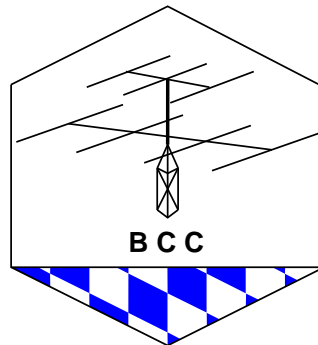


PIC16C84 - Keyer

Bernhard "Ben" Büttner, DL6RAI & Peter Pfann, DL2NBU

26. Juni 2001



Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort	1
2	Eigenschaften	1
2.1	Features	1
2.2	“Heißes Schalten”	2
2.3	Verzögerung des Tastsignals	2
3	Realisierung	3
3.1	Schaltplan	3
3.2	Hardware	3
3.3	Software	3
4	Aufbau	3
4.1	Stückliste	3
4.2	Bestückung der Platine	5
4.3	Platinenlayout	5
4.4	Bohrplan und Montage der Betriebsmittel	6
4.5	Einbau ins Gehäuse	6
4.6	Verdrahtung	7
4.7	Beschriftung	8
5	Ausblick und weitere Ideen	8

1 Vorwort

Wozu braucht der Contester von heute eine Morsetaste? Das wird sich vielleicht mancher OM fragen. Im Zeitalter der software-generierten Telegrafie aus CT und anderen Contestprogrammen findet man heute eher selten eine Morsetaste an der Station. Und doch: Für schnelle Rückfragen, Begrüßungen und für die ganz besonderen Fälle ist eine Morsetaste auch im hektischen Contestbetrieb für manche OPs nicht wegzudenken.

Die Idee zu dieser Morsetaste entstand im WAE-DX-Contest 1998 bei DLØCS. Damals gab es sechs OPs (DF4PA, DL8UD, DK8LV, DK2OY, DL2NBU und DL6RAI) und alle sechs hatten verschiedene Morsetasten, die bei OP-Wechsel mit herumgetragen wurden. Zudem wurde damals die PTT mit Fußtaste bedient, weil sich in langjährigen Aktivitäten dies als die schonendste Betriebsweise für die PA-Relais herausgestellt hatte. So entstand die Idee: Eine Taste für alle.

Von dieser Taste wurden in einer Vorserie 4 Stück gebaut (2×DL2NBU, DL5RMH, DL6RAI) - die Fertigstellung erfolgte zum CW-Fieldday 1999. Nach einer kleinen Modifikation (Erweiterung der 2 PTT-Anschlüsse auf 4, um Transceiver und 2 PAs tasten zu können) wurden acht weitere Tasten für die CN8WW-Aktivität 2000 aufgebaut. Diese Tasten sind als Version 1.1-CN8WW im Umlauf.

2 Eigenschaften

2.1 Features

Die Morsetaste unterstützt folgende Features:

- Iambic Squeeze Keyer mit abschaltbarem Dot-Dash-Memory (Punkt-Strich-Speicher, DDM).
- Unterstützung verschiedener OP-Gebeweisen: mit DDM (DL2NBU), ohne DDM (DL6RAI), Punkte und Striche vertauscht (DL5RMH) und russische Funkoffiziersgebeweise (UA2FM).
- PTT-Tastung aus der Morsetaste, Zeichenverzögerung nach der Idee von DL7AV über Schieberegister, um sog. "heißes Schalten" in der PA zu vermeiden. PTT1 ist abschaltbar (Standby-Funktion)
- Abfallzeit des PTT-Signals ist an die Gebegeschwindigkeit gekoppelt.
- Möglichkeit, PC und Handtaste zusätzlich anzuschließen.
- PTT-Input, damit die Taste bei SSB-Betrieb eingeschleift bleiben kann.
- Batteriebetrieb

2.2 "Heißes Schalten"

Eine Erkenntnis aus vielen Jahren CW-Contestaktivität ist, daß "heiß geschaltete" Relaiskontakte bei PAs oft zu Empfangsproblemen führen. Hierbei wird das PA-Ausgangsrelais beim Umschalten von Empfang auf Sendung über VOX kurzzeitig mit HF-Leistung beaufschlagt, wenn die Kontakte noch nicht geschlossen bzw. noch prellen. Durch die ständigen Schaltvorgänge entsteht langsam ein Abbrand der Kontaktflächen und schließlich treten durch Ruß und Oxidation Empfangsprobleme auf - das Relais "klebt" scheinbar, es entsteht Durchgangsdämpfung im RX-Pfad der PA.

