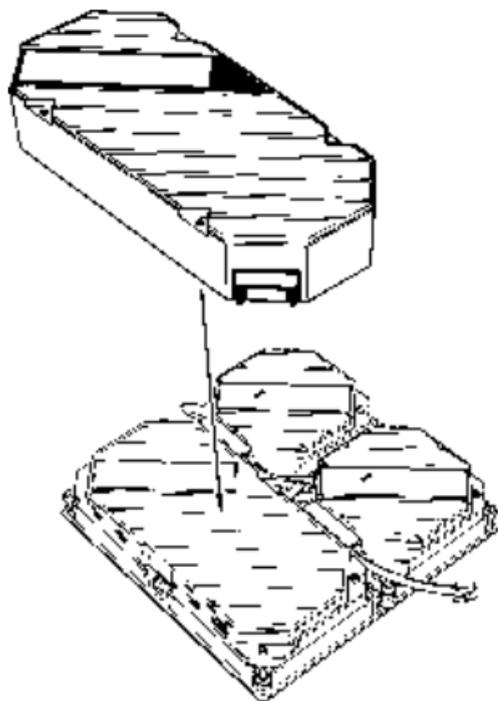
<sup>2)</sup> Ausnahmen: Display-Modul- und Tastenmodul-Schnittstelle

