



## R&R Industrie-Tastatur IKL1-4x12 - für raue Umwelt -

Gehäuse	19" Einbaugerät, 3HE Frontplatte Aluminium eloxiert
Layout	4 x 12 Tasten
Tasten	patentierte R&R Leucht-Tasten wahlweise 30 x 20 mm Tastenkappe Polycarbonat farblos, rot, gelb oder grün UV-stabilisiert
Silikonschaltmatte	Beleuchtung Mikroglühlampen T1 oder LED RGB
Lebensdauer	1,5 mm Hub 1N oder 2 N Betätigungskraft
Maße	> 3 Millionen Schaltzyklen Beschriftung mit Einlegeschildern
Controller	(H x B x T ) 132,2 (3HE) x 483 (19") x 40 mm 8bit µController mit E <sup>2</sup> Prom und watchdog Tastenparameter und Tastenbelegung über Schnittstelle parametrierbar
Schnittstelle	1 x RS232C, RS 485 oder RS422 Schnittstellenparameter über DIL-Schalter einstellbar
Stromversorgung	1 x 9 poliger Sub-D, 1 x 5 poliger Diodenstecker 24 V DC

## 2. Technische Daten

### Stromversorgung

24V ± 10%, absolute Grenzwerte 18 bis 30V

Die Stromaufnahme beträgt bei 24V ca. 1,2A wenn alle Lampen eingeschaltet sind.

Der Anschluß der Stromversorgung erfolgt über den 15pol. Sub-D-Stecker

### Tasten

Das Modul hat 36 beleuchtbare einzeln zu schaltende Tasten und Lampen.

Die Funktionsweise der Tastaturabtastung ist 'all key roll over'.

D.h. wenn 35 Tasten festgehalten werden, wird die 36. Taste immer noch erkannt.

### Belegung Tastennummern

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35

Ansicht von vorne

Die Betriebstemperatur der Module darf im Bereich von 0 bis 70°C liegen.

### Schnittstelle

Die Parameter der Schnittstelle sind:

asynchrone serielle Übertragung, 4800 baud, no parity, 8 databits, 1 stopbit

Die Schnittstellensignale sind auf einen 15pol. Sub-D-Stecker heraus geführt.

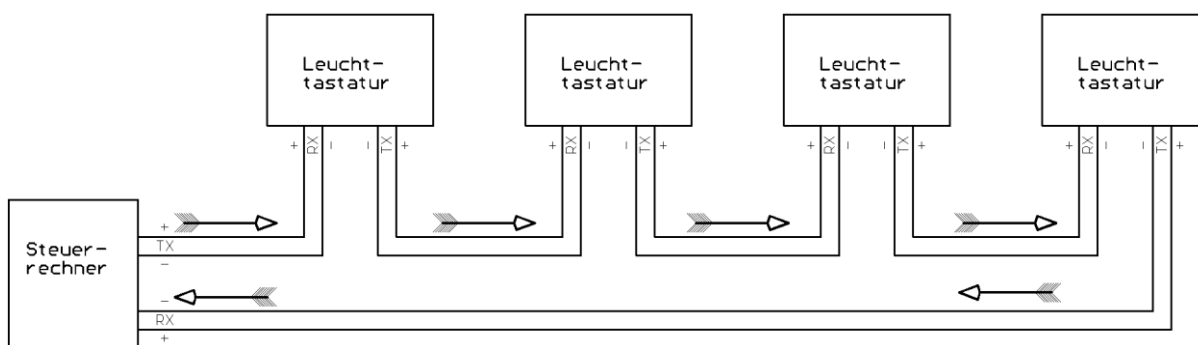
Signal	Pin#	Signal
Signal-Masse	1	
	9	RS232C-RTS (Request To Send) <sup>*2</sup>
RS232C-Receive-Data <sup>*2</sup>	2	
	10	RS232C-CTS (Clear To Send) <sup>*2</sup>
RS232C-Transmit-Data <sup>*2</sup>	3	
	11	RS422-Receive-Data <sup>*2</sup>
RS422-Receive-Data+ <sup>*2</sup>	4	
	12	RS422-Transmit-Data <sup>*2</sup>
RS422-Transmit-Data+ <sup>*2</sup>	5	
	13	AT-Data <sup>*1</sup>
AT-Clock <sup>*1</sup>	6	
	14	AT-VCC <sup>*1</sup>
AT-Signal-Masse <sup>*1</sup>	7	
	15	Versorgungsspannung-Masse
+24Volt Versorgungsspannung	8	

<sup>\*1</sup> Die Signale werden nicht verwendet. Die Anschlüsse müssen offen bleiben!

<sup>\*2</sup> RS422/RS232C Bei der nicht verwendeten Schnittstelle müssen die Anschlüsse offen bleiben.