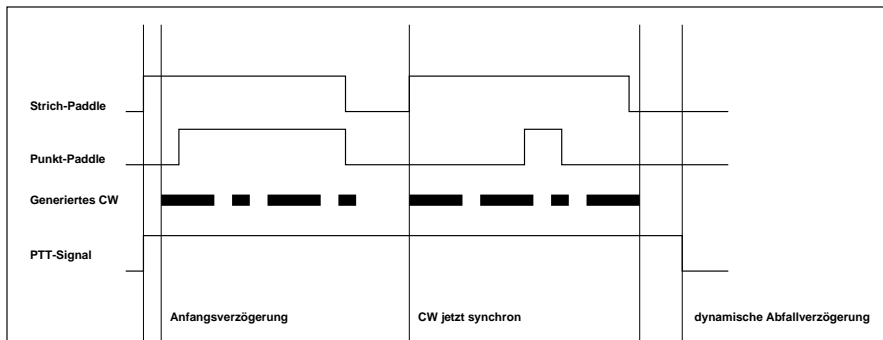
Um dem entgegenzuwirken wurde in den vergangenen Jahren statt der üblichen VOX-Tastung aus dem Transceiver die PTT über Fußtaste geschaltet. Da die Fußtaste ja im SSB-Betrieb ohnehin im Einsatz ist, kann man so dem Problem begegnen.

Von DL7AV gibt es einen Schaltungsvorschlag aus den 80er Jahren, mit Hilfe eines Schieberegisters die CW-Signale zu verzögern. Hierbei steuert die Morsetaste direkt die PTT der Endstufe an und verzögert das Tastsignal um einige (ca. 20?) Millisekunden, um sicherzustellen, daß die PA sauber auf Sendung ist. Dies ist eigentlich die saubere Methode, da bei Fußtastung nicht ausgeschlossen werden kann, daß es trotzdem zu heißem Schalten kommt (allerdings ist die Wahrscheinlichkeit sehr gering).

2.3 Verzögerung des Tastsignals

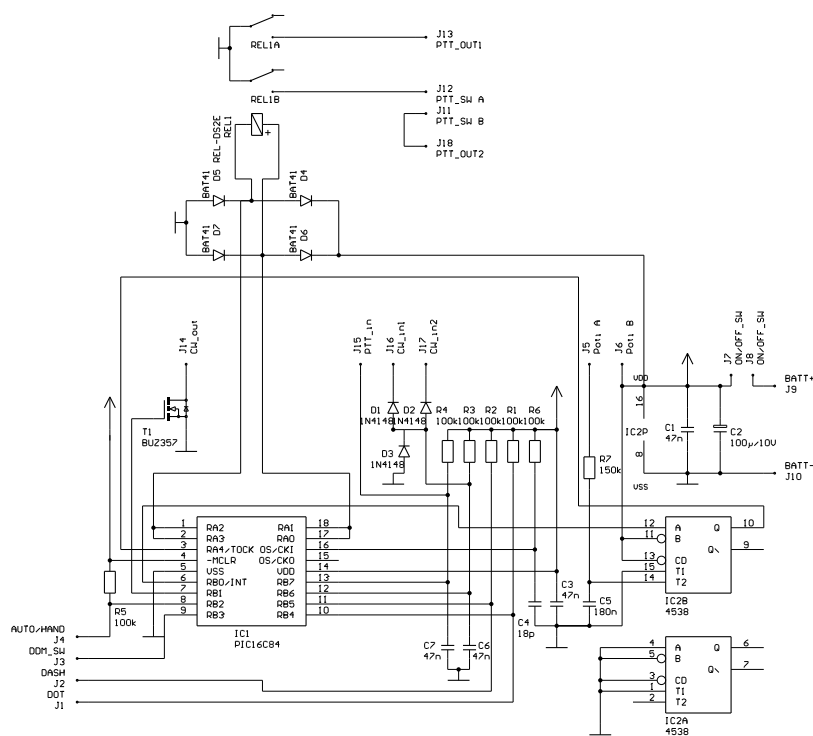
Im Laufe der Entwicklung der Morsetaste hat sich herausgestellt, daß eine Verzögerung von mehr als 30 Millisekunden bei höheren CW-Tempi (150-180 BpM) für den Operator sehr irritierend ist. Man kommt völlig aus dem Tritt, da die Verzögerung in die Größenordnung einer Punktlänge kommt. Deshalb wurde die Idee etwas modifiziert: Die Verzögerung erfolgt bei der in der Morsetaste selbst generierten Telegrafie nicht grundsätzlich sondern nur beim ersten Zeichen. D.h. die Berührung des Strich-Paddles am Keyer führt zunächst dazu, daß die PTT aktiviert wird. Nach ca. 43 Millisekunden wird dann der Strich ausgegeben und anschließend ist die Ausgabe synchron. Dadurch entsteht für den Telegrafisten keine Irritation.

