

Dokumentation

R&R Leuchttastatur

IKL1-3x12

IKL1-4x12

IKL1-4x16

IKL4-114

IKL4-115

IKL4-116

IKL4-126

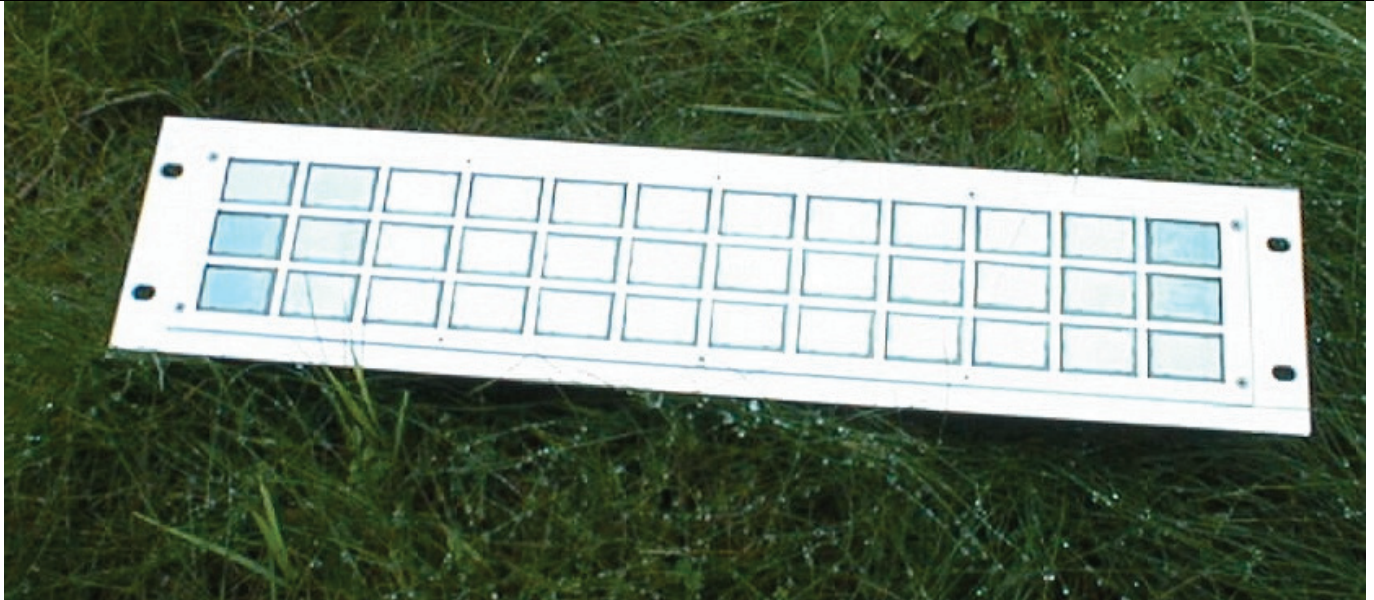
IKL4-127

...

1. Datenblätter	3
2. Technische Daten	6
3. Verschaltung der Module	9
4. Schnittstelle zwischen den Modulen und Rechner	10
4.1 Lampen-Telegramme	10
4.2 Tasten-Telegramme	10
4.3 Verzögerung der Telegramme	10
4.4 Telegramme vom Rechner zu den Tastatur-Modulen	11
4.5 Telegramme von den Tastatur-Modulen zum Rechner	13
4.6 Berechnung des CRC-Zeichens	14

1. Datenblätter

Einbaumodul



Version 19"