### 3. Verschaltung der Module

Alle Module sind mit dem Keyboard-Manager zu einem Ring verschaltet. D.h. der Sender des Keyboard-Managers ist mit dem Empfänger des 1. Tastatur-Moduls verbunden. Der Sender des 1. Tastatur-Moduls ist mit dem Empfänger des 2. Tastatur-Moduls verbunden. usw. Der Sender des letzten Tastatur-Moduls ist mit dem Empfänger des Keyboard-Managers verbunden. Durch diese Verdrahtung der Module untereinander wird, in Verbindung mit dem Protokoll, eine automatische Adressvergabe erzielt. D.h. bei keinem Modul muß eine Adresse eingestellt werden. Die Adresse jedes Moduls wird durch seine Position im Ring bestimmt.



## 4. Schnittstelle zwischen den Modulen und Rechner

Die Parameter der seriellen Schnittstellen im Ring sind:  
asynchron seriell 4800 baud, 8 databit, no parity, 1 stopbit  
Pegel = RS422-Schnittstelle oder RS232C-Schnittstelle

### Lampen-Telegramme

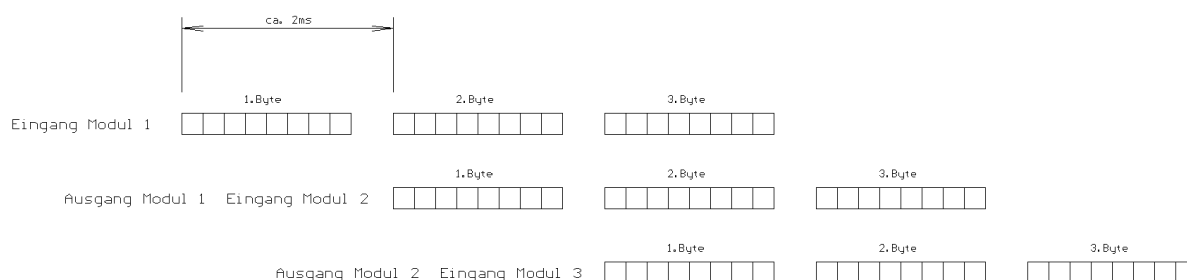
Jede Tastatur sendet jedes empfangene Bytes sofort weiter. Dadurch bleibt die Verzögerung pro Tastatur-Modul bei ca. 2ms. Die Modul-Adresse (3.Byte) wird dabei dekrementiert. Das Modul, das die Modul-Adresse 0 empfängt, verarbeitet das Telegramm. Der Keyboard-Manager nimmt das Telegramm wieder aus dem Ring heraus.

### Tasten-Telegramme

Tastendrücke werden von jedem Tastatur-Modul mit der Adresse 0 gesendet. Die nachfolgenden Module dekrementieren die Modul-Adressen (3.Byte) ebenso wie bei den Lampen-Telegrammen. Die Tastatur-Module dürfen dabei kein Telegramm unterbrechen. D.h erst nach dem Weitersenden des letzten Bytes eines Telegramms darf die Tastatur selbst ein Telegramm senden. Während des Sendens des eigenen Telegramms muß das Tastatur-Modul eingehende Bytes zwischenspeichern und nach Beendigung des eigenen Telegramms weiter senden. Dadurch können Telegramme um die Zeit einer Telegrammlänge (6 Zeichen á 2 ms = 12 ms) verzögert werden.

### Verzögerung der Telegramme

Da jedes Tastatur-Modul nach Empfang eines Bytes dieses sofort weiter sendet, entsteht pro Modul nur eine Verzögerung von ca. 2ms.



Bei dem maximalen Ausbau mit 64 Tastatur-Modulen ergibt sich eine maximale Gesamtverzögerung von 128 ms. Bei Tastenbetätigungen erhöht sich die Verzögerung bei einem Tastendruck unter bestimmten Umständen um max. 12 ms !



## Telegramme vom Rechner zu den Tastatur-Modulen

Byte #	Bezeichnung	Bemerkung							
1	Startzeichen	STX+0x80 = 0x82							
2	Kommando	0	1	D	C <sub>4</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>0</sub>
3	Moduladresse <sup>*1</sup>	M <sub>7</sub>	M <sub>6</sub>	M <sub>5</sub>	M <sub>4</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>1</sub>	M <sub>0</sub>
4	Lampennummer	L <sub>7</sub>	L <sub>6</sub>	L <sub>5</sub>	L <sub>4</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>0</sub>
5	Endzeichen	ETX+0x80 = 0x83							
6	Prüfzeichen	CRC-Zeichen 8bit							