Die extern zugeführten CW-Signale (aus dem PC bzw. über Handtaste oder eine externe Morsetaste) sind systembedingt grundsätzlich um ca. 43 ms verzögert. Bei Computer-Tastung (CT) oder Handtaste spielt diese Verzögerung keine Rolle - schließt man jedoch eine elektronische Morsetaste hier an, so entstehen die gleichen Irritationen.



3 Realisierung

3.1 Schaltplan



3.2 Hardware

Die Morsetaste ist um den PIC-Prozessor 16C84 aufgebaut. Alle wesentlichen Funktionen werden in Software realisiert. Die Tastung erfolgt über einen robusten MOSFET (BUZ71 oder BUZ357).

Es wird nur positive Tastung unterstützt, es können ältere Geräte wie z.B. Drake R4C/T4XC nicht betrieben werden.

Die PTT-Schaltung erfolgt – aus Stromersparnisgründen – über ein bistabiles Relais (DS2E bzw. in der CN8WW-Version DS4E). Die PTT schaltet auf Masse, es können sowohl negative als auch positive Spannungen getastet werden.

3.3 Software

Die Software ist im Assembler-Code realisiert. Es sind folgende Funktionen in der Software implementiert:

- Schieberegister zur Durchlaufverzögerung der Telegrafie
- Iambic-Keyer mit Punkt-Strich-Speicher (abschaltbar)
- Erzeugung des PTT-Signals, die Abfallzeit ist an die CW-Geschwindigkeit gekoppelt (sie beträgt 10 Punkte) und beginnt mit dem Ende des letzten gesendeten Zeichens.
- Erzeugung eines Impulses zum Schalten des bistabilen Relais (PTT).