# Abmessungen



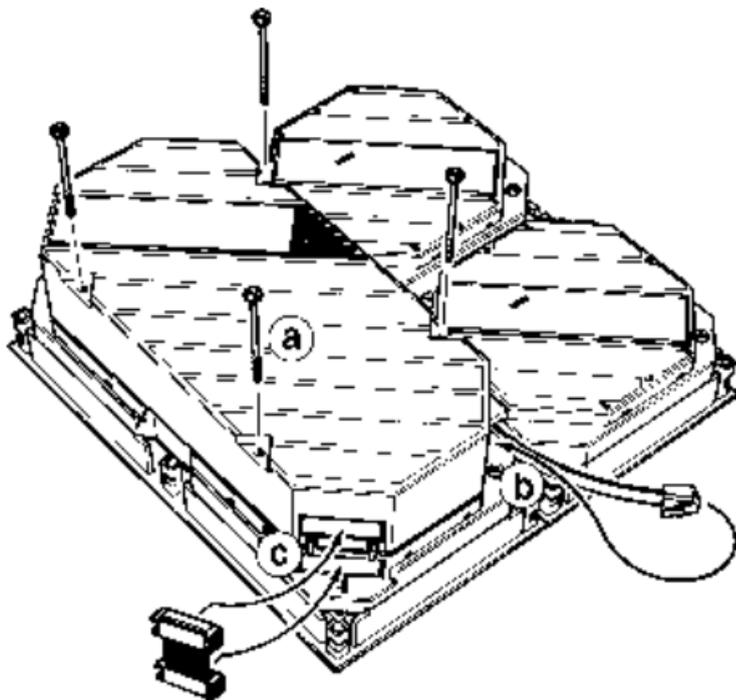
## Montagevorschriften

---



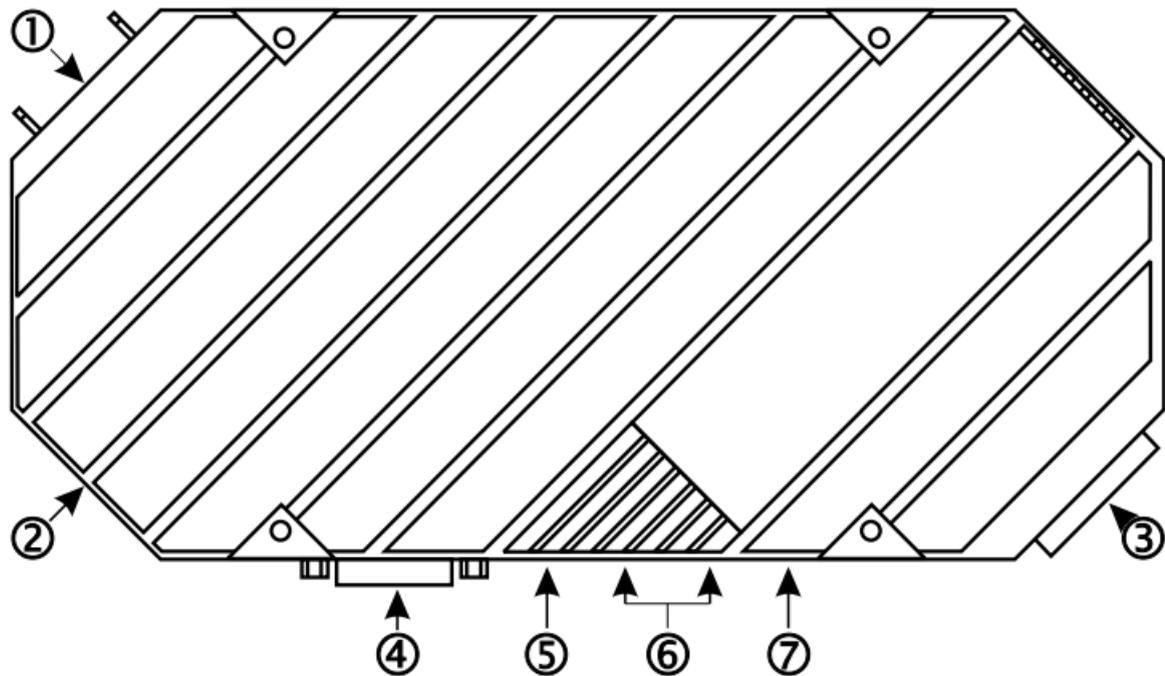
Den C130 CAN Controller hinten auf die Display- und Tastenmodule aufsetzen. Display- und Tastenmodulanschlüsse am Controller müssen dieselbe Ausrichtung wie die Anschlüsse an den Display- und Tastenmodulen haben.

# Montagevorschriften



- a) Controller anschrauben
- b) Tastaturkabel an Controller anstecken
- c) Display-Flachbandkabel anstecken

# Übersicht der Anschluß- und Bedienelemente



# Übersicht der Anschluß- und Bedienelemente

---

- 1) Anschluß für Display-Modul
- 2) Buchse für Anschluß eines Tastenmoduls
- 3) Stecker für 24 VDC Versorgung
- 4) CAN-Schnittstelle
- 5) Nummernschalter: wird nicht benutzt
- 6) Nummernschalter: Baudrate / CAN-Knotenr.
- 7) Nummernschalter: wird nicht benutzt

# Prozessor

---

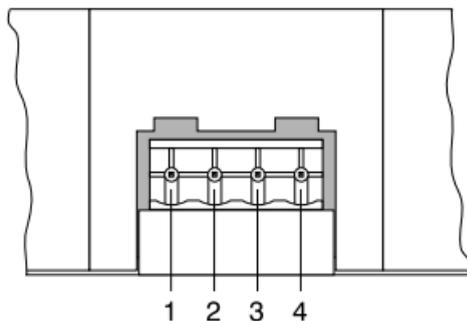
Der C130 Panel Controller benutzt einen uPD70325 (V25) 16 MHz Prozessor von NEC.

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über den C130 Panel Controller.

| Information       | C130 CAN Controller (4C1300) |
|-------------------|------------------------------|
| CPU               | uPD70325GJ-10                |
| Takt              | 16 MHz                       |
| SRAM              | 128 KByte                    |
| OTP               | 128 KByte                    |
| CAN-Schnittstelle | 9 poliger DSUB Stecker       |

## Netzteil

Das Netzteil generiert aus der 24 VDC-Industriespannung die zum Betrieb des Controllers sowie der Tasten- und Display-module benötigten Spannungen (keine galvanische Trennung). Der schutzbeschaltete Eingangsteil widersteht BURST, ESD und SURGE. Voraussetzung dafür ist allerdings eine gute Erdung des Controllers mittels der beiden Erdungspins des Versorgungssteckers. Weiters wurde ein Verpolschutz, eine Sicherung sowie ein Soft-Start realisiert. Die Belegung des Versorgungssteckers ist am Gehäuse aufgedruckt.

