

## Features:

Realisiert mit dem ATMEL AVR AT90S4433 / ATmega8

Serielle Schnittstelle für:

- Manuelle Steuerung
- Testfunktionen
- Reset
- Ändern der Parameterwerte

Steuerung des TX-PTT durch wahlweise

- Squelch mit Verzögerungszeit
- 1750 Hz Rufton
- Subaudio-Ton mit Verzögerungszeit

PTT - Abfallverzögerung

Timeout

- PTT fällt nach einer einstellbaren Zeit automatisch ab und ist erst nach Abfall von Squelch oder Subaudioton wieder standby. (Quasselsperre)

Steuerung eines Voice-Moduls

- Ansage nach Zeit
- Ansage nach einer Anzahl von Ereignissen
- Impuls- oder Dauerauslösung

RogerBeep

- abschaltbar
- Verzögerung, Tonhöhe und Dauer einstellbar

Die Aktiv-Pegel der Ein-/Ausgabepins sind einzeln wahlweise auf Low- oder High-Pegel einstellbar

DTMF-Auswertung für:

- manuelle Steuerung
- Testfunktion
- Reset
- Steuerung von 3 Ports

Ausgabe der Relaiskennung in CW

# Repeater- Steuerung

Mit dem AVR  
AT90S4433/  
ATmega8

**OE5GHN**  
**Hubert**

## Vorwort

Diese Relaissteuerung wurde für die Anforderungen an das 70cm Fonie-Stadtrelais Linz-Froschberg entwickelt. (Motorola MSF5000). Aus diesen Vorgaben ergab sich diese einfache und kompakte Steuerung bei der sich viele Parameter einstellen lassen.

Die Firmware wurde von meinem Sohn Martin erstellt. Die Hardwareausführung stammt von mir.

Die Firmware dieser Steuerung steht für den Amateurfunkgebrauch gratis zur freien Verfügung. Es würde mich freuen, wenn sie auch bei anderen Relais zum Einsatz kommen würde. Für etwaige Auskünfte, Änderungen und Fehlerkorrekturen und stehe ich selbstverständlich gerne zur Verfügung.

Schaltung und Firmware wurden sorgfältig getestet, für etwaig auftretende Schäden kann ich jedoch keine Haftung übernehmen.

Der C-Programmquellcode sowie die kompilierte Firmware wird auf Anfrage, für Amateurfunkzwecke kostenlos zur Verfügung gestellt.

Zu Erreichen bin ich in PR über OE5XBR oder über E-Mail: OE5GHN@gmail.com

## Hardware

Die Firmware wurde für einen Atmel AT90S2313 entwickelt, der mit 3 MHz getaktet ist. Für die Auswertung der DTMF-Signale (Decoder MT8870 o.ä.) und der CW Ausgabe, musste jedoch auf die größere Kontrollerversion AT90S4433 und in Folge auf den ATMega8 zurückgegriffen werden. Für Neuaufbauten sollte nur mehr der ATMega8 verwendet werden.

Zusatzmodule sind in Bild 2 ersichtlich.

Eine Änderung der Quarzfrequenz ist möglich. Die notwendigen Änderungen sind in der folgenden Beschreibung angegeben.

Der Mikrocontroller kann mit einer Spannung von 4 bis 5,5 Volt betrieben und an den Ausgangsports mit maximal 20mA belastet werden. Die Schaltung selbst benötigt etwa 75mA bei 5 V.

Alle Parameter der Repeater-Steuerung können über die RS232 (Serielle Schnittstelle) konfiguriert werden.

## Programmierinterface

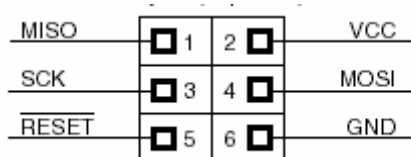


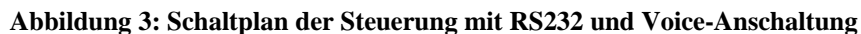
Abbildung 1: Atmel ISP Steckerbelegung

Zum Ändern der Firmware wird „Pony Prog“ empfohlen. Diese Software und die Programmierer-Beschreibung kann als Freeware von [www.lancos.com](http://www.lancos.com) bezogen werden.

Grundsätzlich ist der Mikrocontroller mit jedem Atmel - ISP - Kompatiblen Programmiergerät programmierbar. Nachfolgend in Abbildung 2 eine Beispielschaltung für einen parallelen Programmieradapter.