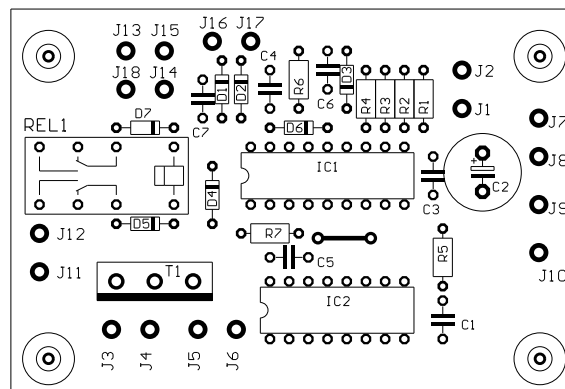
4 Aufbau

4.1 Stückliste

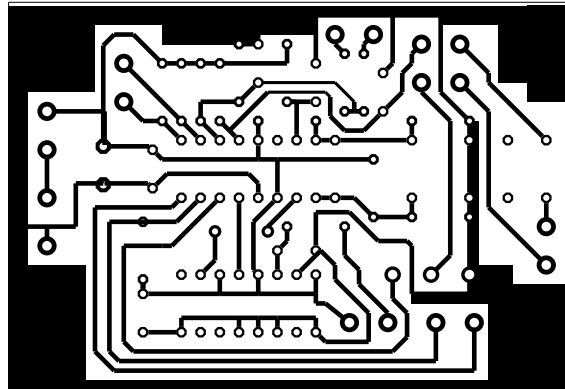
Beschreibung	Menge	Best.-Nr.	Netto-Preis
Gehäuse Teko 33/38, Nr. 333, L153 x B100 x H63	1	70H214	15,10
6.3 mm Klinkenbuchse Stereo (Paddles)	1	39F152	1,24
6.3 mm Klinkenbuchse Mono (CW-Input)	2	39F150	1,10
6.3 mm Klinkenstecker Stereo (Anschlußkabel Paddles und TX)	2	39F124	1,36
Cynch-Stecker (div. Anschlußkabel)	5	60F1001	0,35
Cynch Buchse (PTT-in, 4 x PTT-out, CW-out)	4	60F128	0,55
Drehknopf für Geschwindigkeit Durchm. 20mm	1	24H504	1,99
Abdeckkappe rot für Drehknopf	1	24H512	0,35
Poti mit Einschalter, 500k	1	68E382	3,56
Matsushita-Relais DS2E 5V 2xUM	1	30G7313	12,30
Batteriehalter 4 x Mignonzelle	1	28A115	0,41
Batterieanschluß 006 P/T	1	28A102	0,27
Mignon-Batterien, 1.5 V	4	25A120	0,73
Kippschalter E-A-E (DDM/no DDM/Hand)	1	10G183	11,00
Kippschalter 1 x Ein (PTT off)	1	10G180	4,64
Kippschalter 2 x Um (Normal-/Reverse)	1	10G182	9,05
Aufsteckkappe schwarz	3	10G550	0,31
Gewindebolzen M3, 10mm	4	18H2024	0,52
Gummifüße	4	20H1730	0,18
Senkkopfschrauben M3	4		
Muttern M3	4		
Sprengtring M3	4		
Diode 1N4148	3	26S8150	0,07
Schottky-Diode BAT41	4	10S7566	0,30
IC-Sockel 16 pol.	1	14B2010	0,60
IC-Sockel 18 pol.	1	14B2015	0,68

Beschreibung	Menge	Best.-Nr.	Netto-Preis
PIC 16F84	1	64S1937	11,10
MC14538 CMOS	1	62S3250	0,99
BUZ357, Tasttransistor (oder BUZ71)	1		
Widerstand 100 kOhm, 1/4 Watt	6		
Widerstand 150 kOhm, 1/4 Watt	1		
Tantalkondensator 100 uF/10 V	1	26D470	2,35
Kondensator, 47 nF	4	53D657	0,72
Kondensator, 18 pF	1	53D693	0,51
Kondensator, 180 nF	1	42D436	0,30
Lötstift	18	07F810	0,02
Schaltdraht			
Zahnscheibe für Montage Cynch-Buchsen	4	815144	
Lötöse M3	1	12H500	0,03

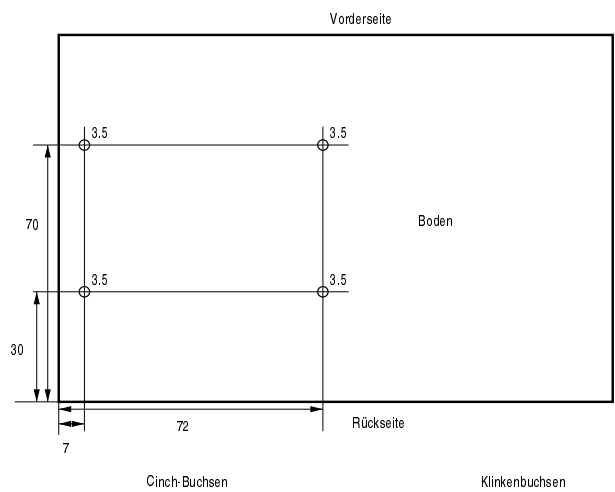
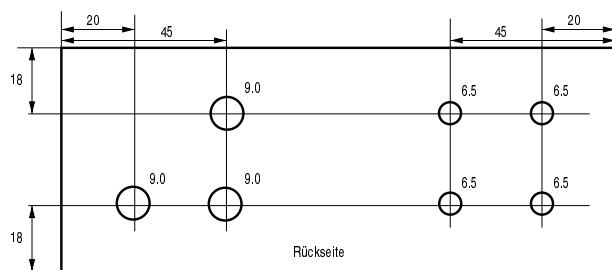
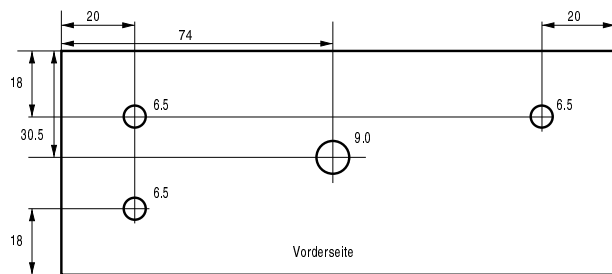
4.2 Bestückung der Platine



