

Die maximale Stromaufnahme der Relaisplatine beträgt ca. 200 mA bei 12V Versorgungsspannung und 8 eingeschalteten Relais. Achten Sie darauf, daß Ihre Spannungsversorgung diesen Leistungsbedarf decken kann.

### 3.3 Anschluß der seriellen Steuerleitung

Die Relaisplatine kann entweder einzeln oder im Verbund mit mehreren nachfolgenden Relaisplatinen an einer seriellen Schnittstelle eines übergeordneten Steuercomputers betrieben werden. Dabei ergibt sich eine Ringschaltung der seriellen Steuerleitung. (siehe Bild 1)

Die erste Relaisplatine wird an Buchse CON2 über ein 9poliges Nullmodemkabel (Leitung 5 auf 5; 2 und 3 gekreuzt, Conrad Best.-Nr. 98 20 40) mit dem Steuercomputer verbunden. Statt mit einem Nullmodemkabel können Sie die erste Platine auch direkt über die Klemmen RXa und TXa an den Steuercomputer anschließen (RXa - Daten vom Steuercomputer an die Relaisplatine, TXa - Rückleitung zum Steuercomputer, GND - Masse). Alle Platinen reichen nach Empfang serieller Daten diese an nachfolgende Glieder im Ring weiter. Die letzte Platine stellt die Rückkopplung der seriellen Datenübertragung her. Bei Verwendung nur einer Relaisplatine ist diese gleichzeitig erstes und letztes Glied im Verbund.

Die Steckbrücke JP3 bestimmt die Funktion jeder Platine bezüglich der seriellen Datenübertragung:

#### Brücke

1-2 Rückkopplung - letzte Relaisplatine bzw. Einzelplatine

2-3 Daten weiterleiten - alle anderen Platinen im Verbund

Das Weiterverbinden der seriellen Datenleitung erfolgt über die Klemmen KL10 und KL11. Der Sendeausgang TXb einer Relaisplatine geht auf den Empfangseingang RXa nachfolgenden Platine; und der Sendeausgang TXa geht auf den Empfangseingang RXb der vorhergehenden Platine. (siehe Bild 2). Verbinden Sie auch jeweils die GND-Klemmen der Relaisplatinen wie im Bild gezeigt.

### 3.4 Anschluß externer Baugruppen

Mit jedem der 8 Relais kann ein externer Stromkreis geschaltet werden. (siehe Bild 3). Die maximal zulässige Spannung bzw. Stromstärke beträgt jeweils 24 V bzw. 4 A.

## 4. Funktionsweise und praktisches Arbeiten mit der Relaisplatine

### 4.1 Ansteuerung der Relaisplatine - serielle Datenübertragung

Die Datenübertragung vom übergeordneten Steuercomputer zur ersten Relaisplatine sowie zwischen den Relaisplatinen erfolgt gemäß RS232-Standard mit 19200 Baud, 8 Datenbits je Byte, ohne Paritätsbit, mit einem Stopbit und ohne Handshake.

Auf jeder Relaisplatine arbeitet ein Mikrocontroller, welcher serielle Kommandodaten empfängt, auswertet und gegebenenfalls weiterleitet. Die Kommandos werden vom übergeordneten Steuercomputer (z.B. PC) erzeugt. Auf jedes ausgeführte Kommando gibt der Relaisplatinen-Controller eine Antwort.

Kommandos und Antworten bestehen jeweils aus einer Folge von 4 Bytes.

**Kommando 0 - NOP**

Hinweis: Beachten Sie, daß dieses Kommando eine Fehlermeldung (CMD=255) als Antwort erzeugt.

Das NOP-Kommando kann für Prüfzwecke verwendet werden.

**Kommando 1 - Initialisierung**

Die Relaisplatine übernimmt die Adresse im Rahmen als die nun eigene. Im Antwortrahmen gibt der Info-Wert Auskunft über die Version der Mikrocontroller-Software.

Nach Absenden des Antwortrahmens erzeugt der Controller ein Initialisierungskommando mit einer um 1 erhöhten Adresse und gibt dieses an das nachfolgende Board (bzw. zurück an den Steuercomputer im Einzelbetrieb). Der Steuercomputer erhält also bei N angeschlossenen Relaisboards N+1 Antwortrahmen. Der an die erste Relaisplatine übergebene Adreßwert muß immer 1 sein.