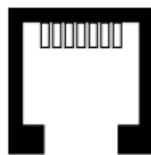


| Pin | Beschreibung |
|-----|--------------|
| +   | +24 VDC      |
| -   | GND ⊥        |
| ⊥   | Erdung       |
| ⊥   | Erdung       |

## Schnittstelle für Tastenmodule

---

Der C130 CAN Controller ermöglicht den Betrieb von 7 Tastenmodulen mit je 16 beleuchteten Tasten, wobei alle LEDs gleichzeitig eingeschaltet sind. Auch wenn per Software die Anzahl der leuchtenden LEDs (zur Zeit) auf 48 begrenzt ist. Die Schnittstelle ist kurzschlußfest und überlastsicher. Ein Kurzschluß (z.B. auf einem Tastenmodul) beeinträchtigt die Funktion des Tableaucontrollers nicht (kein Reset des Prozessors, ...), lediglich die Schnittstelle zu den Tastenblöcken ist gestört (kein Echo der Datenschleife). Es existiert keine galvanische Trennung zum Controller oder zu den eingespeisten 24V. Die Datenschnittstelle ist schutzbeschaltet für Burst nach EN61131-1:1994. Bei fehlenden Tastenmodulen ist ein Kurzschlußstecker nicht nötig.



Ein Tastenmodul benötigt etwa 7mA (8V), eine LED etwa 8,5mA (8V). Bei 7 Tastenmodulen zu je 16 Tasten mit LEDs ergibt dies einen Stromverbrauch von:

$$16 \text{ Tasten} \times 8,5 \text{ mA / LED} + 7 \text{ mA / Modul} = 143 \text{ mA / Tastenmodul} \times 7 \text{ Stück} = \mathbf{1 \text{ A}} \text{ (8 V)}$$

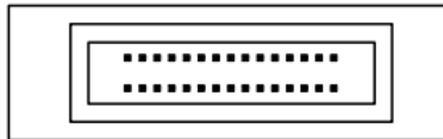
## Schnittstelle für Display-Module

---

Alle B&R PANELWARE Displayeinheiten können an den C130 CAN Controller angeschlossen werden. Die Display-Modulschnittstelle ist kurzschlußfest und überlastsicher, allerdings führt ein Kurzschluß zu einem Reset des Prozessors im Tableau-Controller. Es existiert keine galvanische Trennung zum Controller oder zu den eingespeisten 24 VDC.