D = Richtung, 0 ==> Keyboard-Manager nach Leuchttastatur-Module

M<sub>7</sub> bis M<sub>0</sub> = Modul-Adresse -63 bis 0 bis 63<sup>\*1</sup>

C<sub>4</sub> bis C<sub>0</sub> = Kommando siehe folgende Tabelle

L<sub>7</sub> bis L<sub>0</sub> = Lampen-Nummer 0 bis 127

\*1) Wird beim Weitersenden um 1 dekrementiert

Kommando-Nr.					Kommando-Name	Bemerkung
C <sub>4</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>0</sub>		
0	0	0	0	0	Lampe aus	L <sub>7</sub> bis L <sub>0</sub> = Nummer der Lampe
0	0	0	0	1	Lampe blinkt	L <sub>7</sub> bis L <sub>0</sub> = Nummer der Lampe
0	0	0	1	0	Lampe Dauerlicht	L <sub>7</sub> bis L <sub>0</sub> = Nummer der Lampe
0	0	0	1	1	Lampe blinkt invers	L <sub>7</sub> bis L <sub>0</sub> = Nummer der Lampe
0	0	1	0	0	alle Lampen aus	L <sub>7</sub> bis L <sub>0</sub> spielt keine Rolle
0	0	1	0	1	alle Lampen blinken	L <sub>7</sub> bis L <sub>0</sub> spielt keine Rolle
0	0	1	1	0	alle Lampen Dauerlicht	L <sub>7</sub> bis L <sub>0</sub> spielt keine Rolle
0	0	1	1	1	alle Lampen blinken invers	L <sub>7</sub> bis L <sub>0</sub> spielt keine Rolle
0	1	0	0	0	Synchronisierung für Blinktakt	setzt Blinkzähler auf 0
0	1	0	0	1	Setze Blinktakt	L <sub>7</sub> bis L <sub>0</sub> = Blinktakt in $\frac{1}{20}$ Sekunden (50ms) gültige Werte n = 1 bis 31 n=0 → 500ms für jeweils ein/aus →1s→1Hz
0	1	0	1	0	Reset-Keyboard	Das Tastatur-Modul wird neu gestartet Nach ca. 200 ms ist das Modul wieder betriebsbereit.
0	1	0	1	1	Test	L <sub>7</sub> bis L <sub>0</sub> spielt keine Rolle
0	1	1	0	0	Temperaturabfrage	L <sub>7</sub> bis L <sub>0</sub> spielt keine Rolle
0	1	1	0	1		
0	1	1	1	0		
0	1	1	1	1		
1	x	x	x	x	Sammel-Adressierung	gilt für alle Module unabhängig von der Adresse <sup>*3</sup>

\*3) In xxxx steht der Befehl der von jedem Modul ausgeführt wird.

## Telegramme von den Tastatur-Modulen zum Rechner

Byte #	Bezeichnung	Bemerkung							
1	Startzeichen	STX+0x80 = 0x82							
2	Kommando	0	1	D	C <sub>4</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>0</sub>
3	Moduladresse <sup>*1</sup>	M <sub>7</sub>	M <sub>6</sub>	M <sub>5</sub>	M <sub>4</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>1</sub>	M <sub>0</sub>
4	Tastenummer	K <sub>7</sub>	K <sub>6</sub>	K <sub>5</sub>	K <sub>4</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>1</sub>	K <sub>0</sub>
5	Endzeichen	ETX+0x80 = 0x83							
6	Prüfzeichen	CRC-Zeichen 8bit							

D = Richtung, 1 ==> Leuchttastatur-Module nach Keyboard-Manager  
M<sub>7</sub> bis M<sub>0</sub> = Modul-Adresse -63 bis 0 bis 63<sup>\*1</sup>  
C<sub>4</sub> bis C<sub>0</sub> = Kommando siehe folgende Tabelle  
K<sub>7</sub> bis K<sub>0</sub> = Tasten-Nummer 0 bis 127

\*1) Wird beim Weitersenden um 1 dekrementiert

\*1) Das Modul, daß das Telegramm generiert, setzt die Modul-Adresse immer auf 0

Kommando-Nr.					Kommando-Name	Bemerkung
C <sub>4</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>0</sub>		
0	0	0	0	0	Taste losgelassen	K <sub>6</sub> bis K <sub>0</sub> = Nummer der Taste
0	0	0	0	1	Taste gedrückt	K <sub>6</sub> bis K <sub>0</sub> = Nummer der Taste
0	0	0	1	0		
0	0	0	1	1		
0	0	1	0	0		
0	0	1	0	1		
0	0	1	1	0		
0	0	1	1	1		
0	1	0	0	0		
0	1	0	0	1		
0	1	0	1	0	Power-up	Wird beim Einschalten oder bei einem Watchdog-Reset gesendet. Ebenso beim Empfang eines RESET- Kommandos
0	1	0	1	1	Test-Antwort	K <sub>7</sub> bis K <sub>0</sub> = Anzahl der Tasten-1 im Modul Dieses Telegramm wird nach dem Empfang eines Test-Kommandos nach dessen Weiterleitung generiert!
0	1	1	0	0	Temperatur	K <sub>7</sub> bis K <sub>0</sub> = Temperatur des Moduls in °C <sup>*2</sup>
0	1	1	0	1		
0	1	1	1	0		
0	1	1	1	1		

\*2) Die Leuchttastatur IKL1-3x12 hat keinen Temperatur-Sensors und meldet immer 25°C. Darstellung als vorzeichenbehaftete 8bit-dual-Zahl .