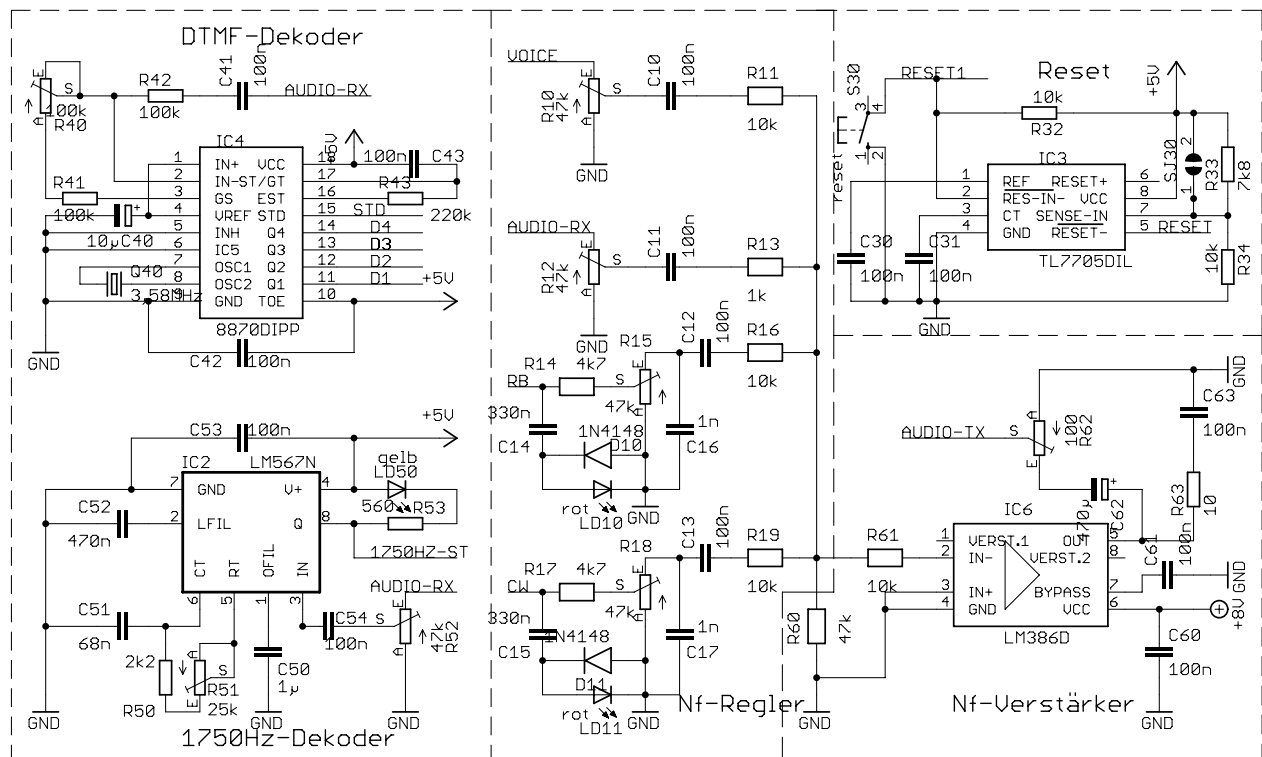


## Prinzipschaltung der Steuerung



SQ-RX	Steuereingang von Squelch
1750HZ-ST	Ab Version 1.4.0 Steuereingang für 1750Hz Erkennung
PTT-ST	Steuerausgang zu PTT
PTT-TX	Wenn der PTT mehr Steuerleistung benötigt, Ansteuerung über Transistor
VOICE-ST	Steuerausgang zum Ansagegerät
RB-OUT	Ausgang RogerBeep
P1 bis P3	Steuerausgänge über DTMF , diese dürfen jedoch beim Flashprogrammieren keine Rückwirkungen auf die Ports verursachen.
D1 – 4, STD	Eingänge vom DTMF-Dekodierbaustein 8870

Für den Betrieb notwendig ist nur die Steuerung in Abbildung 3 und eine stabilisierte Stromversorgung notwendig. Die RS232 Schnittstelle aus Abbildung 3 sowie die Schaltungsblöcke aus Abbildung 4 und Abbildung 5 sind optional und können nach freiem Ermessen geändert oder weggelassen werden. Der DTMF-Dekoder ist mit einem xx8870 realisiert. Die Beschaltung erfolgte nach Standardapplikationen. Ebenso der 1750Hz-Tondecoder mit dem NE567. In dieser Schaltung ist allerdings auf die Temperaturkonstanz der frequenzbestimmenden Bauteile zu achten. Bei der Relaisbaugruppe ist darauf zu achten, dass beim „In-Circuit-Programmieren“ des Controllers die Ausgänge P1 – P3 während des Programmierens beeinflusst werden und bei dem Einsatz anderer Komponenten möglicherweise ein Programmieren durch Rückwirkungen unmöglich wird. Es können Steuerelemente bis zu einem Steuerstrom von 20mA direkt an die Ausgänge angeschlossen werden.



**Abbildung 4:** DTMF, 1750Hz und Audioverstärker

DTMF-Dekoder und der 1750Hz Dekoder. Wenn es Pegelprobleme gibt kann der Nf-Verstärker in den Audio-Zweig eingefügt werden, ansonst sind nur die Pegelregler vorzusehen.

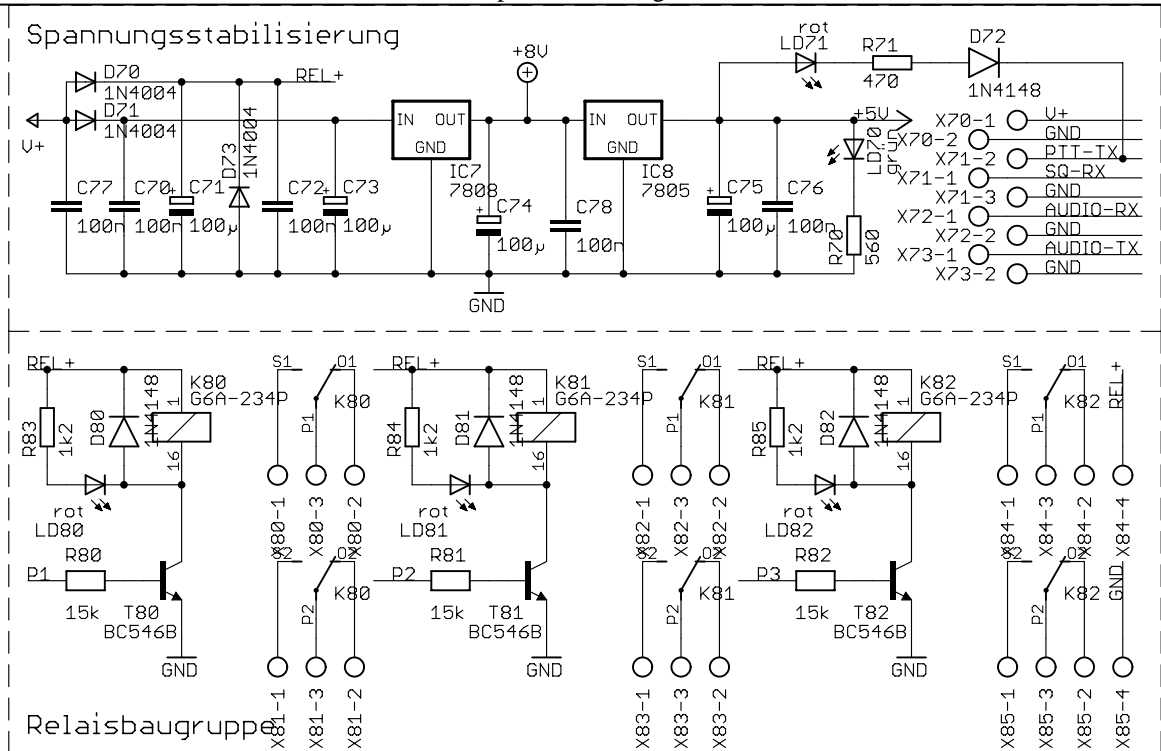


Abbildung 5: Stromversorgung und Relais

Die Spannungsstabilisierung ist mit Festspannungsregler ausgeführt. Der Stromverbrauch liegt, bei Vollausbau, bei ca. 75mA ohne Nf-Verstärker.