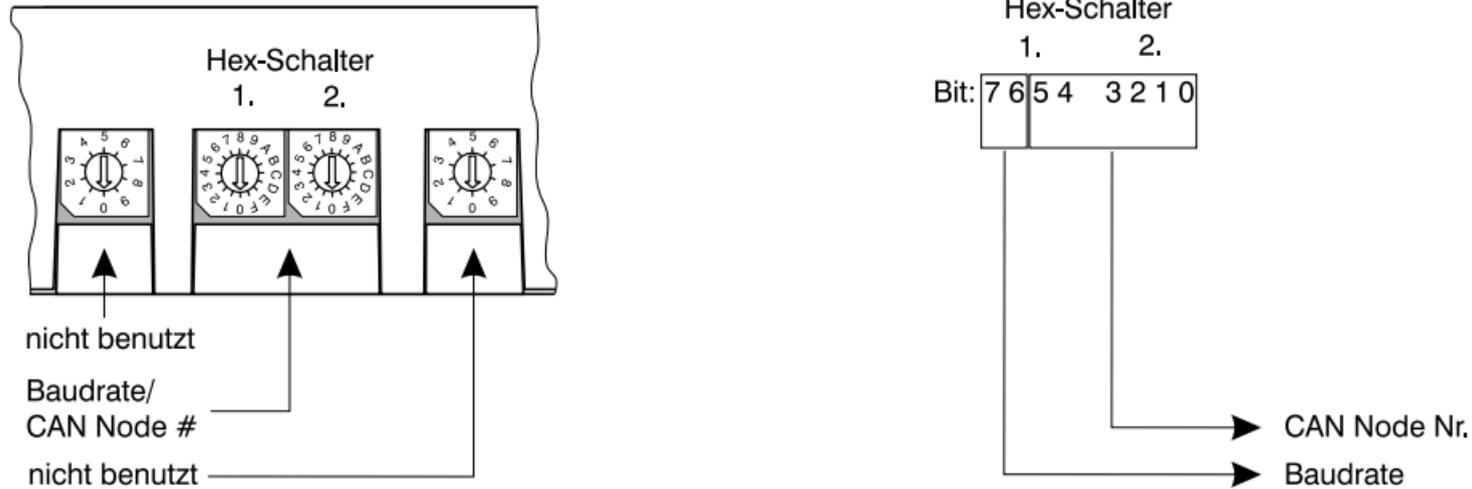


Diese Schnittstelle darf nicht unter Spannung gesteckt werden.



# Nummernschalter

Mit dem Hex-Schalter können Baudrate und CAN-Knotennummer eingestellt werden. Die zwei anderen Schalter werden zur Zeit nicht benutzt. Jeder Hex-Schalter hat einen Wertebereich von 4 Bits. Mit den ersten 2 Bits des ersten Hex-Schalters wird die Baudrate eingestellt. Die zweiten 2 Bits des ersten Hex-Schalters bestimmen zusammen mit den 4 Bits des zweiten Hex-Schalters die CAN-Knotennummer. 1 - 32 sind gültige CAN-Knotennummern, 0 und 33 - 63 sind nicht gültig. Die Baudraten sind wie folgt eingestellt; (00 - 250 Kbaud, 01 - 125 Kbaud, 10 - 20 Kbaud und 11 - 500 Kbaud).



Hex-Schalter

| 1. | 2.    | Baudrate  | CAN-Knotenr. |
|----|-------|-----------|--------------|
| 0  | 0     | ---       | ungültig     |
| 0  | 1 - F | 250 KBaud | 1 -15        |
| 1  | 0 - F | 250 KBaud | 16 - 31      |
| 2  | 0     | 250 KBaud | 32           |
| 2  | 1 - F | ---       | ungültig     |
| 3  | 0 - F | ---       | ungültig     |

Hex-Schalter

| 1. | 2.    | Baudrate  | CAN-Knotenr. |
|----|-------|-----------|--------------|
| 4  | 0     | ---       | ungültig     |
| 4  | 1 - F | 125 KBaud | 1 -15        |
| 5  | 0 - F | 125 KBaud | 16 - 31      |
| 6  | 0     | 125 KBaud | 32           |
| 6  | 1 - F | ---       | ungültig     |
| 7  | 0 - F | ---       | ungültig     |

Hex-Schalter

| 1. | 2.    | Baudrate | CAN-Knotenr. |
|----|-------|----------|--------------|
| 8  | 0     | ---      | ungültig     |
| 8  | 1 - F | 20 KBaud | 1 -15        |
| 9  | 0 - F | 20 KBaud | 16 - 31      |
| A  | 0     | 20 KBaud | 32           |
| A  | 1 - F | ---      | ungültig     |
| B  | 0 - F | ---      | ungültig     |

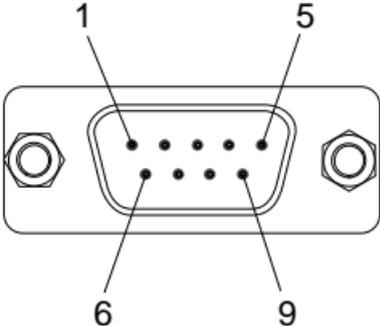
Hex-Schalter

| 1. | 2.    | Baudrate  | CAN-Knotenr. |
|----|-------|-----------|--------------|
| C  | 0     | ---       | ungültig     |
| C  | 1 - F | 500 KBaud | 1 -15        |
| D  | 0 - F | 500 KBaud | 16 - 31      |
| E  | 0     | 500 KBaud | 32           |
| E  | 1 - F | ---       | ungültig     |
| F  | 0 - F | ---       | ungültig     |

# CAN-Schnittstelle

Der C130 CAN Controller ist mit einer CAN-Schnittstelle ausgestattet. Diese Schnittstelle ist schutzbeschaltet und zur 24 VDC Versorgung galvanisch getrennt.