## Berechnung des CRC-Zeichens

Folgender Programmabschnitt erklärt die Berechnung des CRC-Zeichens.

Der Type U8 ist eine 8bit-Variable ohne Vorzeichen (0 bis 255)

Die Funktion put\_tx1\_buffer( U8 c ) sendet ein Zeichen über die serielle Schnittstelle.

```
#define POLYNOM 0xB1 //  $2^8 + 2^7 + 2^5 + 2^4 + 2^0 + 1$ 
```

```
#define INIT_TX_CRC {tx_crc = 0xA5;}
```

```
U8 tx_crc ;
```

```
void build_tx_crc8( U8 a )
```

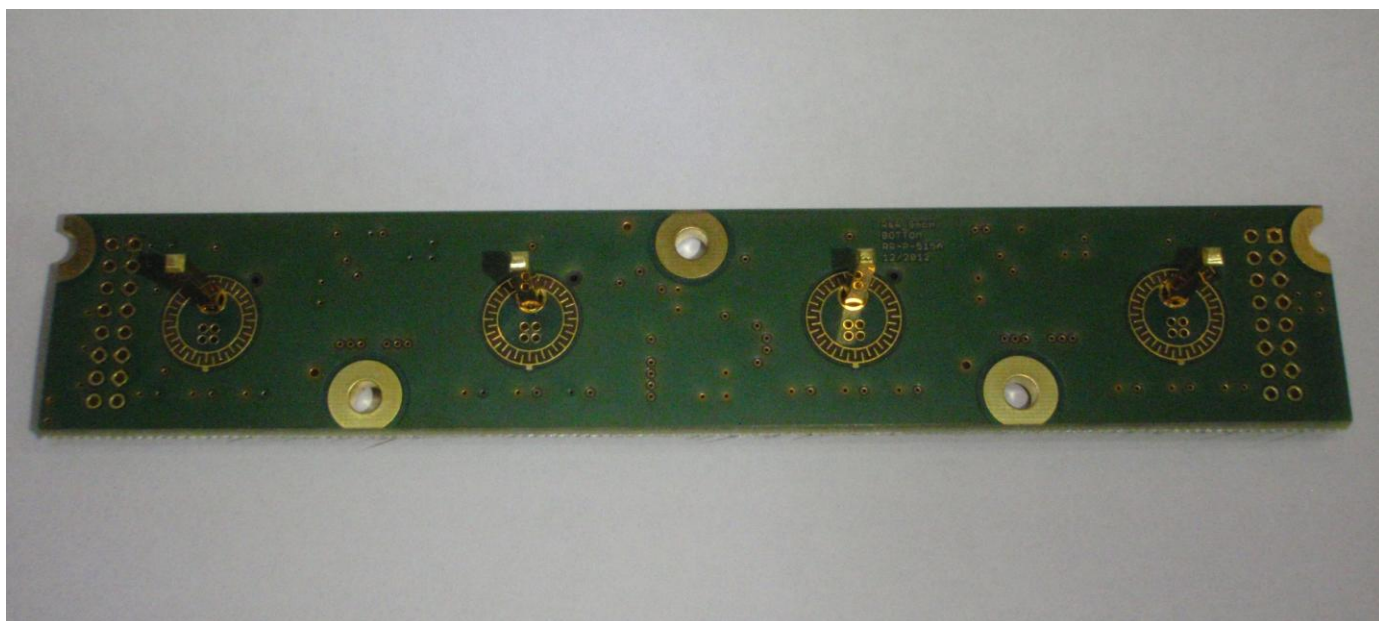
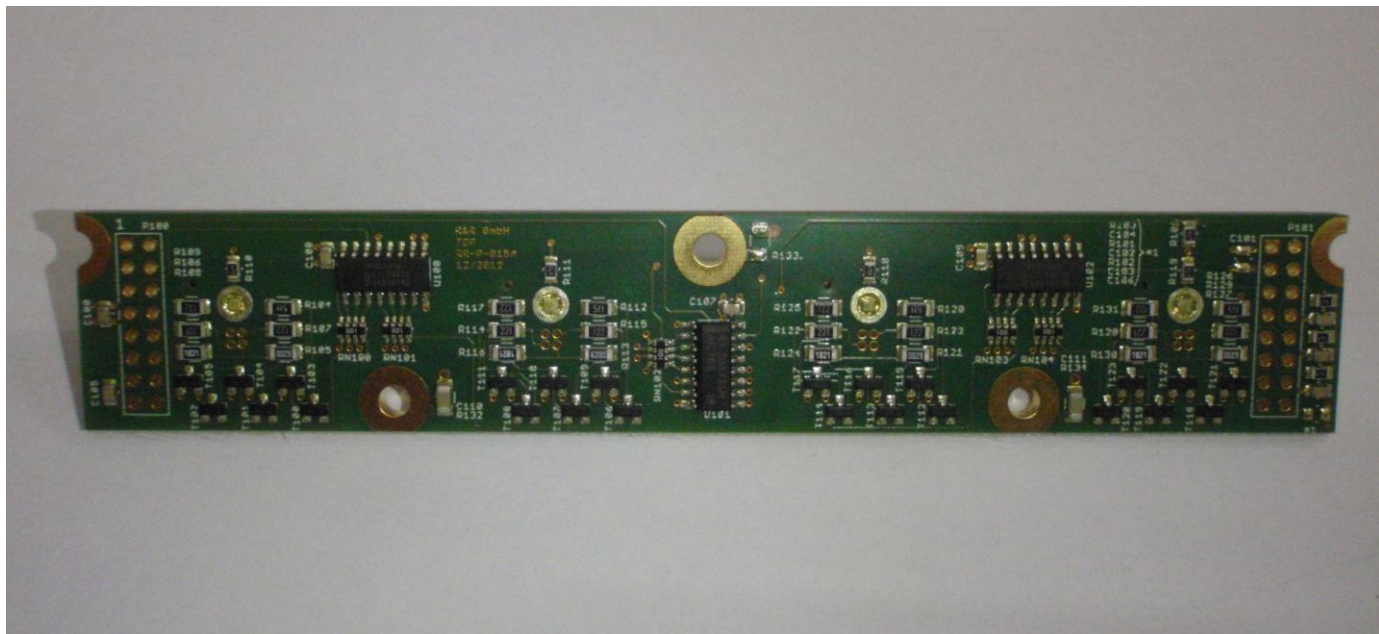
```
{  
    U8 i=8 ;  
    do  
    {  
        if (( a & 0x01 ) != ( tx_crc & 0x01 ))  
        {  
            tx_crc >>= 1 ;  
            tx_crc ^= POLYNOM ;  
        }  
        else  
        {  
            tx_crc >>= 1 ;  
        }  
        a >>= 1 ;  
    }  
    while (--i!=0) ;  
}
```

```
void set_lamp( U8 keyboardnumber, U8 lampnumber, U8 command )
```

```
{  
    INIT_TX_CRC ;  
    put_tx1_buffer( STX + 0x80 ) ; build_tx_crc8( STX + 0x80 ) ;  
    put_tx1_buffer( command ) ; build_tx_crc8( command ) ;  
    put_tx1_buffer( keyboardnumber ) ; build_tx_crc8( keyboardnumber ) ;  
    put_tx1_buffer( lampnumber ) ; build_tx_crc8( lampnumber ) ;  
    put_tx1_buffer( ETX + 0x80 ) ; build_tx_crc8( ETX + 0x80 ) ;  
    put_tx1_buffer( tx_crc ) ;  
}
```