**Kommandos 2 und 3 - Ports setzen und lesen**

Diese Kommandos beziehen sich auf die Relais der Platine. Bit 0 im Datenwert korrespondiert mit Relais 1 (Klemme KL1), Bit 1 mit Relais 2 (Klemme KL2) usw.

**Kommandos 4 und 5 - Optionen setzen und lesen**

Jeder Relaisplattencontroller berücksichtigt bei der Ausführung von Broadcastkommandos folgende Optionen:

Option "broadcast enabled" (Voreinstellung EIN). Ist diese Option ausgeschaltet, führt der Platinencontroller keine Broadcasts aus und gibt diese nur weiter an nachfolgende Platinen.

Option "block broadcast" (Voreinstellung AUS). Ist diese Option eingeschaltet, sendet der Platinencontroller statt des Originalbroadcasts ein NOP-Kommando an die nachfolgende Platine. Für den Optionswert in den Kommandos 4 und 5 ergeben sich folgende Kombinationen:

Wert	Ausführen von Broadcasts	Blockieren von Broadcasts
0	nein	nein
1 (Voreinstellung)	ja	nein
2	nein	ja
3	ja	ja

**5. Programmierung****Programmierung unter WINDOWS**

Im Lieferumfang der Relaisplatine befindet sich keine Software! Wenn Sie die Ansteuerung der Relaisplatine nicht selbst programmieren wollen oder können, empfehlen wir Ihnen die als Zubehör erhältliche Windows-Software LeC.

Diese nennen wir nachfolgend auch Rahmen oder Frame.

Rahmenaufbau:   Byte 0           Byte 1           Byte 2    Byte 3  
                   Kommando    Platinenadresse   Daten    Prüfsumme (XOR)

Jede Relaisplatine wird über eine Nummer adressiert. Die Nummer der Platine ergibt sich bei der Initialisierung (siehe unten) automatisch aus der Lage der Platinen im seriellen Ring. (siehe Bild 1).

Hinweis: Prinzipbedingt ergeben sich bei der Kaskadierung mehrerer Relaisplatinen Datenlaufzeiten und zeitliche Unterschiede in der Ausführung der Schaltvorgänge an den verketteten Platinen.

#### 4.2 Weiterleiten von Kommandos

Der Controller einer Relaisplatine führt in der Regel nur Kommandos aus, die an ihn adressiert sind (Ausnahmen siehe Initialisierung und Broadcasting). Andere Kommandos sendet er nach der Prüfung auf Übertragungsfehler unverändert weiter.

#### 4.3 Prüfung auf Übertragungsfehler

Die Prüfsumme in Byte 3 ergibt sich jeweils aus der Exklusiv-Oder-Verknüpfung (XOR) von Byte 0, Byte 1 und Byte 2. Stellt der Relaisplatinenprozessor anhand der Prüfsumme einen Fehler im empfangenen Rahmen fest, sendet er eine 4 Byte lange Fehlermeldung:

255 - eigene Adresse - x - neue Prüfsumme.

Der fehlerhafte Rahmen gelangt nicht zur Ausführung bzw. Weiterleitung.

#### 4.4 Broadcasting

Ein Kommandorahmen mit dem Adreßwert 0 gilt als Broadcast ("Rundfunk - an alle") und wird von jeder Relaisplatine ausgeführt. (Ausnahme siehe unten). Nach Ausführung sendet der Platinencontroller zunächst die entsprechende Antwort. Anschließend regeneriert er das Broadcast-Kommando für die nachfolgende Platine.