## Pin-Belegung

| 9 poliger DSUB Stecker  | Pin Nr. | Signal         | Beschreibung        |
|---|---------|----------------|---------------------|
|  | 1       | NC             | nicht angeschlossen |
|   | 2       | <b>CAN L</b>   | <b>CAN Low</b>      |
|   | 3       | <b>CAN GND</b> | <b>CAN Ground</b>   |
|   | 4       | NC             | nicht angeschlossen |
|   | 5       | NC             | nicht angeschlossen |
|   | 6       | NC             | nicht angeschlossen |
|   | 7       | <b>CAN H</b>   | <b>CAN High</b>     |
|   | 8       | NC             | nicht angeschlossen |
|   | 9       | NC             | nicht angeschlossen |

## CAN Identifier

---

Die CAN Sende- und Empfangsidentifizier werden von der CAN Knotennummer abgeleitet und folgendermaßen berechnet:

$$\text{SendeID} = 1054 + (\text{CAN Knotennummer} - 1) \times 16$$

[für das Senden von der RPS zum Tableau]

$$\text{EmpfangsID} = 1054 + (\text{CAN Knotennummer} - 1) \times 16 + 1$$

oder  $\text{EmpfangsID} = \text{SendeID} + 1$

[für das Empfangen vom Tableau]

Diese Berechnung berücksichtigt die Vergabe von CAN IDs an den Digital- und Analogmodulen der SPS2003 und die Vergabe von CAN IDs nach dem Konzept der "Allgemeinen PG-Kommunikation" auf CAN (CAN\_FBASE).

Es sind daher keine Kollisionen von CAN IDs möglich, wenn alle Teilnehmer am CAN Bus eine eindeutige, voneinander verschiedene Knotennummer im Bereich von 1 bis 32 haben.

# Datenverkehr

---

Die Daten werden zum Beispiel vom C130 CAN Controller mit CAN-Frames gesendet bzw. empfangen. Mit einem CAN-Frame können maximal 8 Bytes Daten übertragen werden. Falls die Daten länger als 8 Bytes sind, müssen sie blockweise gesendet bzw. empfangen werden. Die Mindestwartezeit ist die Zeit zwischen den einzelnen CAN-Frames beim Senden von Tableau zur RPS. Bei einer Mindestwartezeit von 0 ms muß die RPS in der Lage sein, CAN-Frames vom Tableau, die 8 Byte Nutzdaten haben, innerhalb der folgenden Intervalle zu empfangen. Sonst muß die Mindestwartezeit höher eingestellt werden:

| Baudrate  | Intervall |
|-----------|-----------|
| 500 KBaud | 1 ms      |
| 250 KBaud | 2 ms      |
| 125 KBaud | 2 ms      |
| 20 KBaud  | 7 ms      |

Der C130 CAN Controller kann kontinuierlich alle 6 ms einen CAN Frame von der RPS mit 8 Bytes Nutzdaten empfangen und verarbeiten. Da der C130 einen Empfangspuffer mit einer Größe von 256 Bytes besitzt, ist kurzzeitig auch eine höhere Datenrate möglich.

## C130 Befehlssatz

---

Der Befehlssatz ist VT100/C100 kompatibel und wurde für den C130 CAN Controller um einen Befehl zum Einstellen der Mindestwartezeit zwischen den einzelnen CAN-Frames beim Senden vom Tableau zur RPS erweitert. Zusätzlich wurde ein bestehender Befehl geändert.