Die Betriebsspannung der Relais muss der Eingangsspannung angepasst werden.

Es gibt von diesen drei Schaltbildern zusammengefügt zwei verschiedene Layout. Eines in der Größe einem freien Einbauplatz im MSF5000 angepasst, in gemischt SMD und konventioneller Bestückung und ohne Nf-Verstärker. Eines auf Europakartenformat mit Nf-Verstärker, konventionell bestückt. Beide Layout, mit ausführlicher Beschreibung, sind auf Anfrage erhältlich.

## Funktionen der Steuerung

Auslösen eines Ansagetextes nach Zeit (*Ansagewiederholzeit*) oder nach einer wählbaren Anzahl von PTT-Takten (*Ereignisse bis Ansage*). Ein Auslösen der Ansage setzt den Timer und Ereigniszähler zurück. Die *Ansagesteuerzeit* ist frei einstellbar (Impuls- oder Dauerauslösung).

Ist der Squelch während einer einstellbaren Zeit durchgehend aktiv wird die PTT nach Auslösen des Ansagetextes inaktiv. Wird der Squelch wieder inaktiv, wird der Ansagetext ausgelöst und die PTT ist wieder frei. Diese Funktion (*Timeout* oder ugs. „Quasselsperre“) kann abgeschaltet werden.

Nach dem Abfallen des Squelch kann die PTT verzögert abgeschaltet werden (*PTT Verzögerungszeit*). Während der *PTT-Verzögerungszeit* kann ein RogerBeep eingeblendet werden. Die Verzögerungszeit von Squelch aus bis RogerBeep-Aktiv kann eingestellt werden (*Zeit bis RogerBeep*). Ebenso die RogerBeep-Frequenz und -Dauer. Der RogerBeep kann auch abgeschaltet werden (*RogerBeep Control*).

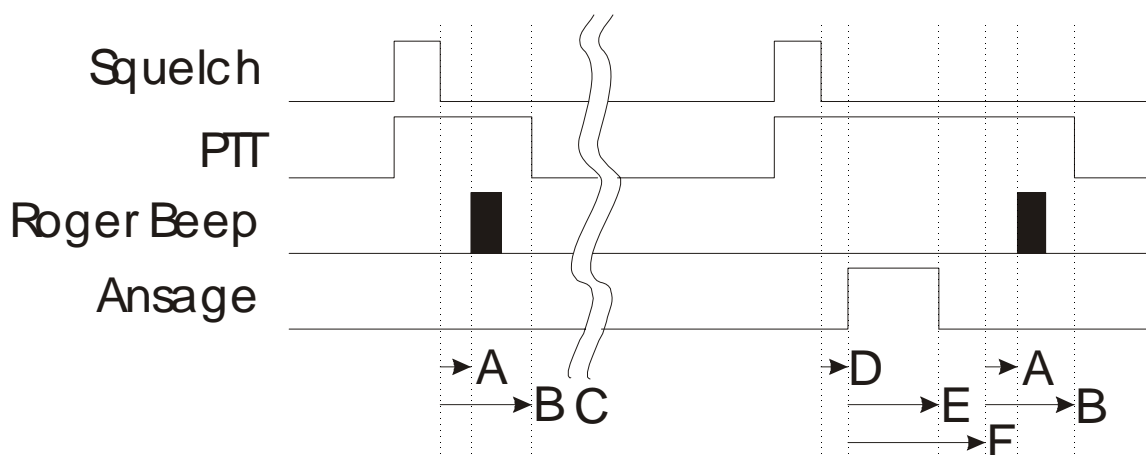


Abbildung 6: Ablaufdiagramm

- A: Zeit bis RogerBeep
- B: PTT Abfallverzögerungszeit
- C: Mehrere Events, sodass als nächstes eine Ansage ausgelöst wird
- D: Zeit bis Ansage
- E: Ansagesteuerzeit
- F: Ansagezeit

Die Ein- und Ausgänge sind einzeln wahlweise High- oder Low-Aktiv zu schalten. Es wird dadurch das Ansteuern unterschiedlicher Komponenten erleichtert.

Die Auskopplung der Nf vom Sprachmodul kann wie in V1 mit einem Übertrager erfolgen oder wie in V2 nur mit einem niederohmigen Pot.

### Störimpulsausblendung

Die *Startverzögerungszeit*, bis die PTT aktiv wird, hilft Störimpulse auszublenden. Wenn diese Zeit überschritten wird, wird die PTT aktiv und es startet die Zeit „*Squelch offen ohne Verzögerung*“. Während dieser Zeit wird die PTT ohne Verzögerung aktiv. Ist der Squelch die „*Mindestzeit für Squelch*“ aktiv, startet die Zeit „*Squelch offen ohne Verzögerung*“ neu.

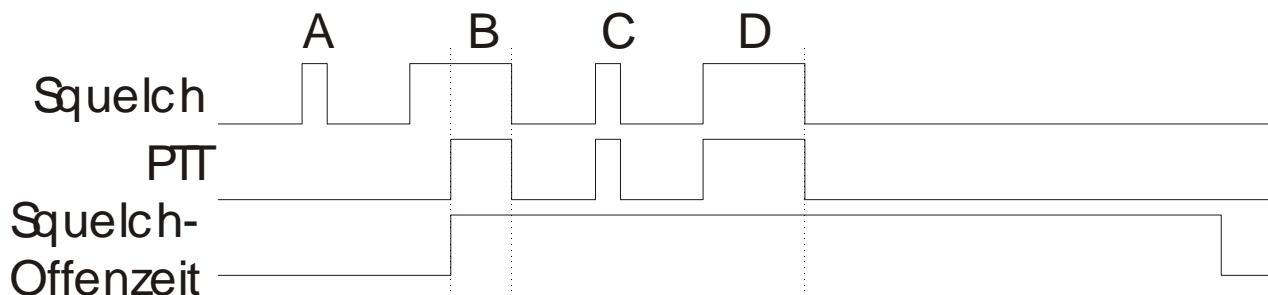


Abbildung 7: Ablaufdiagramm der Störausblendung

A: Startverzögerungszeit zu kurz. PTT wird nicht aktiviert.

