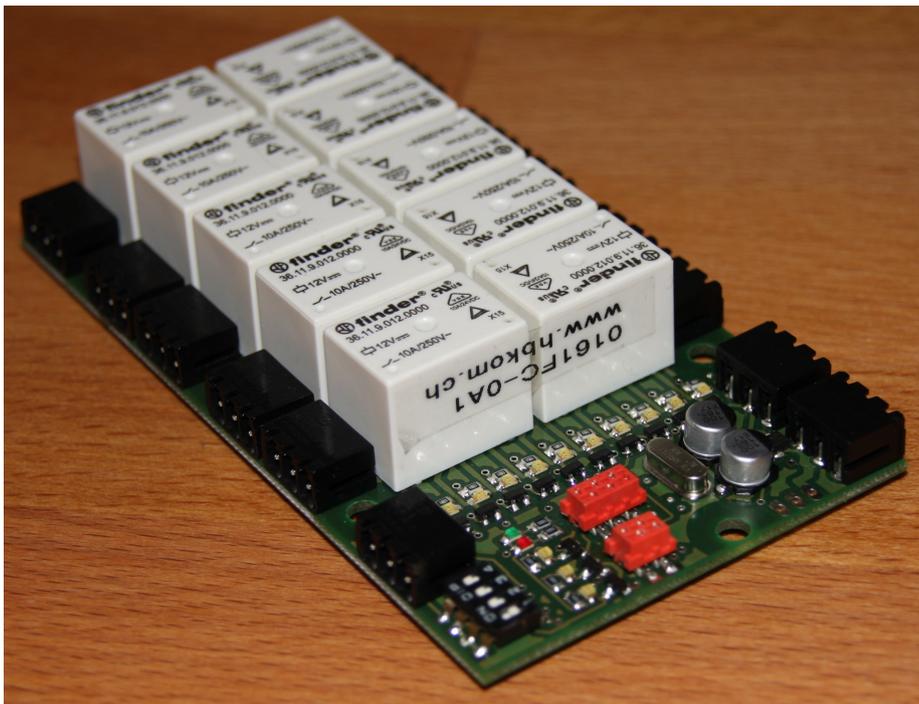


hb kom rc1 - Remote Control 1

Lorenz Koestler (lorenz.koestler@hbkomp.ch)

Version vom 24. Juni 2009



Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	3
2	Inbetriebnahme	3
3	Steckerbelegung / Anschlüsse	4
3.1	serielle Schnittstelle	4
4	Eingabe	5
5	Ausgänge	5
5.1	Maximale Zeit	5
6	Eingänge	6
6.1	Modus	6
6.2	Maximale Anzahl Aussendungen	7
6.3	Text	7
6.4	Kommando	7
6.4.1	Entprellung	7
7	DTMF-Töne	7
7.1	Tastenanordnung	8
8	Jumper	8
8.1	J1 bis J3	8
8.2	J4	8
9	Serielle Schnittstelle	8
9.1	Parameter	9
10	Passwort	9
11	Schaltlogik	9
11.1	Aktionen	9
11.2	Verknüpfungstabelle	10
11.3	Die Tabelle	11
11.3.1	Beispiel	11
12	Modi	12
12.1	Tastmodus	12
12.1.1	Verknüpfungstabelle	12
12.2	Umschaltmodus	12
12.2.1	Verknüpfungstabelle	13
12.3	Agrarmodus	13
12.3.1	Verknüpfungstabelle	14
12.4	Manueller Modus	14
12.4.1	Quittierung	14
12.5	Expertenmodus	15
12.6	Kommandomodus	15
12.6.1	Tastfunktion	15

12.6.2	Kommandos können sich überlappen	15
12.6.3	Quittungen	16
12.6.4	Spezielle Quittungen	16
13	Sperrung	16
14	Speicherung	17
15	Werkseinstellungen	17
16	Programmierung	18
16.1	Untermodus A – Speicherung	18
16.2	Untermodus B – Sperrung	19
16.3	Untermodus C – Passwort ändern	19
16.4	Untermodus 0 – Reset	19
16.5	Untermodus 1 – Expertenmodus: Konfiguration laden	20
16.6	Untermodus 2 – Expertenmodus: Tabelle manipulieren	20
16.7	Untermodus 3 – Maximale Zeit	21
16.8	Untermodus 4 – Kommandomodus: Kommando	21
16.9	Untermodus 5 – Kommandomodus: Quittung	21
16.10	Untermodus 6 - Eingänge: Modus	22
16.11	Untermodus 7 - Eingänge: Maximale Anzahl Aussendungen	22
16.12	Untermodus 8 - Eingänge: Texte	22
16.13	Untermodus 9 - Eingänge: Kommandos	23
17	Kontakt, Impressum und Feedback	24
17.1	Kontakt	24
17.2	Haftungsausschluss	24

1 Allgemeines

Bei diesem Gerät handelt es sich um einen DTMF-Auswerter, welcher primär zur Verwendung mit Funkgeräten als Fernsteuerung entwickelt wurde. Es sind jedoch auch diverse andere Einsatzbereiche denkbar.

Es können zehn Relais und zwei Transistoren unabhängig voneinander geschaltet werden. Das Gerät zeigt die Zustände der Ausgänge über LEDs an und kann Eingaben mittels Aussendung von Morse-Zeichen quittieren. Der RC1 kann mit einem externen Pegelwandler an einen Computer oder einen Mikrocontroller angeschlossen werden, um diverse Einstellungen vorzunehmen, Ausgänge zu steuern oder DTMF-Töne zu decodieren.