Eine Beschreibung des VT100/C100 Befehlssatzes finden Sie im "B&R PANELWARE Hardware- und Installationshandbuch", Anhang B (Best.Nr.:MAPWHW-0). Eine Beschreibung des neuen Befehls und der Änderungen des bestehenden Befehls sind in diesem Handbuch (Erweiterungen zum VT100/C100 Befehlssatz) zu finden.

## Erweiterungen zum VT100/C100 Befehlssatz

---

**Befehlsname:** MINIMUM DELAY (neuer Befehl)

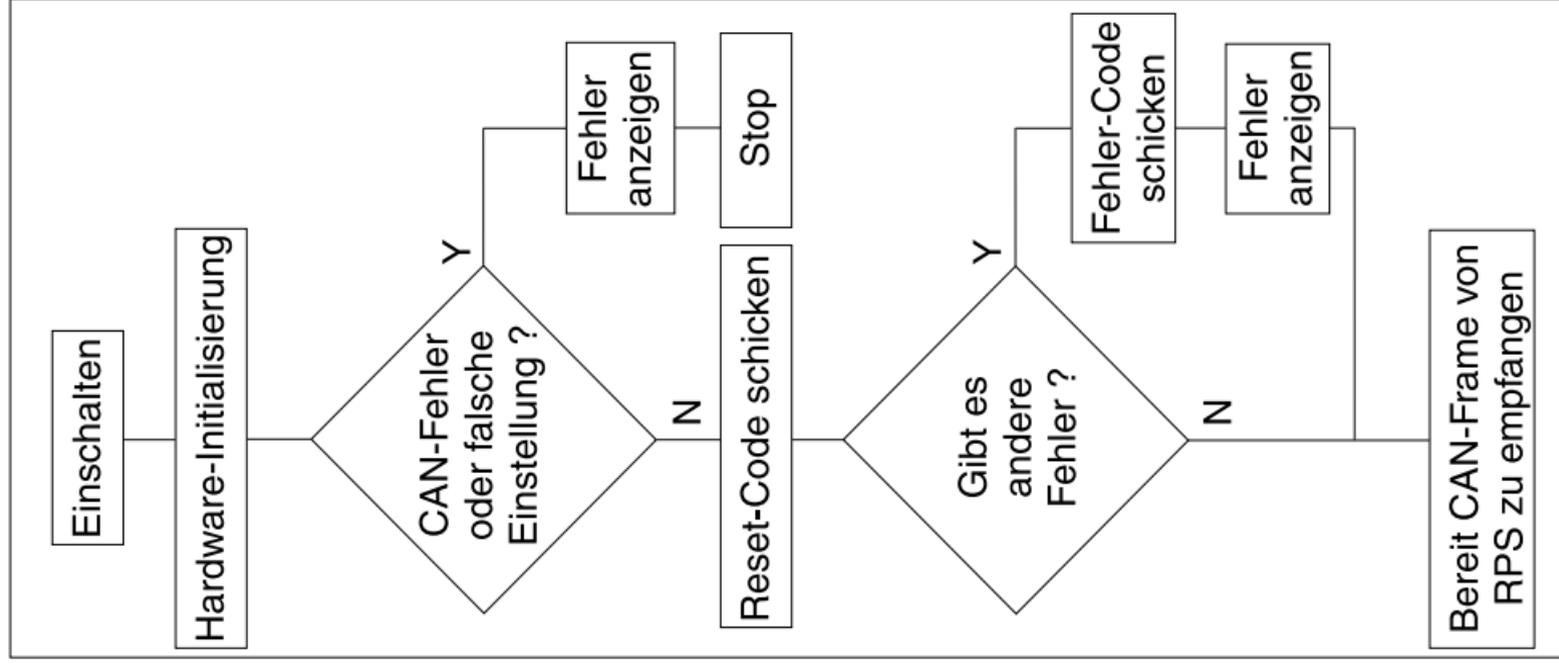
**Beschreibung:** Mit diesem Befehl kann die Zeit eingestellt werden, die mindestens zwischen zwei CAN Frames verstreichen muß, welche vom C130 Controller zur SPS gesendet werden. Die maximale Wartezeit beträgt 999 ms und kann in Schritten zu 1 ms eingestellt werden.