B: Startverzögerungszeit lange genug → PTT wird aktiviert. Zeit „*Squelch offen ohne Verzögerung*“ beginnt zu laufen.

C: Die Zeit „*Mindestzeit für Squelch*“ wurde nicht erreicht.

D: Die Zeit „*Mindestzeit für Squelch*“ wurde erreicht. Die Zeit „*Squelch offen ohne Verzögerung*“ wird mit Abfall der PTT neu gestartet.

Andere Verzögerungs- und Steuerzeiten wurden in diesem Diagramm nicht berücksichtigt.

Bei aktivierter Erkennung des 1750Hz Rufton, muss zusätzlich zum Squelch auch der Port 1750Hz-Erkennung kurzzeitig aktiv sein um den PTT zu aktivieren. Die Startverzögerungszeit ist nicht aktiv. Die Zeiten „*Mindestzeit für Squelch*“ und „*Squelch offen ohne Verzögerung*“ sind immer aktiv und müssen individuell angepasst werden, da die PTT innerhalb dieser Zeiten nur vom Squelch gesteuert wird.

Über den Punkt *Feature Control* im EEPROM können die einzelnen Features aktiviert werden wie:

1750Hz Ruftonerkennung

Auslösen der Sprachausgabe

Auslösen der Sprachausgabe als Bakenkennung

Auswerten von DTMF Signale

Auslösen der Morsekennung

### DTMF-Steuerung

Nach Eingabe von „\* # „ wird die PTT abgeschaltet um ein Aussenden des DTMF-PIN-Codes zu verhindern. Es folgen 4 Zeichen als *DTMF PIN-Code* und anschließend der Kommandocode. Die Zeit für die Eingabe der einzelnen Zeichen kann als *DTMF Timeout Zeichen* eingestellt werden. Nach einer falschen PIN-Code Eingabe ist die Eingabe während der *DTMF Timeout Fehleingabe* Zeit gesperrt.

Werden über DTMF die Port PB3 – PB5 gesteuert, ist darauf zu achten, das beim Flashen des Controllers die zu steuernde Einrichtung beeinflusst werden kann und bei ungünstiger Dimensionierung der Steuerkomponenten unmöglich ist..

Ist die PTT nicht aktiv, kann die Kennung des Relais (Bakenkennung) in Fonie und CW abgeschaltet werden.

Anstelle der Sprachausgabe über ein Voice-Modul kann die Kennung des Relais in CW ausgegeben werden. Dazu sind im EEPROM die entsprechenden Werte in ASCII einzutragen. Die Ausgabe erfolgt über PC5.

Werden CW und Sprachausgabe gleichzeitig aktiviert müssen die Zeiten *Ansagezeit bis PTT aus* und *Morsezeit bis PTT aus* gleich lang sein. Will man zuerst CW und dann die Sprachausgabe haben, muss man die *Verzögerung bis Ansage* entsprechend lang einstellen oder umgekehrt.

## Software

### History

Version	Änderungen
0.1.0	Start des Projekt
1.0.0	erste funktionstüchtige Version
1.1.0	Die Jumper wurden durch eine flexiblere Softwarelösung ersetzt. Hierzu hat eine Konfiguration über die Serielle Schnittstelle Einzug gehalten.
1.2.0	Die vollständig menügeführte Konfiguration wurde aus Speicherplatzgründen durch eine kleinere Version ersetzt.
1.2.2	Einige Fehler behoben; Mit dieser Version wird das Relais Linz/Froschberg betrieben
1.2.3	Der Aktiv-Pegel der Ein-/Ausgabepins kann über den EEPROM konfiguriert werden. Reset über Terminal möglich.
1.3.0	Eine Ansprechverzögerung zur Störimpulsausblendung wurde hinzugefügt.
1.3.1	Optimierungen um den Code um ~10% zu verkleinern. Keine Funktionsänderungen
1.4.0	Ein zusätzlicher Port für die 1750Hz Ruftonerkennung wurde aktiviert
1.4.1	Ein Bug in der Ansagezeitauslösung wurde behoben
1.5.0	Die PTT-Abfallverzögerungszeit wurde auf 4 Byte verlängert (6553 sec). Wird die Ansage nach Zeit ausgelöst und die PTT war nicht aktiv, wird kein RB ausgelöst und die PTT wird nach der Ansagezeit sofort inaktiv.(Bakenkennung)
2.0.0	Ein Bug in der Ereigniszählung wurde behoben. Der Programmcode wurde auf einen AT90S4433 portiert und um die DTMF Eingabe, dekodiert mit 8870, erweitert.
2.1.0	Die Kennung des Relais nach Zeit als Bakenkennung kann abgeschaltet werden. Eine Ausgabe der Relaiskennung in CW wurde hinzugefügt.
2.1.1	2.1.1: Clock auch an 4 MHz angepasst
2.2.0	Clock kann nun im EEPROM eingestellt werden. Baudrate- und Timer-Werte werden daraus errechnet. Standardmässig sind 3 MHz eingestellt. Standardwerte der Parameter PortAktivLevel, Feature Control, Startverzögerung geändert.
2.2.1	Clock-Berechnungsüberlauf bei Frequenzen über 5.1 MHz behoben, Knacken in CW/RogerBeep behoben.
2.2.2	Bug in der Startverzögerung behoben. Ansage bei PTT-Abfall hinzugefügt
2.2.3	CW Zeichen „p“ korrigiert
2.3.0	Der Programmcode wurde auf einen ATMega8 portiert
2.3.1	Das CW-Zeichen / wurde eingefügt

### Konfiguration über RS232

Mit dem vorhandenen Windows-Tool **Repeater-Control** ist die Verbindung von der gewünschten COM-Schnittstelle zur Sub-D-Buchse auf der Platine mit einem nicht ausgekreuzten Kabel herzustellen. Im Programmfenster die verwendete COM-Schnittstelle einstellen.

Die Werte müssen in diesem Tool müssen **Dezimal** eingegeben werden.