2 Inbetriebnahme

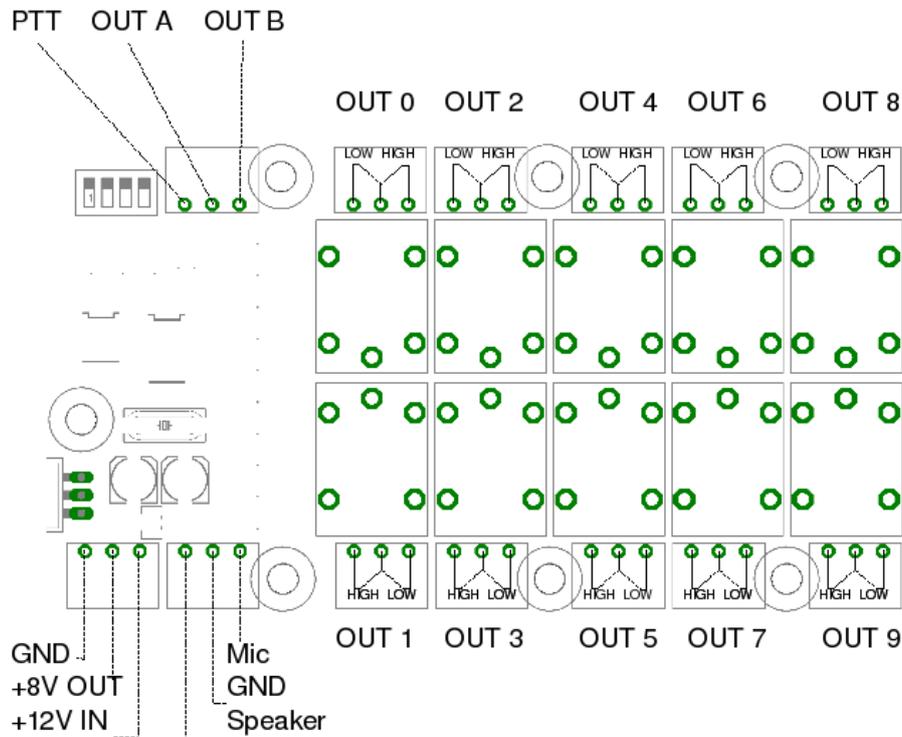
Um das Gerät in Betrieb zu nehmen, muss es zuerst mit dem Funkgerät und der Stromversorgung verbunden werden. (→ 3 *Steckerbelegung / Anschlüsse* S. 4.)

Anschließend müssen die Jumper gesetzt werden. Für die erste Inbetriebnahme kann der Tastmodus (**J1**, **J2** und **J3** auf *OFF*) verwendet werden. (→ 8 *Jumper* S. 8.)

Sobald das Gerät mit der Spannungsversorgung verbunden ist, leuchtet die grüne LED dauerhaft. Um nun die optimale Lautstärke zu ermitteln, sendet man einen DTMF-Ton und dreht die Lautstärke des Empfangsgerätes so lange hoch, bis die grüne LED erlischt (der DTMF-Ton ist vom Gerät registriert worden). Die Lautstärke sollte von diesem Punkt noch um ca. einen Viertel erhöht werden. Die genaue Einstellung ist jedoch unkritisch.

Das Gerät ist nun betriebsbereit. Der gewünschte Modus (→ 12 *Modi* S. 12.) kann eingestellt und die Funktion anhand der LEDs überprüft werden. Ist dies geschehen, können die Lasten an die Ausgänge gehängt werden.

3 Steckerbelegung / Anschlüsse



Am +12V-In muss eine Spannung von 10V bis 13V angeschlossen werden. Auf dem +8V-Out steht die Spannung des optional zu bestückenden Spannungsreglers zur Verfügung. Normalerweise wird hier ein 7808-Linear-Regler bestückt um ein Handfunkgerät zu speisen. Dieser sollte optimalerweise noch mit einem Elko gestützt werden.

3.1 serielle Schnittstelle

Der kleinere rote Stecker stellt die serielle Schnittstelle mit PLL-Pegeln (0V, 5V) zur Verfügung. (→ 9 *Serielle Schnittstelle* S. 8.)



Auf dem RX-Pin empfängt der RC1. Er muss also an den TX-Pin des Pegelwandlers angeschlossen werden. Entsprechend muss der TX-Pin am RX-Pin des Pegelwandlers angeschlossen werden. Am +5V-Pin darf ein Strom vom max. 50mA bezogen werden.

4 Eingabe

Für die Bedienung des Gerätes werden nur die Zahlen **0** bis **9**, die Buchstaben **A** bis **C**, ***** und **#** benötigt. Das sind jene Zeichen, welche auf einer normalen DTMF-Tastatur vorhanden sind. Es ist immer gleichwertig, ob die Zeichen über einen DTMF-Ton oder über die serielle Schnittstelle eingegeben werden. Über den Computer kann zum Programmieren der Quittungen, welche mit dem Morsecode ausgesendet werden, das ganze Alphabet eingegeben werden.

Bei der Eingabe über die serielle Schnittstelle gibt es keinen einzelnen Key-Down¹ und Key-Up-Event². Daher folgt das Key-Up-Event sofort auf das Key-Down-Event. Dies ist insofern von Bedeutung, als dass die Tast-Aktion über die serielle Schnittstelle nicht funktionieren.

5 Ausgänge

Der RC1 verfügt über folgende Ausgänge: **0** bis **9**, **A** und **B**.

Die Ausgänge **0** bis **9** sind als Relais ausgeführt (→ 3 *Steckerbelegung / Anschlüsse* S. 4.). **A** und **B** als Transistoren³.

Jeder Ausgang hat eine LED welche den aktuellen Schalt-Zustand signalisiert.

Ein Relais ist gezogen, wenn die dazugehörige LED leuchtet. Die Transistoren ziehen nach Masse, wenn die dazugehörige LED leuchtet. Sonst sind sie hochomig.

Wird das Gerät eingeschaltet und es ist keine Speicherung (→ 14 *Speicherung* S. 17.) aktiv, haben alle Ausgänge den Zustand *aus*.

Der ***** steht häufig als Platzhalter für alle Ausgänge. Dies ist im Programmiermodus (→ 16 *Programmierung* S. 18.) wie auch im Manuellen Modus (→ 12.4 *Manueller Modus* S. 14.) von Bedeutung.

5.1 Maximale Zeit

Es gibt eine maximale Zeit, während der ein Ausgang *eingeschaltet* ist. Diese Zeit kann pro Ausgang programmiert (Programmierung → 16.7 *Untermodus 3 – Maximale Zeit* S. 21.) werden. Die Werkseinstellung für die maximale Zeit ist unendlich (deaktiviert). Ist zum Beispiel die maximale Zeit auf 10 Sekunden eingestellt und die Aktion D (dauerhaft *Ein*) soll ausgeführt werden, wird diese durch die Aktion 2 (10 Sekunden *Ein*) ersetzt. (→ 11.1 *Aktionen* S. 9.)

Wird im obigen Beispiel nach 7s nochmals D eingegeben, ist der Ausgang gesamthhaft 17s *ein*. Die Aktion A (Tasten) ist von der maximalen Zeit nicht betroffen.

¹Die Taste wird gedrückt, bzw. der Ton gesendet.

²Die Taste wird losgelassen, bzw. der Ton nicht mehr gesendet.

³Transistor 2N7002: $U_{max} = 60V$, $I_{max} = 300mA$

6 Eingänge

Die Ausgänge **A** und **B** können einzeln auch als Eingänge konfiguriert werden. Durch eine positive oder negative Flanke am Eingang wird dann ein Text einmal oder mehrfach (nach verschiedenen Schemen) gesendet.