#### 4.5 Kommandos

Auf jedes ausgeführte Kommando sendet der Relaisplatinencontroller einen Antwortrahmen: invertierte Kommandokennung - eigene Adresse - Daten - neue Prüfsumme

#### Kommandoliste

Folgende Kommandos sind definiert (x steht jeweils für "ohne Bedeutung"):

CMD	Bedeutung	Kommandorahmen	Antwort
0	NO OPERATION - keine Aktion (NOP)	0 - Adr. - x - XOR	255 - Adr. - x - XOR
1	SETUP - Initialisierung	1 - Adr. - x - XOR	254 - Adr. - Info - XOR
2	GET PORT - Schaltzustände abfragen	2 - Adr. - x - XOR	253 - Adr. - Daten - XOR
3	SET PORT - Relais schalten	3 - Adr. - Daten - XOR	252 - Adr. - x - XOR
4	GET OPTION - Optionen abfragen	4 - Adr. - x - XOR	251 - Adr. - Opt. - XOR
5	SET OPTION - Optionen setzen	5 - Adr. - Opt. - XOR	250 - Adr. - x - XOR

## Programmierung in Basic

Nachfolgendes BASIC-Beispiel zeigt die Ansteuerung einer Relaisplatine mit einem PC. Sie können das Programm unter QuickBasic (im Lieferumfang des Betriebssystems MS-DOS) eingeben, ihren Wünschen anpassen und ausführen.

Hinweis: Das Beispiel soll nur eine grobe Anleitung darstellen und zeigt nicht die Verwendung aller Kommandos.

```

CLS : CLEAR
DIM inbu(800)
DIM outbu(8)
OPEN "com2:19200,n,8,1,bin,cs,ds" FOR RANDOM AS #1

'----- INTERRUPT SERIAL INTERFACE ON -----
COM(2) ON
ON ERROR GOTO BADCOM
ON COM(2) GOSUB GETFRAME

'----- INITIALIZE RELAIS BOARD -----
PRINT "INITIALIZE BOARD"
outbu(0) = 1: outbu(1) = 1: outbu(2) = 0: GOSUB sendframe
FOR delay = 1 TO 1000000: NEXT: CLS

'----- SWITCH RELAIS -----
teststart:
r = 1
IF:
outbu(0) = 3: outbu(1) = 1: outbu(2) = r: GOSUB sendframe
FOR delay = 1 TO 1000000: NEXT: CLS
r = r * 2: IF r < 256 THEN GOTO IF
GOTO teststart

"!!!!!!!!!!!!!! SERIAL COMMUNICATION !!!!!!!!!!!!!!"

'----- READ 4 BYTE DATAFRAME -----
'
GETFRAME:
inbu(bz) = ASC(INPUT$(1, #1))
bz = bz + 1

IF bz = 4 THEN GOTO checkframe
RETURN

'----- CHECK VALIDITY -----
checkframe:
ERRORS = "ERROR"
IF inbu(0) XOR inbu(1) XOR inbu(2) = inbu(3) THEN
ERRORS = "OK"
bz = 0: PRINT "RECEIVED: "; " "; inbu(0); " "; inbu(1); " ";
inbu(2); " "; inbu(3); " "; ERRORS$
PRINT "-----"; RETURN

'----- SEND 4 BYTE DATAFRAME -----
'
sendframe:
outbu(3) = outbu(0) XOR outbu(1) XOR outbu(2)
send$ = CHR$(outbu(0)) + CHR$(outbu(1)) + CHR$(outbu(2)) + CHR$(outbu(3))
PRINT #1, send$
PRINT "TRANSMITTED: "; " "; outbu(0); " "; outbu(1); " ";
outbu(2); " "; outbu(3)
RETURN

***** ERROR HANDLER *****
BADCOM:
PRINT "----- DATA ERROR -----"
RESUME
RETURN

ende:
END
    
```

## 6. Technische Daten

Betriebsspannung: 11...15 V DC  
 max. Stromaufnahme: 200 mA bei 12 V (8 Relais eingeschaltet)  
 Relais Schaltleistung: 230 V AC/ 4 A, ohne gesonderte Funktions- und Sicherheitsprüfung der Gesamtapplikation sind max. 24 V/ 4 A zulässig!  
 Außenmaße: 160 x 100 mm (Europatine)  
 serielle Schnittstelle: RS232, 19200 Baud, 8 Datenbits, 1 Stopbit, kein Paritätsbit, kein Handshake, Nullmodem-Kabel zum Anschluß an den PC verwenden

## 7. Zubehör

passendes Gehäuse - Conrad Best.-Nr. 12 10 70  
 passendes Nullmodemkabel - Conrad Best.-Nr. 98 20 40  
 PC-Software LeC (Win95/98/NT) - Conrad Best.-Nr. 96 77 30