## Screenshot des Tools Repeater-Control

Repeater Control for AVR-SW-Version 2.2.0, 2.2.1, 2.2.2, 2.2.3

File Serial Test PTT Device

Timeout (1/10 s)	<input type="text" value="0"/>	(1/10 s)	<b>Aktivpegel</b>		High	Low
Ansagewiderholzeit (1/10 s)	<input type="text" value="0"/>	(1/10 s)		Squelch	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ansagesteuerzeit (1/10 s)	<input type="text" value="0"/>	(1/10 s)		Ansage	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ansagezeit (1/10 s)	<input type="text" value="0"/>	(1/10 s)		PTT	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zeit bis Ansage (1/10 s)	<input type="text" value="0"/>	(1/10 s)		1750 Hz	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ereignisse bis Ansage	<input type="text" value="0"/>					
Zeit bis Rogerbeep (1/10 s)	<input type="text" value="0"/>	(1/10 s)				
PTT Abfallverzögerung (1/10 s)	<input type="text" value="0"/>	(1/10 s)				
Dauer einer RogerBeep-Halbperiode	<input type="text" value="0"/>					
RogerBeep-Control	<input type="text" value="0"/>		RogerBeep Frequenz	<input type="text" value="RB disabled"/>	Hz	
Anzahl der RogerBeep-Halbperioden	<input type="text" value="0"/>		RogerBeep Dauer	<input type="text" value="RB disabled"/>	ms	
Startverzögerung (1/10 s)	<input type="text" value="0"/>	(1/10 s)				
Squelch Offen ohne Verzögerung (1/10 s)	<input type="text" value="0"/>	(1/10 s)				
Mindestzeit Squelch offen (1/10 s)	<input type="text" value="0"/>	(1/10 s)				
DTMF-Pin-Code	<input type="text" value="0"/>					
DTMF Timeout Zeichen	<input type="text" value="0"/>	(1/10 s)	<b>Feature Control</b>	<input type="checkbox"/> 1750 Hz		
DTMF Timeout Fehleingabe	<input type="text" value="0"/>	(1/10 s)		<input type="checkbox"/> Ansage		
Portaktivierung PB3-PB5	<input type="text" value="0"/>			<input type="checkbox"/> Bakenkennung		
Morsekennung	<input type="text" value="0"/>			<input type="checkbox"/> DTMF		
Zeit bis Morsekennung	<input type="text" value="0"/>	(1/10 s)		<input type="checkbox"/> CW		
Morsezeit bis PTT aus	<input type="text" value="0"/>	(1/10 s)		<input type="checkbox"/> Ansage bei PTT-Abfall		
Dauer einer Morsebeep-Halbperiode	<input type="text" value="0"/>					
MorseBeep Control	<input type="text" value="0"/>		Morse-Punkt Frequenz	<input type="text" value="Morse disabled"/>	Hz	
Morse-Punktdauer einer Halbperiode	<input type="text" value="0"/>		Morse-Punkt Dauer	<input type="text" value="Morse disabled"/>	ms	
Quarzfrequenz	<input type="text" value="0"/>	Hz				

Created by M. Gschwandtner

Abbildung 8: Screenshot des Konfigurationsprogramm

Dieses Tool funktioniert erst ab einer Bildschirmauflösung von 1024 x 768.

Nach dem Aufruf sind alle Werte auf 0. In der Menue-Leiste finden sich folgende Punkte:

File:	Open	Zeigt die Werte eines gespeicherten *.eep Files
	Save as...	Speichert die angezeigten Werte in ein *.eep File
	Exit	Zum verlassen des Programms
Serial:	Receive	Lädt die Daten aus dem Kontroller
	Send	Lädt die Daten in den Kontroller
	Use Port	Zum Einstellen des gewünschten COM-Port
Test:	Call	Testauslösung Fonie-Kennung
	CW	Testauslösung CW-Kennung
	RB	Testauslösung Roger-Beep
PTT:	Auto	PTT im Auto-Mod. Aktivieren mit Squelch oder 1750Hz
	On	PTT dauernd aktiv
	Off	PTT dauernd inaktiv Notwendig für Test
Device	Reset	Löst ein SW-Reset im Kontroller aus

Die angezeigten Werte sind:

Timeout:	9000	=	900sek	nach 15 min Abschaltung
Ansagewiederholzeit	6000	=	600sek	Ansage alle 10 min
Ansagesteuerzeit	20	=	2sek	Auslösezeit für Ansage
Ansagezeit	70	=	7sek	Dauer der Ansage
Zeit bis Ansage	2	=	0,2sek	Zeit bis Ansage ausgelöst wird
Ereignisse bis Ansage	10	=	Nach 10 Squelchabfällen wird die Ansage ausgelöst	
Zeit bis RogerBeep	2	=	0,2sek	Zeit bis RB ausgelöst wird
PTT-Abfallverzögerungszeit	35	=	3,5sek	Zeit bis PTT ab
Dauer einer RB-Halbperiode	231			
RogerBeep-Control	3			Diese 3 Werte ergeben die RB-Frequenz und die RB-Dauer
Anzahl der RB-Halbperioden	400			und werden in Abhängigkeit der Quarzfrequenz angezeigt
Aktivpegel	7	=		Aktivpegel der Ein- und –Ausgabepins
Startverzögerung	2	=		0,2 sek Mindestzeit bis TX-PTT anspricht
Squelch offen ohne Verzög.	600	=		60 sek Zeit in der PTT ohne Verzögerung anspricht
Mindestzeit für Squelch offen	50	=		5 sek Mindestzeit für Squelch zum Nachtriggern
Feature-Control	30			Aktivieren der einzelnen Features wie DTMF usw.
DTMF-Pin-Code	2580			Standardeingabe nach *#
DTMF Timeout Zeichen	20	=		2sek Maximalzeit zwischen der Zeichen Eingabe
DTMF Timeout Fehleingabe	600	=		60sek Wartezeit bis neue Eingabe möglich
Portaktivierung	0			kein Port (Relais) aktiv
Morsekennung	OE5GHN			CW-Kennung max. 9 Zeichen
Morsezeit bis PTT aus	70	=		Dauer der CW-Kennung
Dauer einer MB-Halbperiode	220			
MoseBeep Control	3			Diese 3 Werte ergeben die MB-Frequenz und die MB-Dauer
Morse-Punktdauer einer Halbp.	115			und werden in Abhängigkeit der Quarzfrequenz angezeigt
Quarzfrequenz	3000000			Es wird die programmierte Frequenz ausgegeben

Im Feld „Feature-Control“ können die gewünschten Features aktiviert werden.