Die Eingänge arbeiten mit den Pegeln $0V$ für *low* und $5V$ für *high* und sind mit Pull-Up-Widerständen⁴ von $20k\Omega$ ausgestattet. Sie sind auch mit Schutzwiderständen ausgestattet, sodass auch Pegel von bis zu $-24V$ und $+24V$ angeängt werden können. Wichtig ist, dass niemals niederohmig eine Spannung angelegt wird, wenn der Eingang als Ausgang konfiguriert ist. Wird dann der Ausgang nach Masse gezogen, können der Transistor und der Print durch einen zu hohen Strom beschädigt werden.

Die folgenden Einstellungen können jeweils pro Eingang und pro Flanke⁵ vorgenommen werden. Also insgesamt 4-mal: Eingang **A**, fallende Flanke; Eingang **A**, steigende Flanke; Eingang **B**, fallende Flanke; Eingang **B**, steigende Flanke.

6.1 Modus

Ein Eingang kann in folgenden Modi laufen, welche die Art der Wiederholung der Aussendungen bestimmt. Bei allen Modi (ausser 0) wird der Text unmittelbar nach dem Auftreten der Flanke zum Ersten mal gesendet. Der Eingang arbeitet genau dann als Ausgang, wenn für die fallende und die steigende Flanke Modus 0 programmiert ist.

Modus Nr.	Beschreibung
0	Der Eingang ist deaktiviert und somit ist der Ausgang aktiv (Werkseinstellung). Sobald ein anderer Modus gewählt wird, werden alle Aktionen ignoriert, welche den entsprechenden Ausgang verändern würden.
1	Der Text wird nach 10 Sekunden das erste Mal wiederholt. Danach wird die Zeit immer verdoppelt, bis eine Stunde erreicht ist. Die Zeiten sind also: 10s, 20s, 40s, 1min 20s, 2min 40s, 5min 20s, 10min 40s, 21min 20s, 42min 40s, 1h, 1h, ...
2	Der Text wird alle 10 Sekunden wiederholt.
3	Der Text wird jede Minute wiederholt.
4	Der Text wird alle 10 Minuten wiederholt.
5	Der Text wird jede Stunde wiederholt.
6	Der Text wird alle 3 Stunden wiederholt.
7	Der Text wird alle 12 Stunden wiederholt.
8	Der Text wird alle 24 Stunden wiederholt.
9	Der Text wird alle 10 Tage wiederholt.

Hinweis: Die Zeiten der Modi 2 bis 9 sind dieselben Zeiten wie bei den Aktionen (→ 11.1 *Aktionen* S. 9.) 2 bis 9.

⁴Widerstände, welche am Eingang und an $+5V$ hängen

⁵Eine Flanke ist eine Umschaltung zwischen dem tiefen Pegel ($0V$) und dem hohen Pegel ($5V$).

6.2 Maximale Anzahl Aussendungen

Neben dem Modus, welcher bestimmt, wann wiederholt wird, kann eine maximale Anzahl (zwischen 1 und 99) von Aussendungen bestimmt werden. Wird 1 eingestellt, dann wird der Text unabhängig vom Modus (1 bis 9) genau einmal unmittelbar nach dem Auftreten der Flanke ausgesendet. Wird 0 eingestellt, bedeutet dies unendlich viele Wiederholungen.

6.3 Text

Es kann jeweils ein maximal 30 Zeichen langer Text eingegeben werden, welcher im Morse-Code gesendet wird.

6.4 Kommando

Jeder Flanke kann ein maximal 8 Zeichen langes Kommando zugeordnet werden. Dieses wird nur einmal beim Auftreten der Flanke ausgeführt. Das Kommando wird behandelt, als würde es über die DTMF-Töne oder den Computer eingegeben werden. Was das Kommando bewirkt, hängt also vom eingestellten Modus ab.

6.4.1 Entprellung

Die Eingänge wurden mit einer Zeit von 100 Millisekunden entprellt. Dies bedeutet, dass wenn der Ausgang zum Zeitpunkt $t = 0$ *low* geschaltet wird und zum Beispiel zum Zeitpunkt $t = 50ms$ der Eingang *high* wird, dies erst zum Zeitpunkt $t = 100ms$ dedektiert wird.

7 DTMF-Töne

Es existieren 16 DTMF-Töne, welche normalerweise über die Tastatur eines Funkgerätes eingegeben werden. Dabei muss folgendes beachtet werden:

- Wird DCS oder CTCSS⁶ eingesetzt, muss nach dem Drücken der PTT-Taste bis zu einer Sekunde gewartet werden, bevor DTMF-Töne gesendet werden können. Diese Zeit wird vom Empfangsgerät benötigt, um den DCS bzw. CTCSS auszuwerten.
- Nach dem Senden des letzten DTMF-Tones muss die PTT-Taste sofort losgelassen werden, um eine allfällige Quittierung des Empfangsgerätes nicht zu verpassen.⁷

⁶auch als Subaudio bekannt

⁷Der RC1 kann nur feststellen, ob ein DTMF-Ton empfangen wird, nicht aber, ob gesendet wird.

7.1 Tastenanordnung

Bei der Entwicklung des RC1 wurde von folgender Tastenanordnung ausgegangen:

1	2	3	A
4	5	6	B
7	8	9	C
*	0	#	D

Diese wird vom Yaesu VX-246 und von diversen anderen Geräten verwendet.

Die Tastenanordnung ist im Umschalt- (→ 12.2 *Umschaltmodus* S. 12.) und im Agrarmodus (→ 12.3 *Agrarmodus* S. 13.) von Bedeutung. Durch den Expertenmodus (→ 12.5 *Expertenmodus* S. 15.) kann jedoch für jede Tastenanordnung eine sinnvolle Konfiguration vorgenommen werden.

8 Jumper

Der RC1 verfügt über 4 Jumper mit den Namen **J1** bis **J4**. Diese haben die zwei Positionen *ON* und *OFF*. Sie stehen auf *ON*, wenn der Schalter in Richtung der Aussenseite der Platine gedrückt wurde. Siehe auch Beschriftung auf dem Schalter.

8.1 J1 bis J3

Über diese Jumper kann der gewünschte Modus ausgewählt werden. (→ 12 *Modi* S. 12.)