RR-P-515

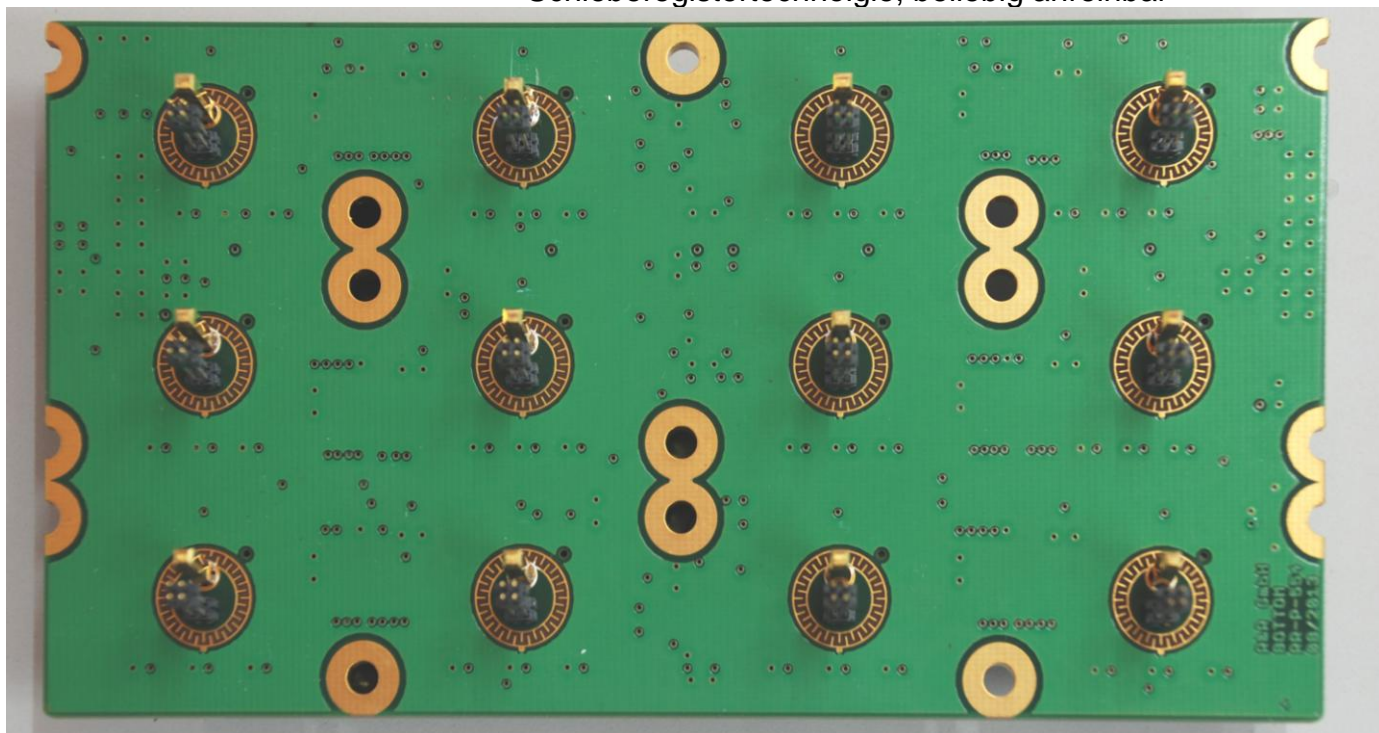
Grundmodul 4x1 Tasten  
Schieberegistertechnologie, beliebig anreihbar



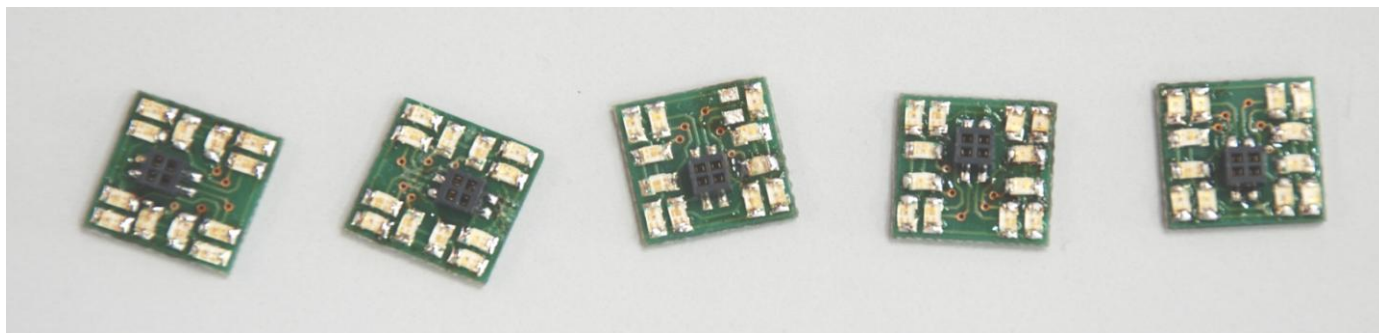