**Alternativ** dazu gibt es die Möglichkeit der Programmierung über das Terminal-Programm.  
Das Terminalprogramm (z.B. Hyperterminal) muss folgend eingestellt werden:

Baudrate 4800  
8 Datenbits  
1 Stop-Bit  
Keine Parität

Nach einer Änderung der EEPROM-Daten ist es notwendig ein Reset durchzuführen!

„Achtung“ nur **Großbuchstaben** verwenden.  
Alle Werte sind **Hexadezimal** einzugeben.

## Reset der Relais-Steuerung

Löst ein Reset der Relais-Steuerung nach 100ms aus.

Befehl: RESET

Resultat: OK

## Abfrage der Firmware-Version

Befehl: VERSION

Resultat: VERSION 2.1.0

## Relaissteuerungs-Modus abfragen

Befehl: PTT

Resultat: AUTO =(0/1)  
PTT =(0/1)

AUTO	PTT	Beschreibung
0	0	Manueller Betrieb, PTT aus
0	1	Manueller Betrieb, PTT ein
1	0 oder 1	Automatischer Betrieb

## Relaissteuerung auf Automatik umschalten

Der PTT wird mit dem Squelch gesteuert.

Befehl: PTTAUTO

Resultat : OK

## Relaissteuerung auf Manuell umschalten, PTT ein

Der PTT wird eingeschalten. Automatik-Modus ist ausgeschalten.

Befehl: PTTON

Resultat: OK

## Relaissteuerung auf Manuell umschalten, PTT aus

Der PTT wird ausgeschalten. Automatik-Modus ist ausgeschalten.

Befehl: PTTOFF

Resultat: OK

## Test RogerBeep

Funktioniert nur wenn entsprechende Werte im EEPROM eingetragen sind und Relais-Steuerung auf „Manuell“ geschaltet ist.

Befehl: RB

Resultat: OK                      RogerBeep wird ausgelöst!

## Test Ansage

Funktioniert nur wenn entsprechende Werte im EEPROM eingetragen sind und Relais-Steuerung auf Manuell geschaltet ist.

Befehl: CALL

Resultat: OK                    Ansage und RogerBeep wird ausgelöst!

## EEPROM lesen

Liest ein Byte aus dem EEPROM von der angegebenen Adresse aus.

Befehl: ?<HEX-ADDRESSE>

Resultat: ?<HEX-ADDRESSE>=<HEX-WERT>

*Achtung!: Großbuchstaben verwenden!*

## EEPROM schreiben

Schreibt den Wert an die angegebene Adresse im EEPROM.

Befehl: !<HEX-ADDRESSE> <HEX-WERT>

Resultat: OK

*Achtung!: Großbuchstaben verwenden!*

*Die Zeiten werden in  $\frac{1}{10}$  Sek - Schritten übergeben.*

## EEPROM-Adressen

Die angegebenen Adressen gelten nur für die Version 2.3.0

Hexadresse	Kurzbeschreibung	Terminal Default-Wert (HEX)	Repeat-Control Default-Wert (Dezimal)
00	Nicht Belegt	00	0
01	Timeout: LowByte	70	6000
02	Timeout: HighByte	17	
03	Ansagewiederholzeit: LowByte	20	7200
04	Ansagewiederholzeit: HighByte	1C	
05	Ansage – Steuerzeit: LowByte	14	20
06	Ansage – Steuerzeit: HighByte	00	
07	Ansagezeit bis PTT aus: LowByte	46	70
08	Ansagezeit bis PTT aus: HighByte	00	
09	Zeit bis Ansage	02	2
0A	Ereignisse bis Ansage	0A	10
0B	Zeit bis RogerBeep	02	2
0C	PTT Abfallverzögerungszeit: LowByte	23	35
0D	PTT Abfallverzögerungszeit: HighByte	00	
0E	Dauer einer RogerBeep-Halbperiode (Tonfrequenz)	E7	231
0F	RogerBeep Control	03	Prescaler 64
10	Anzahl der RogerBeep-Halbperioden: LowByte	90	400
11	Anzahl der RogerBeep-Halbperioden: HighByte	01	
12	Aktiv-Pegel der Ein-/Ausgabepins	0F	15
13	Startverzögerungszeit	00	0
14	Squelch offen ohne Verzögerung: LowByte	58	600
15	Squelch offen ohne Verzögerung: HighByte	02	
16	Mindestzeit für Squelch offen	32	50
17	Feature-Control	1F	31
18	DTMF PIN-Code 1.Zeichen ASCII Hex	32	2
19	DTMF PIN-Code 2.Zeichen ASCII Hex	35	5
1A	DTMF PIN-Code 3.Zeichen ASCII Hex	38	8
1B	DTMF PIN-Code 4.Zeichen ASCII Hex	30	0
1C	DTMF Timeout Zeichen	14	20
1D	DTMF Timeout Fehleingabe: LowByte	58	600
1E	DTMF Timeout Fehleingabe: HighByte	02	
1F	Portaktivierung PB3 – PB5	00	00
20	Morse-Kennung: Zeichen 1	4F	O
21	Morse-Kennung: Zeichen 2	45	E
22	Morse-Kennung: Zeichen 3	35	5
23	Morse-Kennung: Zeichen 4	47	G
24	Morse-Kennung: Zeichen 5	48	H
25	Morse-Kennung: Zeichen 6	4E	N
26	Morse-Kennung: Zeichen 7	00	
27	Morse-Kennung: Zeichen 8	00	
28	Morse-Kennung: Zeichen 9	00	
29	Zeit bis Morsekennung	02	02

2A	Morsezeit bis PTT aus: LowByte	46	70
2B	Morsezeit bis PTT aus: HighByte	00	
2C	Dauer einer MorseBeep-Halbperiode (Tonfrequenz)	E7	231
2D	MorseBeep Control	03	Prescaler 64
2E	Morse-Punkt-Dauer in Halbperioden: LowByte	64	100
2F	Morse-Punkt-Dauer in Halbperioden: HighByte	00	
30	Quarzfrequenz: LowByte	C0	3000000
31	Quarzfrequenz: HighByte	C6	
32	Quarzfrequenz: LowByte	2D	
33	Quarzfrequenz: HighByte	00	

**Timeout:**

Zeit bis PTT abfällt, obwohl der Squelch aktiv ist.