8.2 J4

Wenn **J4** auf *ON* steht, wird die Mikrofonleitung über einen 2.2 Kilo Ohm Widerstand gegen Masse gezogen, um zu senden. Dies muss bei den meisten Handfunkgeräten eingeschaltet werden, falls eine Quittierung gesendet werden soll.

9 Serielle Schnittstelle

Der RC1 verfügt über eine serielle Schnittstelle, mit welcher er mit einem Computer oder einem anderen Mikrocontroller kommunizieren kann.

Primäres Ziel dieser Schnittstelle ist es, das Programmieren zu erleichtern.

Für den Anschluss an einen Computer ist ein Adapterkabel (→ 3.1 *serielle Schnittstelle* S. 4.) und ein Pegelwandler⁸ notwendig, welche optional erhältlich sind.

Es kann jedes VT-100 kompatibles Terminal-Programm⁹ verwendet werden.

Die Steckerbelegung ist im Kapitel 3.1 *serielle Schnittstelle* (S. 4) beschrieben.

⁸zwischen RS232 ($\pm 12V$) und TLL (0V, 5V) Pegeln

⁹Beispiele: Minicom unter Linux, HyperTerminal unter Windows

9.1 Parameter

Es müssen folgende Parameter eingestellt werden:

- Weder Software- noch Hardware-Flut-Kontrolle
- Eine Baud-Rate von: 38.4kBit/s
- 8N1: 8 Data Bits, kein Parity-Bit, 1 Stop Bit

10 Passwort

Für den Manuellen Modus und für die Sperrung wird ein Passwort benötigt. Dieses kann alle 16 Zeichen (0 – 9, A – D, *, #) enthalten und maximal 16 Zeichen lang sein. (Programmierung → 16.3 *Untermodus C – Passwort ändern* S. 19.)

11 Schaltlogik

In diesem Kapitel geht es um die Logik, welche beschreibt, wie sich die Ausgänge in Abhängigkeit der Eingaben verhalten.

11.1 Aktionen

Es existieren 16 Aktionen, welche mit einem Ausgang ausgeführt werden können. Jede Aktion kann von einer anderen jederzeit überschrieben werden.

Symbol	Aktion	Beschreibung
0	Aus	Der Ausgang erhält dauerhaft den Zustand <i>aus</i> .
D	Ein (<u>D</u> auer)	Der Ausgang erhält dauerhaft den Zustand <i>ein</i> .
A	T <u>A</u> sten	Der Ausgang erhält den Zustand <i>ein</i> solange die Taste gedrückt wird und erhält anschliessend den Zustand <i>aus</i> .
#	Umschalten	Ist der Ausgang <i>ein</i> wird er <i>aus</i> und umgekehrt.
C	1 Sekunde Aus, verzögert Tasten	Diese Aktion unterscheidet nach dem Zustand des Ausgangs. Ist der Ausgang <i>aus</i> , dann wird verzögert getastet. Das heisst, dass der Ausgang erst in den Zustand <i>ein</i> wechselt, nachdem mindestens 1s C anliegt und wieder <i>aus</i> wird, wenn C losgelassen wird. Im Fall, dass der Ausgang <i>ein</i> ist, wird er <i>aus</i> und nach 1s wieder <i>ein</i> .
1	1 Sekunde Ein	Der Ausgang wird für eine Sekunde <i>eingeschaltet</i> und danach wieder <i>ausgeschaltet</i> .
2	10 Sekunden Ein	...
3	1 Minuten Ein	...
4	10 Minuten Ein	...
5	1 Stunde Ein	...
6	3 Stunden Ein	...
7	12 Stunden Ein	...
8	24 Stunden Ein	...
9	10 Tage Ein	...
B	3 mal <u>B</u> linken	Der Ausgang wird drei mal für 1s <i>eingeschaltet</i> dazwischen für 1s <i>ausgeschaltet</i> .
*	Keine	Es wird am Ausgang nichts verändert.

Der RC1 generiert seine innere Uhr über einen RC-Schwingkreis. Dessen Frequenz ist einer Streuung bei der Fertigung und einer Temperaturabhängigkeit unterworfen. Daher können die oben beschriebenen Zeiten um bis zu 10% vom Sollwert abweichen.

11.2 Verknüpfungstabelle

Möchte man den Controller nicht selbst programmieren, kann dieses Kapitel übersprungen werden. Dieses Kapitel ist vor allem wichtig, um den Expertenmodus

(→ 12.5 *Expertenmodus* S. 15.) zu verstehen.

Alle Modi, ausser dem Manuellen Modus (→ 12.4 *Manueller Modus* S. 14.), können durch eine Verknüpfungstabelle dargestellt werden. Der Aufbau dieser Tabelle wird in den folgenden Unterkapiteln erklärt.

11.3 Die Tabelle

In der Tabelle wird festgelegt welcher DTMF-Ton welche Aktion an welchem Ausgang ausführt. Die Ausgänge stehen dabei in den Spalten, die Eingänge in den Zeilen und die Aktionen in den Feldern. Diese Tabelle wird jeweils vom Programmiermodus auf dem Terminal ausgegeben.

11.3.1 Beispiel

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B
0	A	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1	*	A	*	D	*	*	*	*	*	*	*	*
2	*	A	*	0	*	*	*	*	*	*	*	*
3	*	*	*	*	5	*	*	*	*	*	*	*
4	*	*	*	*	0	*	*	*	*	*	*	*
5	*	*	*	*	C	*	*	*	*	*	*	*
6	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
7	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
8	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
9	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
A	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
B	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
C	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
D	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
#	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

- Der Ausgang 0 ist solange eingeschaltet wie die Taste 0 gedrückt wird.
- Während dem Tastendruck auf 1 wird der Ausgang 1 eingeschaltet und zugleich Ausgang 3 dauerhaft eingeschaltet.
- Während dem Tastendruck auf 2 wird der Ausgang 1 eingeschaltet und zugleich Ausgang 3 dauerhaft ausgeschaltet.
- Mit der Taste 3 stellt man den Ausgang 4 für 1 Stunde ein.
- Mit der Taste 4 kann dieser Vorgang abgebrochen werden. Der Ausgang 4 wird dauerhaft ausgeschaltet.
- Mit der Taste 5 kann während dieser Stunde der Ausgang 4 für 1 Sekunde ausgeschaltet werden.
- * bedeutet keine Aktion. Bei den Tasten 6 bis 9, A bis D, * und # passiert also nichts.

12 Modi

J1, **J2** und **J3** codieren binär eine Zahl zwischen 0 und 7, wodurch der Modus nach folgendem Schema ausgewählt wird. Der neue Modus wird dann jeweils erst nach einem Reset¹⁰ wirksam. Nach dem Einschalten wird der gewählte Modus quittiert. Die Quittierung kann durch das Unterbrechen der PTT-Tastung deaktiviert werden (→ 8.2 J4 S. 8).