Die Default-Wartezeit wurde auf 10 ms eingestellt, da das Tableau nach der Initialisierungsphase eine Resetkennung und (falls notwendig) einen Fehlercode an die RPS sendet. Das Tableau kann erst nach dem Senden der Resetkennung Daten bzw. Befehle empfangen.

Durch diesen Wert ist gewährleistet, daß eine Empfangstask auf der RPS in der Taskklasse1 [10 ms] alle Daten empfangen kann.

Ohne diese Wartezeit würde im WorstCase jede Millisekunde ein Datenpaket gesendet.

# C130 CAN Controller Einschaltverhalten



**Befehl:****Syntax** <ESC> <Y> (zzz)**hex.** 1B 59 (z2) (z1) (z0)**dez.** 27 89 (z2) (z1) (z0)**Parameter:** (zzz) ..... Wartezeit in Schritten zu 1ms.

Zulässige Werte: &lt;0&gt;&lt;0&gt;&lt;0&gt; to &lt;9&gt;&lt;9&gt;&lt;9&gt;

Wird die Mindestwartezeit auf 000 gesetzt, ergibt sich eine maximale Übertragungsrate laut Tabelle 1 im Abschnitt "Datenverkehr".

**Befehlsname: ERWEITERTEN STATUS ABFRAGEN**

**Beschreibung:** Mit diesem Befehl kann die RPS von Tableau einen sogenannten Status String anfordern, der Informationen über die Konfigurierung des tableau bzw. Aufschlüsse über entdeckte Hardwarefehler und die einstellung der nummerschalter enthält.

**Befehl:****Syntax** <ESC> <S>**hex.** 1B 53**dez.** 27 83**Struktur des gesendeten Strings:**

|                 |        |   |       |
|-----------------|--------|---|-------|
|                 | Anfang | 0.....1.....2.....3.....                  | Ende  |
|                 |        | 0123456789012345678901234567890123456789  |       |
| <b>String</b>   | <DC2>  | Version: x.y            Status: abccdefgh | <DC4> |
| <b>hexadez.</b> | 12     | entsprechend ASCII-Tabelle                | 14    |
| <b>dez.</b>     | 18     | entsprechend ASCII-Tabelle                | 20    |

Version: x ..... Betriebssystem-Versionsnummer  
 y ..... Betriebssystem-Ausgabenummer

Status: a ..... Display-Code

|                                |                                      |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| 0 - kein Display angeschlossen | 5 - LCD Display 2 x 20               |
| 1 - VFD Display 2 x 20         | 6 - LCD Display 8 x 40, grafikfähig  |
| 3 - VFD Display 2 x 40         | E - LCD Display 4 x 40               |
| 4 - LCD Display 4 x 20         | F - LCD Display 16 x 40, grafikfähig |

b ..... Es wird immer das Zeichen C ausgegeben [C wie CAN].

cc ..... CAN Knotennummer [1 bis 32].

d ..... Baudrate: entsprechend den 2 höchstwertigen Bits des 1. Hex-Schalters  
 0 ... 250 KBaud, 1 ... 125 KBaud, 2 ... 20 KBaud, 3 ... 500 KBaud

e ..... Anzahl der angeschlossenen Tastenmodule

f ..... Tastenmodul Fehler

g ..... RAM Fehler

h ..... EPROM Fehler

## Zugriff auf den CAN Bus

---

Für den Zugriff auf den CAN Bus am B&R 2000 System werden der CAN-Treiber CAN2000.BR und das Library-Runtime-Modul CAN\_LIB.BR auf der RPS benötigt.