Basisplatine

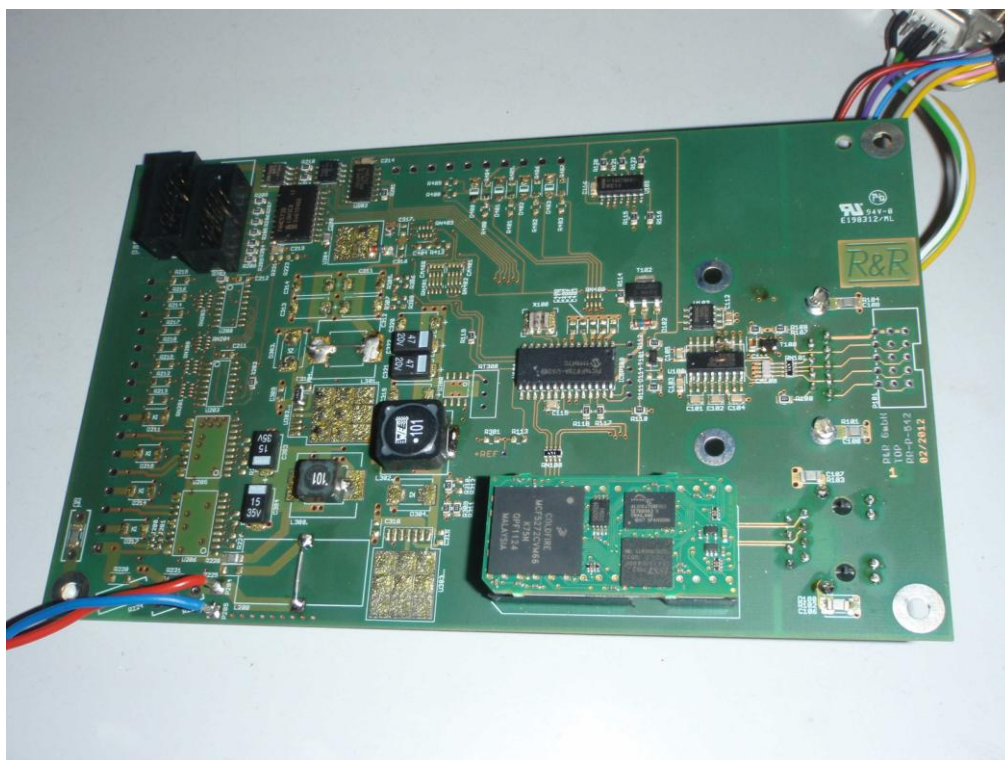
RR-P-554, Grundmodul 4x3 Tasten (= 3x RR-P-515)  
Schieberegistertechnologie, beliebig anreihbar