00 = Deaktiviert

Übergeben wird die Zeit in 1/10 Sekunden hexadezimal.

**Beispiel:**

Befehl: !01 64

Resultat: OK

Befehl: !02 00

Resultat: OK

Hieraus ergibt sich ein Gesamtergebnis von 0064h, also ein Wert von  $100 \frac{1}{10} \text{Sek}$ , = 10 Sekunden

**Ansagewiederholungszeit:**

Laufzeit, bis der Ansagetext wiederholt wird. War die PTT nicht aktiv, erfolgt nach der Ansagezeit kein RB und keine PTT-Verzögerung. (Bakenkennung) Die Bakenkennung kann über *Feature-Control* abgeschaltet werden.

Übergeben wird die Zeit in  $\frac{1}{10} \text{Sek}$ .

**Ansage - Steuerzeit**

Gibt an wie lange der Ansagesteuerpin auf aktiv gesetzt ist  
(Impuls oder Dauerauslösung des Ansagemoduls)

**Ansagezeit**

Gesamtzeit wie lange die PTT zur Ansage eingeschalten wird

**Zeit bis Ansage**

Verzögerungszeit von PTT ein bis der Ansagesteuerpin auf aktiv gesetzt wird, max.  $255 \frac{1}{10} \text{Sek}$

**Ereignisse bis Ansage**

Anzahl der PTT-Takte bis zum Wiederholen der Ansage

**Zeit bis RogerBeep**

Zeit vom Abfall des Squelch's bis zur Ausgabe des RogerBeep (sofern aktiviert)

**PTT Verzögerungszeit**

Zeit bis zum Abfall des PTT inklusive Zeit bis RB nach Squelch aus. Wird die PTT für die *Ansagewiederholzeit* aktiv, war aber vorher nicht aktiv, erfolgt keine Verzögerung.

### Dauer einer RogerBeep-Halbperiode (Tonfrequenz)

Dauer einer Halben Periode des RogerBeep.  
Der Wert ergibt sich wie folgend:

$$t_{RBHalbperiode} = 255 - \frac{3 \cdot 10^6 (f_{Quarz})}{2 \cdot f_{RBTon} \cdot Prescaler}$$

Hierbei ist der Quarztakt mit 3 MHz fix, Tonfrequenz ist die gewünschte RogerBeep Tonfrequenz, und der Prescaler entspricht dem Eintrag in RogerBeep Control.

Aus einem gegebenen Wert kann auf die Tonfrequenz wie folgt zurückgerechnet werden:

$$f_{RBTon} = \frac{3 \cdot 10^6 (f_{Quarz})}{2 \cdot Prescaler \cdot (255 - t_{RBHalbperiode})}$$

### RogerBeep Control

Hier kann der RogerBeep ausgeschaltet werden.

Der Prescaler ist im Zusammenhang mit der Tonfrequenz auszuwählen. Zu Beachten ist, dass mit einem kleineren Prescalerwert eine feinere Frequenzrasterung erreicht werden kann.

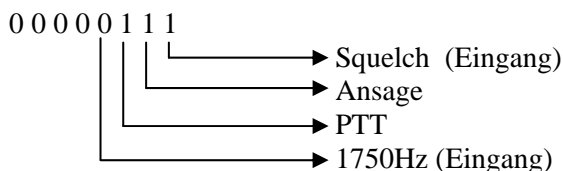
RogerBeep Control-Wert	Beschreibung
00	Deaktivierter RogerBeep
01	Prescaler = 1
02	Prescaler = 8
03	Prescaler = 64
04	Prescaler = 256
05	Prescaler = 1024

### RogerBeep Dauer

Anzahl der Halbperioden in einer  $\frac{1}{10} Sek$ .

Eine Änderung der Frequenz des RogerBeep ergibt zwangsläufig eine Änderung der RogerBeep-Dauer.

### Aktiv-Pegel der Ein-/Ausgabepins



Das jeweilige Bit ist auf „1“ zusetzen für „aktiv High“ oder auf „0“ für „aktiv Low“  
Squelch, Ansage und PTT sind High-Aktiv, 1750Hz Low-Aktiv.

### Startverzögerungszeit

Diese Zeit muss der Squelch offen sein, bis die PTT beim ersten Ansprechen aktiviert wird. Die Zeit „Squelch offen ohne Verzögerung“ wird gestartet. Eingabe in  $\frac{1}{10} Sek$ .

Zum Deaktivieren auf „00“ setzen.

Bei aktivierter 1750Hz-Abfrage nicht auf 00 setzen.

### Squelch offen ohne Verzögerung

Innerhalb dieser Zeit wird die PTT ohne Verzögerung aktiviert. Diese Zeit wird neu gestartet, wenn die „Mindestzeit für Squelch offen“ überschritten wird. Eingabe in  $\frac{1}{10} Sek$ .

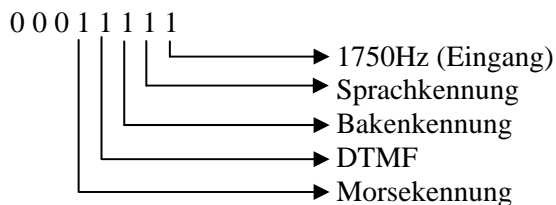
Bei aktivierter 1750Hz-Abfrage nicht auf 00 setzen.

### Mindestzeit für Squelch offen

Diese Zeit muss der Squelch mindesten offen sein um die Zeit „Squelch offen ohne Verzögerung“ neu zu starten. Eingabe in  $\frac{1}{10} Sek$ .

Bei aktivierter 1750Hz-Abfrage nicht auf 00 setzen.

### Feature Control



Bei Aktivierung von Bit 0 ist die 1750Hz-Abfrage aktiv. Die PTT wird nur dann aktiviert, wenn dieses Port zusätzlich zum Squelch kurzzeitig aktiviert wird.

Die Zeiten „Startverzögerungszeit“, „Squelch offen ohne Verzögerung“ und „Mindestzeit für Squelch offen“ sind automatisch aktiv und müssen den Erfordernissen angepasst werden, dürfen jedoch nicht auf 00 gesetzt werden.

Bei Aktivierung von Bit 1 ist der Port für die Sprachmodulsteuerung aktiv.

Bei Aktivierung von Bit 2 wird die Bakenkennung aktiviert.