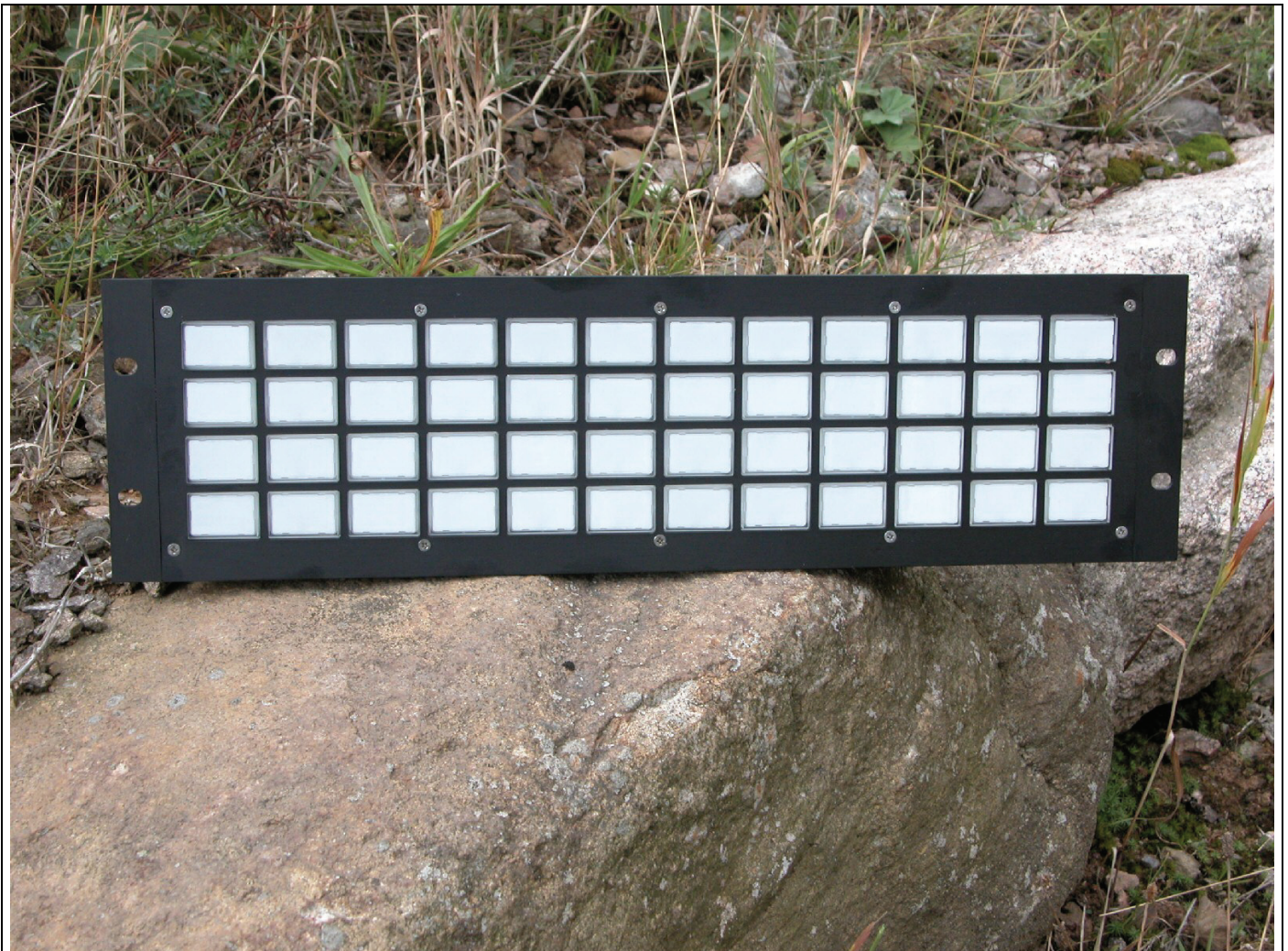


R&R Industrie-Tastatur IKL1-3x12 - für raue Umwelt -

Gehäuse	19" Einbaugerät, Frontplatte Aluminium eloxiert
Maße	(H x B x T) 88,1 x 483 x 40 mm
Schutzart	IP50 optional IP54
Layout	3 x 12 Tasten
Tasten	R&R Leucht-Tasten LT1 wahlweise 30 x 20 mm Tastenkappe Polycarbonat farblos, rot, gelb oder grün UV-stabilisiert Beschriftung mit Einlegeschildern
Beleuchtung	Beleuchtung Mikroglühlampen T1 24 V 40 mA oder RR-P-320 mit bis zu 4 2farbigen LED's

IKL1-3x12 / IKL1-4x12 ...