4fach LED-Modul RR-P-547 3farbig (rot, grün,blau)





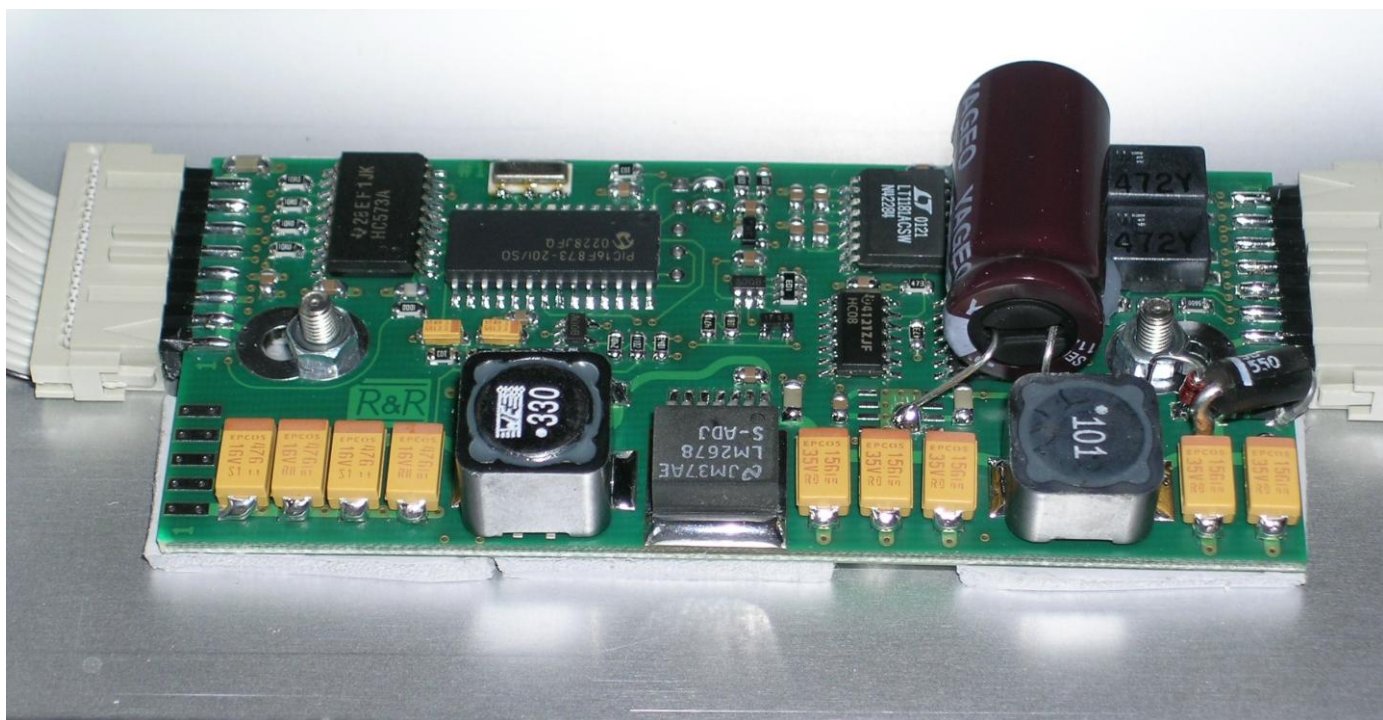


## Profinetcontroller RR-P-542 DNR 20629

Schnittstelle  
Stromversorgung  
Zeichnung

Profinet  
24V DC  
DNR





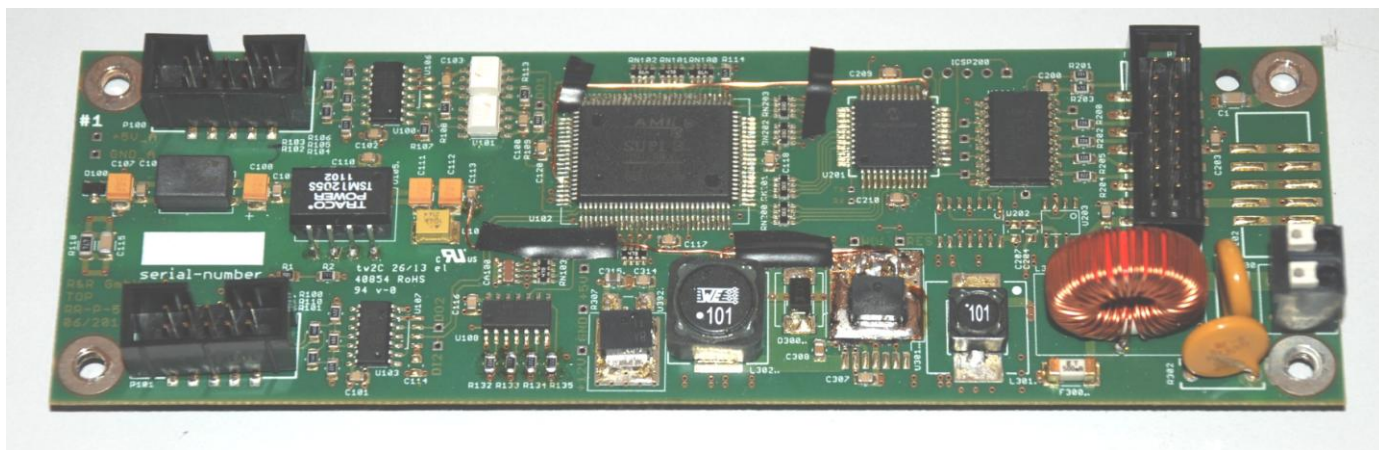
**Modbus**  
Schnittstelle  
Stromversorgung

**seriellem Kontroller RR-P-395 DNR 15774**  
RS422, RS485  
24V DC

**Seriell RS232C, RS422, 485**  
Schnittstelle  