Nummer	J1	J2	J3	Modus	Quittung
0	OFF	OFF	OFF	Tastmodus	tast
1	OFF	OFF	ON	Umschaltmodus	umschalt
2	OFF	ON	OFF	Agrarmodus	agrar
3	OFF	ON	ON	Manueller Modus	manuel
4	ON	OFF	OFF	Expertenmodus	expert
5	ON	OFF	ON	Kommandomodus	komando
6	ON	ON	OFF	reserviert	
7	ON	ON	ON	Programmiermodus	

12.1 Tastmodus

Beim Tastmodus sind normalerweise alle Ausgänge *ausgeschaltet*. Solange ein Ton detektiert wird, wird der gleichnamige Ausgang *eingeschaltet* und danach wieder *ausgeschaltet*. Es ist also immer maximal ein Ausgang *eingeschaltet*.

12.1.1 Verknüpfungstabelle

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B
0	A	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1	*	A	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2	*	*	A	*	*	*	*	*	*	*	*	*
3	*	*	*	A	*	*	*	*	*	*	*	*
4	*	*	*	*	A	*	*	*	*	*	*	*
5	*	*	*	*	*	A	*	*	*	*	*	*
6	*	*	*	*	*	*	A	*	*	*	*	*
7	*	*	*	*	*	*	*	A	*	*	*	*
8	*	*	*	*	*	*	*	*	A	*	*	*
9	*	*	*	*	*	*	*	*	*	A	*	*
A	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	A	*
B	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	A
C	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
D	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
#	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

12.2 Umschaltmodus

Beim Umschaltmodus können 8 Relais *ein-* und *ausgeschaltet* werden.

¹⁰Stromzufuhr kurz unterbrechen

Die Belegung ist so gewählt worden, dass bei der in Kapitel 7.1 *Tastenanordnung* (S. 8) beschriebenen Tastenanordnung ein Relais jeweils auf der oberen Taste eingeschaltet und auf der Darunterliegenden ausgeschaltet wird.

Die Töne haben folgende Funktionen:

Ton	Funktion
1	0 <i>ein</i>
2	1 <i>ein</i>
3	2 <i>ein</i>
A	3 <i>ein</i>
4	0 <i>aus</i>
5	1 <i>aus</i>
6	2 <i>aus</i>
B	3 <i>aus</i>
7	4 <i>ein</i>
8	5 <i>ein</i>
9	6 <i>ein</i>
C	7 <i>ein</i>
*	4 <i>aus</i>
0	5 <i>aus</i>
#	6 <i>aus</i>
D	7 <i>aus</i>

12.2.1 Verknüpfungstabelle

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B
0	*	*	*	*	*	0	*	*	*	*	*	*
1	D	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2	*	D	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
3	*	*	D	*	*	*	*	*	*	*	*	*
4	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
5	*	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
6	*	*	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*
7	*	*	*	*	D	*	*	*	*	*	*	*
8	*	*	*	*	*	D	*	*	*	*	*	*
9	*	*	*	*	*	*	D	*	*	*	*	*
A	*	*	*	D	*	*	*	*	*	*	*	*
B	*	*	*	0	*	*	*	*	*	*	*	*
C	*	*	*	*	*	*	*	D	*	*	*	*
D	*	*	*	*	*	*	*	0	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	0	*	*	*	*	*	*
#	*	*	*	*	*	*	0	*	*	*	*	*

12.3 Agrarmodus

Dieser Modus setzen wir häufig zur Steuerung von Landwirtschaftsmaschinen ein. Er enthält Umschalt- und Tastfunktionen.

12.3.1 Verknüpfungstabelle

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	*	A	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2	*	*	A	*	*	*	*	*	*	*	*	*
3	*	*	*	A	*	*	*	*	*	*	*	D
4	*	*	*	*	A	*	*	*	*	*	*	*
5	*	*	*	*	*	A	*	*	*	*	*	*
6	*	*	*	*	*	*	A	*	*	*	*	0
7	*	*	*	*	*	*	*	D	*	*	*	*
8	*	*	*	*	*	*	*	*	B	*	*	*
9	*	*	*	*	*	*	*	*	*	D	*	*
A	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
B	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	A
C	5	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
D	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	0	*	*	*	*
#	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	*	*

12.4 Manueller Modus

Dieser Modus kann nicht mit einer Verknüpfungstabelle dargestellt werden. Es muss ein programmierbares Passwort (dieses kann auch 0 Ziffern lang sein, also auch deaktiviert werden) zur Authentifikation gesendet werden. Alle Ausgänge können folgendermassen gesteuert werden:

1. Eingabe des Passworts (bzw. Überspringen bei leerem (deaktiviertem) Passwort)
2. Eingabe des Ausganges mit den Tönen **0** bis **9**, **A** und **B** (* steht dabei für alle Ausgänge gleichzeitig)
3. Eingabe der gewünschten Aktion (→ 11.1 *Aktionen* S. 9.)

Die Pause zwischen zwei Tönen darf maximal 2 Sekunden betragen.

12.4.1 Quittierung

Die ausgelösten Aktionen und die aktuellen Zustände der Ausgänge können per CW quittiert werden.

Es werden folgende Quittungen gesendet. A steht dabei für einen beliebigen Ausgang, K für eine Aktion und T für die tatsächlich ausgeführte Aktion (diese kann sich durch die Maximale Zeit von der gewählten unterscheiden). S steht für den Status. Dieser ist die aktuell ausgeführte Aktion.

Eingabe	Quittung
AK	AT
A*	AS
**	Falls alle gleich sind: xS sonst: 0S 1S 2S 3S 4S 5S 6S 7S 8S 9S AS BS (wobei S jeweils der Status des davor stehenden Ausgangs ist)

Ein '*' wird als das Morsezeichen 'x' gesendet. Zur einfacheren Erkennung wird die Aktion 0 (*aus*) als 't' und die Aktion D (*ein*) als 'i' quittiert.

12.5 Expertenmodus

Die Verknüpfungstabelle des Expertenmodus kann frei programmiert werden. (Programmierung → 16.6 *Untermodus 2 – Expertenmodus: Tabelle manipulieren* S. 20.) Es kann eine der Obigen oder eine leere Tabelle als Vorlage verwendet (Programmierung → 16.5 *Untermodus 1 – Expertenmodus: Konfiguration laden* S. 20.) und anschliessend abgeändert werden.