Bei Aktivierung von Bit 3 wird die DTMF-Erkennung eingeschaltet.

Bei Aktivierung von Bit 4 wird zu den selben Bedingungen wie bei der Sprachsteuerung die CW-Kennung aktiviert.

Der Eingabewert ohne 1750Hz-Erkennung ist Dez. 30 oder Hex 1E.

### DTMF PIN-Code

Der PIN-Code besteht aus 4 Zeichen. Die Eingabe erfolgt in ASCII-Zeichen Hex-kodiert.

Erlaubte Zeichen sind :

Zeichen	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	*	#
Hex-Code	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	41	42	43	44	2A	23

### DTMF Timeout Zeichen

Maximale Zeit die zwischen der Eingabe von zwei PIN-Code Zeichen vergehen darf. Wird die Zeit überschritten, werden die bereits eingegebenen Zeichen gelöscht. Es muss wieder mit „\*#“ neu begonnen werden.

### DTMF Timeout Falscheingabe

Wird der PIN-Code falsch eingegeben, ist eine neuerliche Eingabe erst nach Ablauf der Timeout-Zeit möglich. Vorzeitig eingegebene Zeichen werden ignoriert.



## DTMF Kommando

Nach Eingabe von „\*, #, PIN-Code, kommt das DTMF-Kommandozeichen:

1	PTT ein Der PTT wird eingeschalten. Automatik-Modus ist ausgeschalten
2	PTT aus Der PTT ist ausgeschaltet. Automatik-Modus ist ausgeschalten
3	PTT Auto Der PTT wird mit dem Squelch gesteuert.
4	Die Ansage wird ausgelöst
5	Der Roger-Beep wird ausgelöst
6	Reset Löst ein Reset der Steuerung aus.
7	Die CW-Kennung wird ausgelöst.
8	n.v.
9	n.v.
0	Set-Port Portaktivierung PB3 – PB5

## Portaktivierung PB3 – PB5

Nach dem Kommandozeichen *Set-Port* werden nach Eingabe der Ziffern 1 bis 7 die Port PB3 bis PB5 einzeln oder gemeinsam je nach Eingabe auf High oder Low gesetzt.

0 0 0 0 1 1 1	Port	Eingabe
	→ PB3	1
	→ PB4	2
	→ PB5	4

Das jeweilige Bit ist auf „1“ zu setzen für „Aktiv“ oder auf „0“ für „Nicht Aktiv“  
Es können alle Ports gleichzeitig aktiviert werden.

## Morsekennung Zeichen 1 bis 9

Es müssen die Zeichen in ASCII Hex eingegeben werden. Es dürfen keine Adressen ausgelassen werden.  
Die nicht benötigten Adressen müssen mit 00 aufgefüllt werden.  
Es werden nur die Werte von Großbuchstaben und Ziffern akzeptiert. Bei anderen Eingaben werden 8 Punkte ausgegeben.

## Zeit bis Morsekennung

Verzögerungszeit von PTT ein bis die Ausgabe der CW-Kennung beginnt, max.  $255 \frac{1}{10} Sek$

## Morsezeit bis PTT aus

Gesamtzeit wie lange die PTT zur Ausgabe der CW-Kennung eingeschalten wird.

## Dauer einer MorseBeep-Halbperiode (Tonfrequenz)

Dauer einer Halben Periode des MorseBeep.  
Der Wert ergibt sich wie folgend:

$$t_{RBHalbperiode} = 255 - \frac{3 \cdot 10^6 (f_{Quarz})}{2 \cdot f_{RBTon} \cdot Prescaler}$$

Hierbei ist der Quarztakt mit 3 MHz fix, Tonfrequenz ist die gewünschte MorseBeep Tonfrequenz, und der Prescaler entspricht dem Eintrag in MorseBeep Control.

Aus einem gegebenen Wert kann auf die Tonfrequenz wie folgt zurückgerechnet werden:

$$f_{RBTon} = \frac{3 \cdot 10^6 (f_{Quarz})}{2 \cdot Prescaler \cdot (255 - t_{RBHalbperiode})}$$

## MorseBeep Control

Der MorseBeep soll hier nicht ausgeschaltet werden.

Der Prescaler ist im Zusammenhang mit der Tonfrequenz auszuwählen. Zu Beachten ist, dass mit einem kleineren Prescalerwert eine feinere Frequenzraasterung erreicht werden kann.

MorseBeep Control-Wert	Beschreibung
00	Deaktivierter MorseBeep
01	Prescaler = 1
02	Prescaler = 8
03	Prescaler = 64
04	Prescaler = 256
05	Prescaler = 1024

## Morse-Punkt Dauer

Anzahl der Halbperioden in einer  $\frac{1}{10}$  Sek .

Eine Änderung der Frequenz des MorseBeep ergibt zwangsläufig eine Änderung der Morse-Punkt-Dauer.

## Quarzfrequenz

Der Quarz kann geändert werden. Es ist jedoch auf die Einhaltung der Baudraten-Toleranz zu achten.

Besonders geeignete Frequenzen sind:

1,8432 MHz	00 1C 20 00
3,0000 MHz	00 2D C6 C0
3,6864 MHz	00 38 40 00
4,0000 MHz	00 3D 09 00
7,3728 MHz	00 70 80 00
8,0000 MHz	00 7A 12 00

Standardmäßig ist ein 3,0000 MHz Quarz vorgesehen.

Andere Frequenzen müssen entsprechend der ATMEL-Datasheet auf Eignung überprüft werden. Die Baudrate ist mit 4800 fix.

Die Änderung erfolgt entweder nach der Inbetriebnahme mit einem 3MHz-Quarz.

Im Tool Repeater-Control wird die neue Quarzfrequenz eingegeben, mit Write übertragen, anschließend der Quarz geändert.

Die Änderung erfolgt vor der Inbetriebnahme.

Im Pony-Programmer muss man anstelle des 3 Mhz Wertes den gewünschten Wert in Hex ab der Adresse 001030 in umgekehrter Reihenfolge eingeben. Für 4 Mhz z.B. 00 09 3D 00

Die Quarzfrequenz wird nicht gemessen, die Ausgabe und die Berechnungen erfolgen nach dem programmierten Wert.

Morse-Ton und -Geschwindigkeit sowie der RogerBeep-Ton ändern sich mit der Quarzfrequenz.