4.3 Platinenlayout

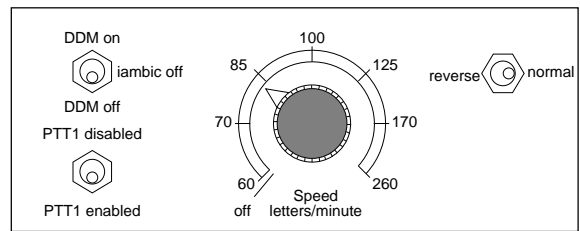
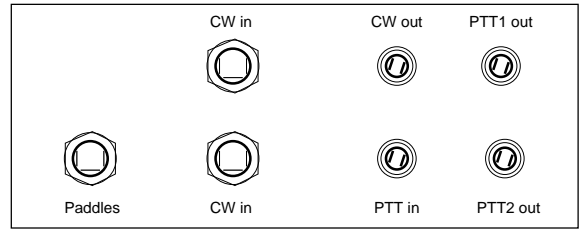
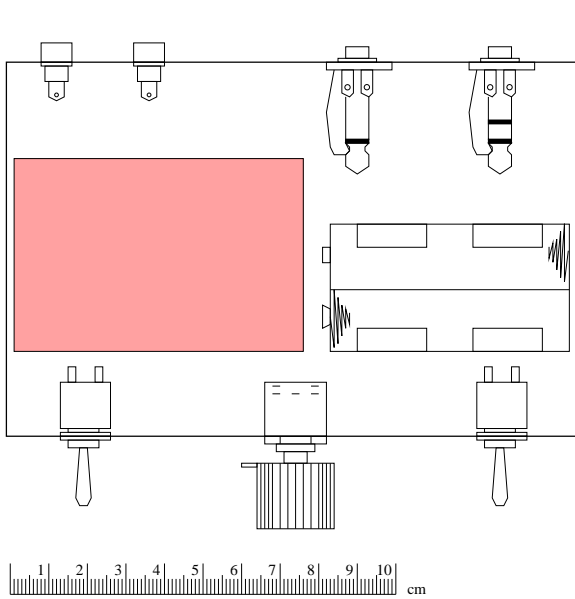