Auch können die Zustände der Ausgänge gespeichert und nach einem Neustart wiedererstellt werden. (→ 14 *Speicherung* S. 17.)

12.6 Kommandomodus

Der Kommandomodus kombiniert die Verknüpfungstabelle des Expertenmodus mit einer automatischen, programmierbaren Quittierung (Programmierung → 16.9 *Untermodus 5 – Kommandomodus: Quittung* S. 21.), welche per Morse-Code ausgesendet wird. Anders als der Expertenmodus benutzt der Kommandomodus zur Eingabe nicht nur einzelne Töne sondern eine Abfolge von mehreren Tönen – einem sogenannten Kommando (Programmierung → 16.8 *Untermodus 4 – Kommandomodus: Kommando* S. 21.).

Als Grundlage dient bei diesem Modus die Verknüpfungstabelle des Expertenmodus (→ 12.5 *Expertenmodus* S. 15.). Den einzelnen Eingängen der Verknüpfungstabelle wird jeweils ein Kommando zugeordnet. Sobald das Kommando komplett eingegeben worden ist, wird es ausgeführt und nach 2 Sekunden quittiert, falls eine Quittung programmiert ist.

12.6.1 Tastfunktion

Die Aktion wird beim Key-Down-Event des letzten Tones eines Kommandos ausgeführt. Folglich fällt der Key-Up-Event nicht auf den Key-Down-Event, wodurch auch die Tastfunktion Sinn ergibt. Der Ausgang ist also solange *eingeschaltet*, wie der letzte Ton des Kommandos gesendet wird.

12.6.2 Kommandos können sich überlappen

In diesem Beispiel wurden folgende Kommandos definiert: A, ABC, BC

Es wird nun ABC eingegeben. Dies führt dazu, dass beim Senden von A, das Kommando A ausgeführt wird. Beim Senden von B geschieht nichts. Beim Senden von C wird dann das Kommando ABC und das Kommando BC ausgeführt.

Müssen mehrere Kommandos ausgeführt werden, geschieht dies in der Reihenfolge der Eingänge, welchen sie zugeordnet sind.

12.6.3 Quittungen

Jedes Kommando kann durch eine frei programmierbare (Programmierung → 16.9 *Untermodus 5 – Kommandomodus: Quittung* S. 21.) und maximal 25 Zeichen lange Zeichenkette quittiert werden. Diese wird im Morse-Code ausgesendet, nachdem das Kommando komplett eingegeben und für 2 Sekunden keine Eingabe mehr getätigt worden ist.

12.6.4 Spezielle Quittungen

Um einen klassischen DTMF-Pager zu realisieren, wurde ein spezieller Operator '*' eingeführt.

Wird ein '*' empfangen, werden die nächsten Zeichen (maximal 5) als eine Zeichenkette gespeichert. Es bleiben dabei nur die letzten 5 Zeichenketten im Speicher. Das Kommando wird vom '*' nicht beeinflusst.

Bei der Quittung hat der '*' auch eine spezielle Bedeutung: *0 wird durch die zuletzt empfangene Zeichenkette ersetzt. *1 durch die vorletzte und so weiter.

Ein einfaches Selektiv-Rufsystem könnte somit folgendermassen realisiert werden: Man gibt jedem Benutzer eine 3-stellige Zahl als Rufnummer. Wir haben nun Alice mit der Nummer 000 und Bob mit der Nummer 111. Bob hat einen Controller, welcher ein Kommando '111*' definiert. Das Kommando lässt einerseits eine Glocke für eine Sekunde läuten, schaltet eine Lampe ein, welche signalisieren soll, dass jemand gerufen hat und schaltet den Lautsprecher für 3 Minuten ein. Als Quittierung auf dieses Kommando ist '*0 de 111 rk' programmiert. Zudem ist das Kommando '111A' definiert, welches als Quittung 'last calls *0, *1, *2, *3, *4' sendet und die Lampe wieder ausschaltet. Will Alice Bob nun rufen sendet sie '000*111'. Dann antwortet das Gerät von Bob mit '111 de 000 rk', es klingelt bei Bob und der Lautsprecher von Bob wird durchgeschaltet. Somit kann Alice nun rufen 'Bob von Alice, antworten'. Kommt Bob nun nach Hause, sieht er die Lampe, welche signalisiert, dass er gerufen wurde. Bob¹¹ kann nun mittels dem Kommando '111A' abrufen, von wem er gerufen wurde.

13 Sperrung

Der RC1 verfügt über eine sogenannte Sperrung. Wurde der Controller gesperrt, ignoriert er sämtliche Eingaben.

Die Sperrung ist im Tast-, Umschalt-, Agrar-, Experten- und Kommandomodus aktiv.

Die Sperrung wird durch Drücken der Taste **0** für mindestens 1.5 Sekunden ausgelöst und wird mit '000' quittiert.

¹¹Theoretisch kann dies natürlich jeder, der das Kommando kennt. Das Kommando kann daher etwas komplizierter gewählt werden

Durch das Eingeben des programmierten Passworts (Programmierung → 16.3 *Untermodus C – Passwort ändern* S. 19.) oder durch einen Neustart¹² wird der RC1 wieder entsperrt. Das Entsperrung über das Passwort wird mit '555' quittiert. Ist ein Code der Länge 0 programmiert, kann der RC1 nur durch einen Neustart entsperrt werden.

Ist der RC1 gesperrt, hat der Ausgang A immer den Zustand *ein*.

Die Sperrungsfunktion kann aktiviert und deaktiviert werden. (Programmierung → 16.1 *Untermodus A – Speicherung* S. 18.).

14 Speicherung

Der Controller ist in der Lage zu speichern, welche Ausgänge *eingeschaltet* sind, und kann diese nach einem Neustart (z.B. durch einen Stromunterbruch) wieder erstellen.

Alle Ausgänge, die vor einem Neustart *ausgeschaltet* sind, bleiben auch nach dem Neustart *ausgeschaltet*.

Für jeden Ausgang kann eine der folgenden Optionen ausgewählt werden (Programmierung → 16.1 *Untermodus A – Speicherung* S. 18.):

Option	Speicherung
1	deaktiviert
2	aktiviert
3	aktiviert mit Verzögerung

Nach einem Neustart geschieht unabhängig vom Modus¹³ mit den Ausgängen, welche vor dem Neustart dauerhaft (also nicht zeitbegrenzt) *ein* waren, folgendes:

1. Es werden sofort alle Ausgänge mit Option 2 *eingeschaltet*. Die Ausgänge mit Option 1 bleiben *aus*.
2. Anschliessend schalteten sich die Ausgänge mit Option 3 jeweils 0.3 Sekunden verzögert einer nach dem anderen *ein* (Reihenfolge: **0**, **1**, ..., **9**, **A**, **B**).