Silikonschaltmatte	mit 1,5 mm Hub und 2 N Betätigungskraft Lebensdauer > 3 Millionen Schaltzyklen
Controller	8bit µController
Schnittstelle	RS232C, RS422
Stecker	1 x 15 pol. Sub-D-Stecker
Stromversorgung	24 V DC, ca. 1,2 A
Gewicht	



R&R Industrie-Tastatur IKL1-4x12 - für raue Umwelt -	
Gehäuse	19" Einbaugerät, Frontplatte Aluminium eloxiert
Maße	(H x B x T) 132,5 x 483 x 40 mm
Schutzart	IP50 optional IP54
Layout	4 x 12 Tasten
Tasten	patentierte R&R Leucht-Tasten LT1 wahlweise 30 x 20 mm Tastenkappe Polycarbonat farblos, rot, gelb oder grün UV-stabilisiert Beleuchtung Mikroglühlampen T1 28 V 24 mA oder LED Silikonschaltmatte mit 1,5 mm Hub und 1N oder 2 N Betätigungskraft Lebensdauer > 3 Millionen Schaltzyklen Beschriftung mit Einlegeschildern
Controller	8bit µController
Schnittstelle	RS232C, RS422
Stecker	1 x 15 pol. Sub-D-Stecker
Stromversorgung	24 V DC, ca. 1,6 A
Gewicht	

IKL1-3x12 / IKL1-4x12 ...

2. Technische Daten

Stromversorgung

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

Die Stromaufnahme beträgt bei 24V ca. 1,2A (IKL1-3x12) wenn alle Lampen eingeschaltet sind.
Der Anschluß der Stromversorgung erfolgt über den 15pol. Sub-D-Stecker

Tasten

Das Modul hat 36 (48,16) beleuchtbare einzeln zu schaltende Tasten und Lampen.

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

D.h. wenn 35 (47,15) Tasten festgehalten werden, wird die 36.(48.,16.) Taste immer noch erkannt.

Belegung Tastennummern

IKL1 3x12 Ansicht von vorne

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

IKL1 4x12 Ansicht von vorne,

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
36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47

IKL1 4x16 Ansicht von vorne,

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	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63

IKL4-114 Ansicht von vorne

0	1	2	3
4	5	6	7
8	9	10	11
12	13	14	15

IKL4-115 Ansicht von vorne

0	1	2	3
4	5	6	7
8	9	10	11
12	13	14	15

IKL4-116 und IKL4-126

0	1	2	3
12	13	14	15
24	25	26	27
36	37	38	39

4	5	6	7
16	17	18	19
28	29	30	31
40	41	42	43

8	9	10	11
20	21	22	23
32	33	34	35
44	45	46	47

IKL4-127

12	8	<p style="text-align: center;">5 ↑</p> <p style="text-align: center;">← 1 ○ 0 →</p> <p style="text-align: center;">4 ↓</p>
13	9	
14	10	
15	11	

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 bei der IKL1-3.x12 und der auf einen 15pol. Sub-D-Stecker herausgeführt.

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

*¹ Die Signale werden nicht verwendet. Die Anschlüsse müssen offen bleiben!