Die CAN Library enthält folgende Funktionen für den Zugriff auf den CAN Bus:

|          |  |
|----------|--|
| CANopen  | CAN - Initialisieren des CAN Controllers |
| CANwrite | CAN - Daten senden                       |
| CANread  | CAN - Daten lesen                        |
| CANdftab | CAN - Variablen-Tabelle definieren       |
| CANrwtab | CAN - Variablen-Tabelle bearbeiten       |

Eine Beschreibung zu den Funktionen der CAN Library ist im "B&R SYSTEM 2000 Library Referenzhandbuch" (Best.Nr.:MASYS2LRM-0) zu finden.

# Statusanzeige und Fehlermeldungen

---

Nach der Initialisierungsphase des C130 Controllers erscheint folgende Statusanzeige:

|                     |                                     |
|---------------------|-------------------------------------|
| Display:            | Wertebereich:                       |
| V A.B Can-NodeNr:CC | A.B Versionsnummer 1.0 und aufwärts |
| DDDkBaud EKeyboards | CC 01 bis 32                        |
|                     | DDD 020, 125, 250, 500              |
|                     | E 0 bis 7                           |

Im Fehlerfall wird die 2. Zeile durch folgende Meldungen ersetzt. Treten mehrere Fehler gleichzeitig auf, wird die Fehlermeldung mit der höchsten Priorität ausgegeben.

| <b>Priorität</b> | <b>Fehlermeldung</b> | <b>Beschreibung</b>  |
|------------------|----------------------|--|
| 5                | Invalid CAN-NodeNr.  | ungültige CAN Knotennummer eingestellt   |
| 4                | EPROM Checksum Error | Prüfsumme des EPROMs ist falsch  |
| 3                | RAM Error            | RAM-Test liefert einen Fehler  |
| 2                | CAN Error [YY]       | CAN-Controller konnte nicht vollständig initialisiert werden<br>(YY ist für den Anwender ohne Bedeutung bzw. Aussagekraft) |
| 1                | Keyboard Error, YOk  | Defekte Tastenmodule (Y - Anzahl der fehlerfreien Tastenmodule)  |

# Fehlerbehebung

---

## Fehlermeldung

## Fehlerbehebung

Invalid CAN-NodeNr.

Einstellungen der Hex-Schalter prüfen

Einstellungen sind falsch: Einstellungen korrigieren, C130 Controller neu starten

Einstellungen sind richtig: Hardware tauschen

EPROM Checksum Error

Hardware tauschen

RAM Error

Hardware tauschen

CAN Error [YY]

Hardware tauschen

Keyboard Error, YOk

1) Sind die Verbindungen zw. den Tastenmodulen und zum Tableau-Controller in Ordnung

2) Befindet sich der Abschlußwiderstand auf dem letzten Tastenmodul

3) Sind alle Tastenmodule in Ordnung?

Nein: Hardware tauschen



# Stichwortverzeichnis

---

## A

|                   |   |
|-------------------|---|
| Abmessungen ..... | 9 |
| Allgemeines ..... | 7 |

## C

|  |    |
|--|----|
| C130 Befehlssatz .....                       | 23 |
| C130 CAN Controller Einschaltverhalten ..... | 25 |
| CAN Identifier .....                         | 21 |
| CAN-Schnittstelle .....                      | 20 |

## D

|                    |    |
|--------------------|----|
| Datenverkehr ..... | 22 |
|--------------------|----|

## E

|  |    |
|--|----|
| Erweiterungen zum VT100/C100 Befehlssatz ..... | 24 |
|--|----|

## F

|                      |    |
|----------------------|----|
| Fehlerbehebung ..... | 32 |
|----------------------|----|

**M**

Montagevorschriften ..... 10

**N**

Netzteil ..... 15

Nummerschalter ..... 18

**P**

Prozessor ..... 14

**S**

Schnittstelle für Display-Module ..... 17

Schnittstelle für Tastenmodule ..... 16

Statusanzeige und Fehlermeldungen ..... 30

**T**

Technische Daten ..... 8

**U**

Übersicht der Anschluß- und Bedienelemente ..... 12

## Z

Zugriff auf den CAN Bus ..... 29