15 Werkseinstellungen

Bei der Auslieferung und nach einem Reset sind folgende Werkseinstellungen geladen.

¹²Unterbrechen der Stromversorgung

¹³ausser im Programmiermodus

Speicherung	Die Ausgänge sind nach einem Neustart ausgeschaltet (Option 1).
Sperrung	Die Sperrung ist aktiv.
Passwort	Das Passwort ist auf leer (deaktiviert) gesetzt.
Expertenmodus	Die Verknüpfungstabelle ist leer.
Maximale Zeit	Die maximale Zeit ist für alle Ausgänge unendlich.
Kommandomodus	Alle Kommandos und Quittungen sind leer.
Eingänge	Die beiden Eingänge A und B sind deaktiviert und somit als Ausgänge konfiguriert (Modus 0). Die maximale Anzahl Aussendungen ist 0 (unendlich). Die Quittungs-Texte und die Kommandos sind leer.

16 Programmierung

Den Programmiermodus erreicht man durch das Stellen der Jumper **J1**, **J2** und **J3** auf *ON*.

Am einfachsten ist die Programmierung mithilfe eines Computers. Dazu wird der RC1 über die serielle Schnittstelle (→ 9 *Serielle Schnittstelle* S. 8.) mit einem Computer verbunden, auf welchem ein VT-100 Terminal ausgeführt wird. Die Programmierung ist jedoch auch ohne Computer über DTMF-Töne möglich. Zur Orientierung dient dazu die rote Status-LED. Leider können ohne Terminal die Eingaben nicht grafisch überprüft werden.

Alle Einstellungen werden immer sofort nach dem letzten Schritt gespeichert. Der Untermodus muss also nicht verlassen werden, bevor der RC1 neu gestartet werden kann.

Sobald sich der Controller im Programmiermodus befindet, leuchtet die rote Status-LED dauernd.

Jeder Untermodus wird durch ein Zeichen des DTMF-Codes identifiziert. Um in einen Untermodus zu gelangen, sendet man dessen Zeichen. Danach blinkt die Status-LED nach dem Morse-Code das entsprechende Zeichen, solange man sich bei Schritt 1 befindet. Im Schritt 2 und den folgenden erschlicht die LED.

Immer wenn die entsprechenden Tasten nicht anders definiert sind, kann

- mit **D** der aktuelle Untermodus verlassen werden.
- mit **#** eine Übersicht der gespeicherten Werte auf der Terminal ausgegeben werden.

Die Untermodi mit nur einem Schritt werden nach diesem einen Schritt automatisch verlassen. Es muss also nicht noch **D** gedrückt werden.

Muss ein Ausgang gewählt werden, steht der '*' jeweils für alle Ausgänge.

16.1 Untermodus A – Speicherung

Im Untermodus A können die im Kapitel 14 *Speicherung* (S. 17) beschriebenen Optionen programmiert werden.

Blink-Muster der Status-LED: **kurz, lang, Pause**

Eine Option kann folgendermassen programmiert werden:

1. Option wählen {**1 – 3**}
2. Ausgang wählen {**0 – 9, A, B, ***}
3. *wieder bei 1. beginnen...*

16.2 Untermodus B – Sperrung

Im Untermodus B kann die Sperrung (→ 13 *Sperrung* S. 16.) aktiviert und deaktiviert werden.

Blink-Muster der Status-LED: **lang, kurz, kurz, kurz, Pause**

- **1** eingeben um die Sperrung zu aktivieren
- **0** eingeben um die Sperrung zu deaktivieren

16.3 Untermodus C – Passwort ändern

Im Untermodus C kann das Passwort (→ 10 *Passwort* S. 9.) geändert werden.

Blink-Muster der Status-LED: **lang, kurz, lang, kurz, Pause**

Das Passwort wird folgendermassen programmiert:

1. Passwort (0 bis 16 Stellen) eingeben {**0 – 9, A, B, *, #**}
2. Um den Code zu speichern, muss mit den Jumpers irgend einen anderer Modus gewählt werden. Und danach einen beliebiger Ton gesendet werden. Soll der Code nicht gespeichert werden (Falscheingabe) muss dieser Schritt übersprungen werden.
3. Gerät neu starten¹⁴

16.4 Untermodus 0 – Reset

Dieser Modus dient dem Rücksetzen aller Einstellungen auf die Werkseinstellungen (→ 15 *Werkseinstellungen* S. 17.).

Blink-Muster der Status-LED: **lang, lang, lang, lang, lang, Pause**

Dieser Vorgang kann nicht rückgängig gemacht werden!

Um die Standardeinstellung wiederherzustellen muss folgendermassen vorgegangen werden:

1. **1** eingeben

¹⁴Stromzufuhr kurz unterbrechen

2. **2** eingeben

3. **3** eingeben

Wird bei einem der Schritte nicht das Richtige eingegeben, springt der Controller wieder in den Programmiermodus zurück und bleibt unverändert.

16.5 Untermodus 1 – Expertenmodus: Konfiguration laden

Die Verknüpfungstabelle des Expertenmodus (→ 12.5 *Expertenmodus* S. 15.) kann auf die fix gespeicherten Tabelle initialisiert werden.

Blink-Muster der Status-LED: **kurz, lang, lang, lang, lang, Pause**

Die Standardkonfiguration kann folgendermassen geladen werden:

- **0** für die leere Tabelle
- **1** für die Tabelle des Tastmodus
- **2** für die Tabelle des Umschaltmodus
- **3** für die Tabelle des Agrarmodus

16.6 Untermodus 2 – Expertenmodus: Tabelle manipulieren

Dieser Modus dient dem Editieren der Verknüpfungstabelle des Expertenmodus (→ 12.5 *Expertenmodus* S. 15.).

Blink-Muster der Status-LED: **kurz, kurz, lang, lang, lang, Pause**

Die Tabelle kann folgendermassen manipuliert werden:

1. Ausgang wählen {**0 – 9, A, B, ***}
2. Eingang wählen {**0 – 9, A, B, *, #**}
3. Aktion (→ 11.1 *Aktionen* S. 9.) wählen {**0 – 9, A, B, *, #**}
4. *wieder bei 1. beginnen...*

Wird die Tabelle über das Funkgerät, also ohne Computer programmiert, ist es empfehlenswert, zuerst die gewünschte Tabelle zu notieren damit die Tabelle dann einfach eingegeben werden kann.