Stromversorgung

**seriellem Kontroller RR-P-395 DNR 15774**  
RS232C, RS422, 485  
24V DC

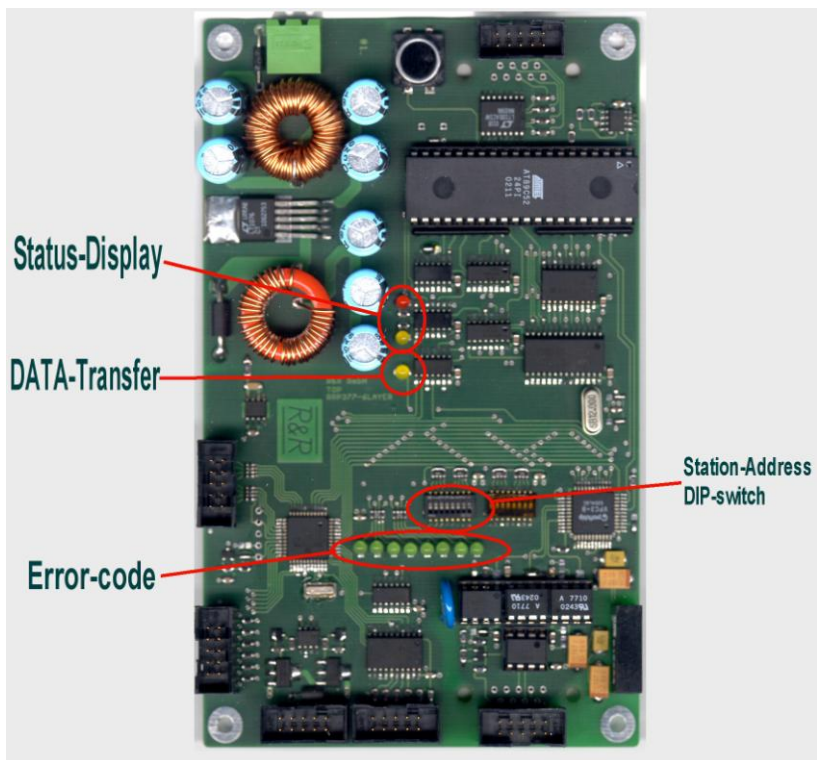




## DNR 21265 R&R Interbus-S-Controller RR-P-551

Interfaces

**Interbus S Eingang/Ausgang**  
max. 64bit in, 64bit out  
(SUP13-Chip)



### Profibus-Kontroller RR-P-377 DNR 16878 oder Nachfolger

Schnittstelle  
Stromversorgung

Profibus  
24V DC