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

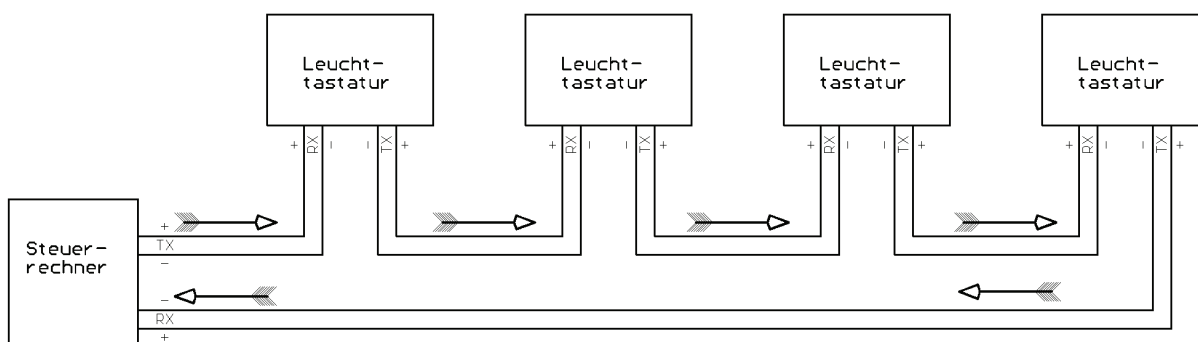
Die Schnittstellensignale sind bei der IKL4-114, IKL4-115 oder IKL4-127 auf einen 8pol. Rundsteckverbinder herausgeführt.

Pin#	Signal
1	RX+ RS422* ²
2	TX+ RS422* ²
3	RXD RS232* ²
4	RX RS422* ²
5	TX- RS422* ²
6	TXD- RS232* ²
7	+24Volt Versorgungsspannung
8	Versorgungsspannung-Masse



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

4.1 Lampen-Telegramme

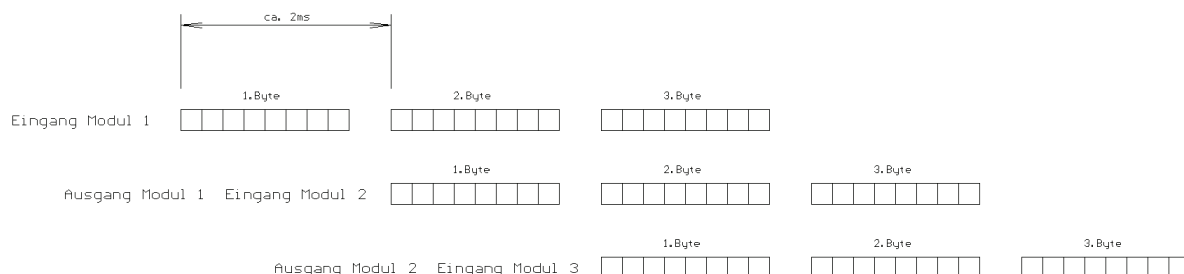
Jede Tastatur sendet jedes empfangene Bytes sofort weiter. Dadurch bleibt die Verzögerung pro Tastatur-Modul bei ca. 2ms. Die Modul-Adresse (3.Byte) wird dabei dekrementiert. Das Modul, das die Modul-Adresse 0 empfängt, verarbeitet das Telegramm. Der Keyboard-Manager nimmt das Telegramm wieder aus dem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

4.2 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.

4.3 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 !