16.7 Untermodus 3 – Maximale Zeit

Es kann eine maximale Zeit (\rightarrow 5.1 *Maximale Zeit* S. 5.) definiert werden, während der ein Ausgang *eingeschaltet* sein kann.

Die Zeiten 1-9 sind durch die Zeiten der gleichnamigen Aktionen definiert. 0 steht für unendlich (keine maximale Zeit).

Blink-Muster der Status-LED: **kurz, kurz, kurz, lang, lang, Pause**

Die Zeiten werden folgendermassen programmiert:

1. Zeit wählen {0 – 9}
2. Ausgang wählen {0 – 9, A, B, *}
3. *wieder bei 1. beginnen...*

16.8 Untermodus 4 – Kommandomodus: Kommando

Mit diesem Modus kann jeder Eingabe (0 bis 9, A, B) ein Kommando zugeordnet werden. (\rightarrow 12.6 *Kommandomodus* S. 15.)

Blink-Muster der Status-LED: **kurz, kurz, kurz, kurz, lang, Pause**

Die Kommandos werden folgendermassen programmiert:

1. Länge des Kommandos eingeben. {0 – 8} Wird eine Länge von 0 gewählt, ist das Kommando inaktiv (die Schritte 2 und 3 werden übersprungen).
2. Kommando-Nr. wählen {0 – 9, A – D, *, #}
3. Kommando eingeben
4. *wieder bei 1. beginnen...*

16.9 Untermodus 5 – Kommandomodus: Quittung

Mit diesem Modus kann die Quittung, welche nach dem Ausführen eines Kommandos gesendet wird, bestimmt werden. (\rightarrow 12.6.3 *Quittungen* S. 16.)

Blink-Muster der Status-LED: **kurz, kurz, kurz, kurz, kurz, Pause**

Die Quittungen werden folgendermassen programmiert:

1. Länge der Quittung eingeben. Die Länge kann 0 bis 25 Zeichen betragen, wobei bei den Längen 0 bis 9 die führende 0 eingegeben werden muss.
2. Kommando-Nr. wählen {0 – 9, A – D, *, #}
3. Quittung eingeben
4. *wieder bei 1. beginnen...*

16.10 Untermodus 6 - Eingänge: Modus

Dieser Modus dient der Konfigurieren der Eingänge gemäss der Tabelle im Kapitel 6.1 *Modus* (S. 6).

Blink-Muster der Status-LED: **lang, kurz, kurz, kurz, kurz, Pause**

Der Modus wird folgendermasse programmiert:

1. Eingang wählen {**A, B**}
2. Flanke wählen {**0, 1**}. Hierbei steht **0** für die fallende und **1** für die steigende Flanke.
3. Modus wählen {**0 – 9**}
4. *wieder bei 1. beginnen...*

16.11 Untermodus 7 - Eingänge: Maximale Anzahl Aussendungen

Mit diesem Modus kann die maximale Anzahl der Aussendungen (\rightarrow 6.2 *Maximale Anzahl Aussendungen* S. 7.), welche nach dem Auftreten einer Flanke ausgesendet werden, bestimmt werden.

Blink-Muster der Status-LED: **lang, lang, kurz, kurz, kurz, Pause**

Die Anzahl wird folgendermassen programmiert:

1. Eingang wählen {**A, B**}
2. Flanke wählen {**0, 1**}. Hierbei steht **0** für die fallende und **1** für die steigende Flanke.
3. Anzahl wählen {**00 – 99**}. **0** steht dabei für unendlich.
4. *wieder bei 1. beginnen...*

16.12 Untermodus 8 - Eingänge: Texte

Mit diesem Modus können die Texte, welche beim Auftreten einer Flanke gesendet werden, eingegeben werden. (\rightarrow 6.3 *Text* S. 7.)

Blink-Muster der Status-LED: **lang, lang, lang, kurz, kurz, Pause**

Die Texte werden folgendermassen programmiert:

1. Eingang wählen {**A, B**}
2. Flanke wählen {**0, 1**}. Hierbei steht **0** für die fallende und **1** für die steigende Flanke.
3. Länge des einzugebendne Textes eingeben. Die Länge kann 0 bis 30 Zeichen betragen, wobei bei den Längen 0 bis 9 die führende 0 eingegeben werden muss.
4. Text eingeben
5. *wieder bei 1. beginnen...*

16.13 Untermodus 9 - Eingänge: Kommandos

Mit diesem Modus können die Kommandos, welche beim Auftreten einer Flanke ausgeführt werden, eingegeben werden. (→ 6.4 *Kommando* S. 7.)

Blink-Muster der Status-LED: **lang, lang, lang, lang, kurz, Pause**

Die Kommandos werden folgendermassen programmiert:

1. Eingang wählen {**A, B**}
2. Flanke wählen {**0, 1**}. Hierbei steht **0** für die fallende und **1** für die steigende Flanke.
3. Länge des einzugebendne Kommandos eingeben. Die Länge kann 0 bis 8 Zeichen betragen.
4. Kommando eingeben
5. *wieder bei 1. beginnen...*

17 Kontakt, Impressum und Feedback

Dieses Dokument wurde von Lorenz Koestler für die Firma hb kom verfasst.

Bei Fragen können Sie gerne auf Lorenz Koestler oder Heinz Keller zukommen.

An dieser Stelle möchte wir Sie eindringlich bitten, uns Ihre positiven Erfahrungen sowie Ihre Kritik sowie Fehler im Manual oder der Software mitzuteilen.

Sie finden die aktuellste Version dieses Dokuments auf <http://www.hbkom.ch>.

17.1 Kontakt

Lorenz Koestler

Mail: lorenz.koestler@hbkom.ch

Natel: +41 78 732 22 55

Heinz Keller

Mail: heinz.keller@hbkom.ch

Natel: +41 79 642 11 24

17.2 Haftungsausschluss

hb kom lehnt jede Haftung für Schäden, die im Zusammenhang mit diesem Produkt entstehen, ab. Es sei hier ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Verwendung des RC1 klar durchdacht werden muss. Die über Funk gesendeten DTMF-Töne können auch von Dritten mitgehört und ausgesendet werden.

Controller, welche offensichtlich einen Produktionsfehler haben, werden während **einem Jahr kostenlos ersetzt** (das Porto fällt zu Lasten des Kunden).

Schäden am RC1, welche auf eine falsche Bedienung zurückzuführen sind, können nicht vollumfänglich von uns getragen werden. Kommen Sie in diesem Fall auf uns zu.