4.4 Bohrplan und Montage der Betriebsmittel

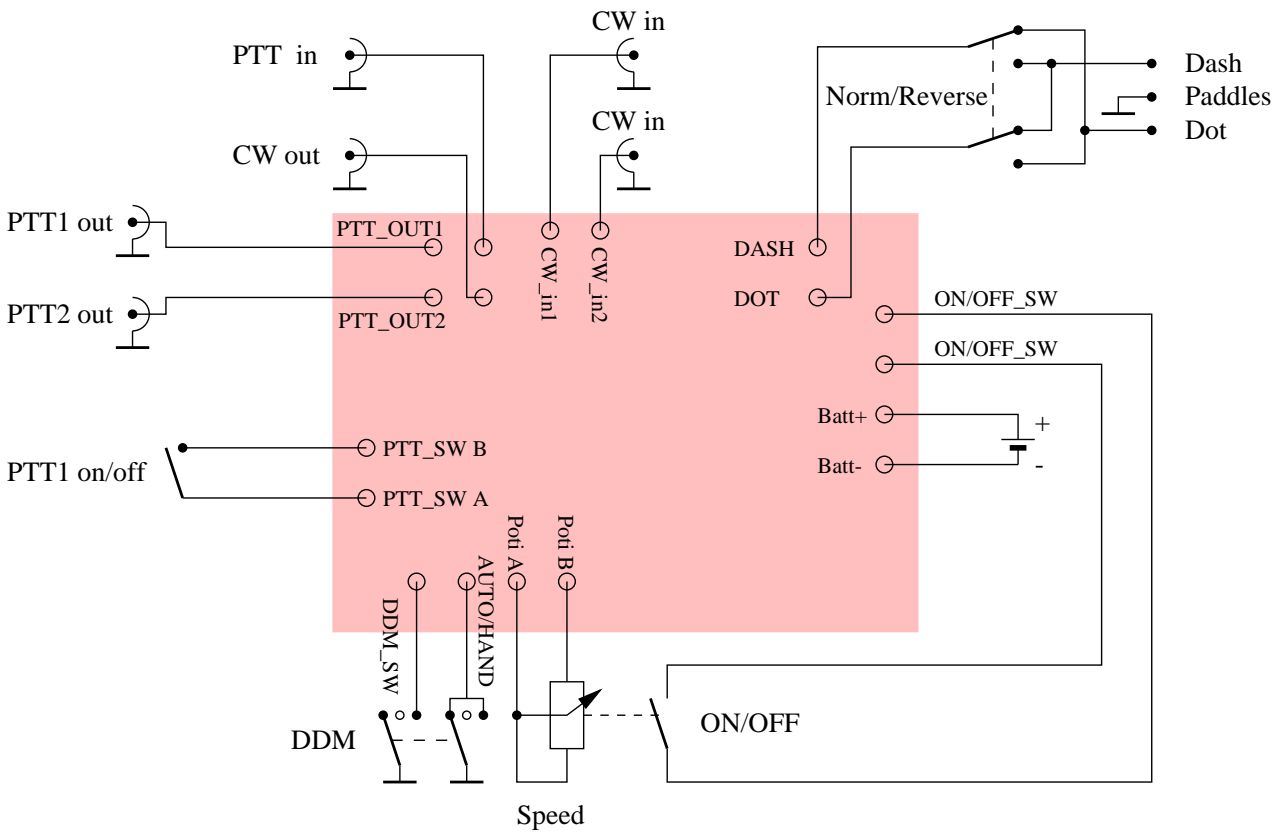


4.5 Einbau ins Gehäuse

DL2NBU-Morsetaste, Stand 2.11.98

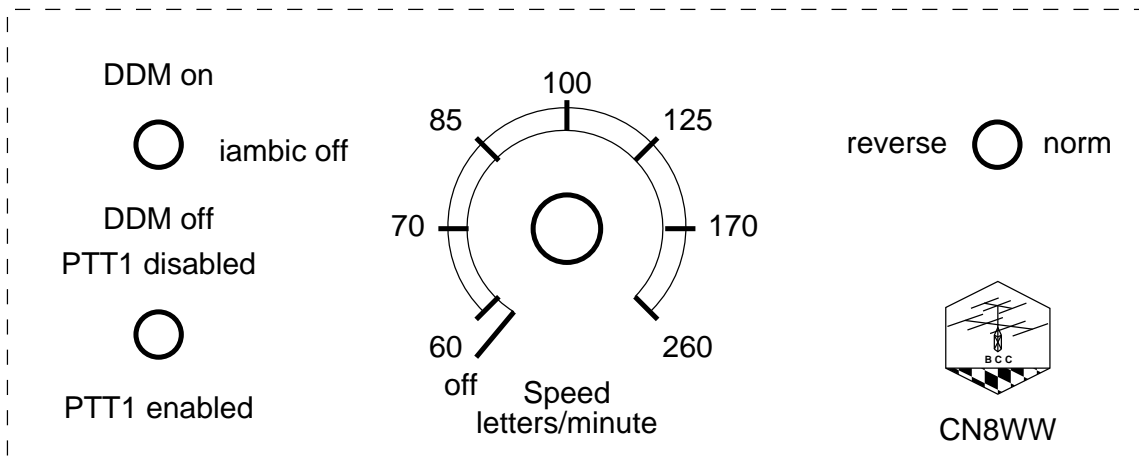


4.6 Verdrahtung



Verdrahtungsplan des Keyers

4.7 Beschriftung

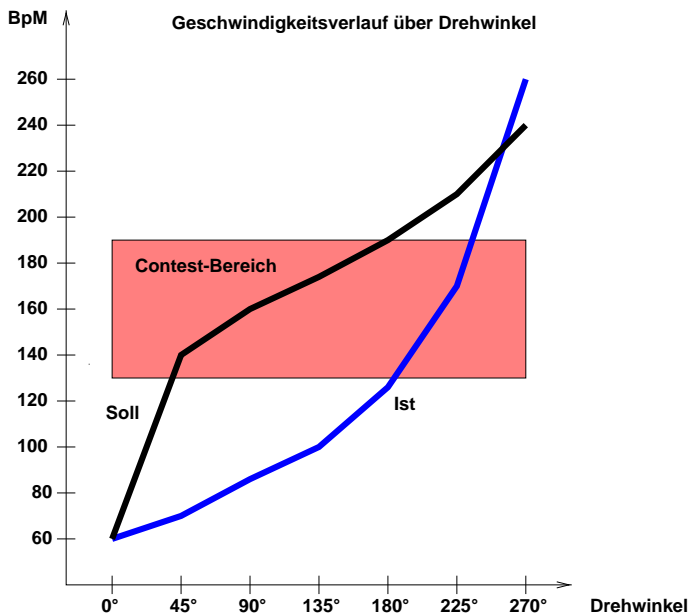


- Paddles CW in
- CW out CW in
- PTT2 out PTT4 out
- PTT1 out PTT3 out
- PTT in

5 Ausblick und weitere Ideen

Im Laufe der Zeit haben sich einige weitere Ideen für eine Weiterentwicklung der beschriebenen Morsetaste gebildet:

1. Integration der CT-Schnittstelle (LPT und/oder seriell), damit ein Standard-Kabel zum Morsen aus CT benutzt werden kann.
2. Realisierung einer V.24-Schnittstelle, über die eine Applikation ASCII-Zeichen an die Morsetaste schicken kann. Diese Zeichen werden dann mit der eingestellten Gebegeschwindigkeit ausgesendet. Sinnvoll z.B. für Bakenbetrieb und ein noch in Entstehung befindliches Contestprogramm unter Linux.
3. Detailverbesserung beim Squeeze-Betrieb ohne Punktspeicher: Nach Ablauf der Verzögerung wird immer zuerst die Punkt-Taste abgefragt. Dadurch ist das erste Zeichen bei Squeeze immer ein Punkt, auch wenn Strich gegeben werden soll. Idee: Punkt-/Strichspeicher für das erste Zeichen aktivieren und danach abschalten.
4. Möglichkeit, die abhängig von der eingestellten CW-Geschwindigkeit generierte Abfallverzögerung für SSB-Betrieb komplett abzuschalten.
5. Verriegelung der beiden externen Eingänge gegeneinander.
6. Nutzung einer Lookup-Tabelle, um die Geschwindigkeitseinstellung etwas zu entzerren:

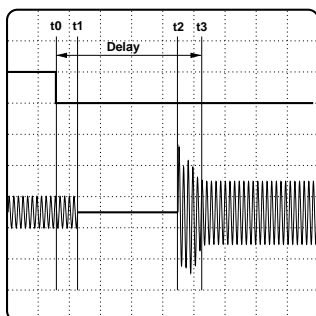


Anhang

Versuchsaufbauten zur Messung der PA-Schaltzeit

Der Wert 43 ms ist das Ergebnis einer Reihe von Messungen an verschiedenen PAs. Dabei wurde die Zeit zwischen dem PTT-Signal und dem Zustand "PA ist sicher hochgetastet" bestimmt.

Der Versuchsaufbau war wie folgt: Transceiver und PA sind normal angeschlossen, lediglich die PTT-Leitung der PA wird per Hand geschaltet. Der Transceiver wird mit geringer Leistung (1 W) auf Dauersendung geschaltet. Ein Oszilloskop misst im One-Shot-Mode die HF-Spannung am PA-Ausgang. Als Trigger dient das PTT-Signal.



Nun wird per Hand die PA auf Sendung geschaltet (t_0) indem die PTT-Leitung geerdet wird. Man sieht am PA-Ausgang nach kurzer Reaktionszeit (t_1) das HF-Signal verschwinden, nach der Zeit t_2 taucht dann ein Überschwinger des verstärkten HF-Signals auf. Zum Zeitpunkt t_3 hat sich das verstärkte Signal eingeschwungen, die Überschwinger sind dann verschwunden. Der Zeitraum $t_3 - t_0$ wird hier als die wirksame Verzögerung bezeichnet.

Es wurden folgende Ergebnisse ermittelt:

getestete Endstufe	t_1	t_2	t_3	wirksame Verzögerung
Heathkit SB-220 (DKØMN)	no Info	6,4 ms	9,9 ms	9,9 ms
Dentron MLA-2500 (DK2OY/DL6RAI)	3,3 ms	17,5 ms	19,5 ms	19,5 ms
Homemade Siegenburg-PA	3,7 ms	5,8 ms	7,5 ms	7,5 ms

Man kann aufgrund der Messungen erkennen, daß man mit einer Verzögerung von über 40 ms auf der sicheren Seite liegt.

Der TS-850S Transceiver alleine hat übrigens eine eingebaute Verzögerung von 15,5 ms, d.h. dieser Zeitraum liegt zwischen "auf Sendung schalten" und Anstehen der HF-Leistung.