4.4 Telegramme vom Rechner zu den Tastatur-Modulen

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

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

M₇ bis M₀ = Modul-Adresse -63 bis 0 bis 63^{*1}

C₄ bis C₀ = Kommando siehe folgende Tabelle

L₇ bis L₀ = Lampen-Nummer 0 bis 127

*1) Wird beim Weitersenden um 1 dekrementiert

Kommando-Nr.					Kommando-Name	Bemerkung															
C ₄	C ₃	C ₂	C ₁	C ₀																	
0	0	0	0	0	Lampe aus	L ₇ bis L ₀ = Nummer der Lampe															
0	0	0	0	1	Lampe blinkt	L ₇ bis L ₀ = Nummer der Lampe															
0	0	0	1	0	Lampe Dauerlicht	L ₇ bis L ₀ = Nummer der Lampe															
0	0	0	1	1	Lampe blinkt invers ^{*4}	L ₇ bis L ₀ = Nummer der Lampe															
0	0	1	0	0	alle Lampen aus	L ₇ bis L ₀ spielt keine Rolle															
0	0	1	0	1	alle Lampen blinken	L ₇ bis L ₀ spielt keine Rolle															
0	0	1	1	0	alle Lampen Dauerlicht	L ₇ bis L ₀ spielt keine Rolle															
0	0	1	1	1	alle Lampen blinken invers ^{*4}	L ₇ bis L ₀ spielt keine Rolle															
0	1	0	0	0	Synchronisierung für Blinktakt	setzt Blinkzähler auf 0															
0	1	0	0	1	Setze Blinktakt	L ₇ bis L ₀ = Blinktakt in 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 ₇ bis L ₀ spielt keine Rolle															
0	1	1	0	0	Temperaturabfrage	L ₇ bis L ₀ spielt keine Rolle															
0	1	1	0	1	setzte Farbe alle folgenden Kommandos werden mit der eingestellten Farbe ausgeführt !	<table border="1"> <thead> <tr> <th>L₁</th> <th>L₀</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>schwarz* Lampen werden nur noch aus geschaltet</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>rot * (nach RESET eingestellt)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>grün</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>gelb</td> </tr> </tbody> </table>	L ₁	L ₀		0	0	schwarz* Lampen werden nur noch aus geschaltet	0	1	rot * (nach RESET eingestellt)	1	0	grün	1	1	gelb
L ₁	L ₀																				
0	0	schwarz* Lampen werden nur noch aus geschaltet																			
0	1	rot * (nach RESET eingestellt)																			
1	0	grün																			
1	1	gelb																			
0	1	1	1	0	Farbbalance	L ₀ ..L ₇ 0..16 Mischfarbe für gelb .0=rot 16 = grün															

0	1	1	0	1	Helligkeitssteuerung EIN/AUS	L7..L0 = 0 mit Poti L7..L0 = 1 über Interface Nach RESET ist Poti-Steuerung eingestellt		
0	1	1	1	0	Helligkeit	L0..L7 = 0..16 = Helligkeit 0 = minimale Helligkeit 16 = maximale Helligkeit Nach RESET ist max. Helligkeit eingestellt		
0	1	1	1	1	SIGNAL-TON	L7 L6	L5 .. L0	
						0 0		ca. 2000Hz
						0 1		ca. 1000Hz
						1 0		ca. 666Hz
						1 1		ca. 500Hz
	xxxxxx		Dauer des Signals in Schritten von 50ms 1... 63 = > 50ms .. 3.1s					
1	x	x	x	x	Sammel-Adressierung	gilt für alle Module unabhängig von der Adresse ³		

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

*4) Bei Modulen mit 2farbigen LEDs wird zwischen blinken und blinken invers nicht unterschieden!

*gilt für alle Module
*nur bei Modulen mit zweifarbigen LEDs
*nur bei Modulen mit Glühlampen und einfarbigen LEDs
*nur für Module mit Signalgeber

4.5 Telegramme von den Tastatur-Modulen zum Rechner

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

D = Richtung, 1 ==> Leuchttastatur-Module nach Keyboard-Manager
 M₇ bis M₀ = Modul-Adresse -63 bis 0 bis 63^{*1}
 C₄ bis C₀ = Kommando siehe folgende Tabelle
 K₇ bis K₀ = 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 ₄	C ₃	C ₂	C ₁	C ₀		
0	0	0	0	0	Taste losgelassen	K ₆ bis K ₀ = Nummer der Taste
0	0	0	0	1	Taste gedrückt	K ₆ bis K ₀ = Nummer der Taste
0	0	0	1	0	Joystick X-Achse ^{*3}	K ₇ bis K ₀ = -15..0..+15
0	0	0	1	1	Joystick Y-Achse ^{*3}	K ₇ bis K ₀ = -15..0..+15
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 ₇ bis K ₀ = 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 ₇ bis K ₀ = Temperatur des Moduls in °C ^{*2}
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 .

*3) Joystick-Werte (Auslenkung) -15..0..+15.

Darstellung als vorzeichenbehaftete 8bit-dual-Zahl

4.6 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 ) ;
}
```