

Vorgestellt und umgebaut : Das PR 35

Von Dipl.-Ing. Tilmar König - DL 7 UTG @ DB0GR

Das PR 35 wurde seit den 70er Jahren von TESLA gebaut und war vor der Wende in der DDR bei der Stasi im Einsatz. Seine Kompaktheit, das umfangreiche Zubehör und die überschaubare Innenschaltung machen es auch für den Funkamateurliebhaber interessant. Heute ist das PR 35 auf Flohmärkten und bei einigen Surplus-Händlern günstig erhältlich. Der folgende Beitrag zeigt, wie man den Umbau auf das 2-m-Amateurband vollzieht. Der Fieldday oder das gemeinsame Pilzesammeln bieten Gelegenheit zur Anwendung.

Das Gerät ist ein bequartzter 3-Kanal-Transceiver mit 6 V Betriebsspannung und maximal 450 mW HF-Output. Es gibt 3 Ausführungen mit unterschiedlichem Frequenzbereich: 152 MHz, 166 MHz und 170 MHz. Seine Abmessungen ohne Batteriefach und Bedienelemente sind 137mmx79mmx19mm. Geht man vom ursprünglichen Einsatzzweck aus, so ist es nach heutigen Gesichtspunkten, wo man Vergleichbares in einen Jackenknopf einbaut, eher als Dinosaurier zu bezeichnen. Trotzdem hat das ehemalige Hi-Tech-Gerät gerade für OM-Belange seine Vorzüge. Ein 1750-Hz-Ruflton ist ebenso eingebaut wie ein Selektivtonauswerter der gleichen Frequenz, eine einstellbare Rauschsperrschaltung sowie die Möglichkeit zum Anschluß eines externen "Wabblers" für den stillen Alarm in der Hosentasche. Die Bedienteile mit Lautstärkesteller gibt es in mehreren Versionen mit und ohne Mikrofonfunktion oder Batteriekontroll-LED und werden stets extern angeschlossen. Dafür kann jeweils das nicht im Bedienteil eingebaute Feature mit einem extra Kabel und farblich passendem Stecker an der Kleidung des Trägers befestigt werden. Zum Verstauen des Gerätes wurde auch ein Schulterhalfter geliefert. Das externe (Mini-) Mikrofon ist sehr empfindlich und wird zusätzlich von einer im Gerät eingebauten NF-AGC unterstützt. Die PTT im Bedienteil ist arretierbar. Dieses Konzept des variablen Zubehörs erlaubte dem Anwender offensichtlich eine Anpassung an viele "Einsatzfälle". Eine Auswahl vom reichhaltigen Zubehör ist in Bild 1 zu sehen.

(Bild 1)

Bild 1: Das PR 35 mit Akku und einige Zubehörteile, wie verdeckte Antenne, Mikrofonlautsprecher, Vibrator, Bedienteil sowie der drahtlose Ohrhörer mit Sender (v.l.).

Jedes Gerät trägt eine Seriennummer, die zusammen mit der Kanalkennung am Boden zwischen den Batteriekontakten zu sehen ist (Bild 2). Somit erfährt man, wieviele Kanäle und welche Frequenzen das Gerät beherbergt. Rechts oben steht die Seriennummer, links oben der 1.Kanal, darunter von links der 2. und 3. Kanal. Die Formel zur Ermittlung der Original-Frequenzen aus den Kanalnummern lautet :

$$f_s = f_e = 147,000 + ((\text{Kanalnummer} \times 25) / 1000) \quad (\text{in MHz}).$$

Somit wurde wahrscheinlich nur Simplexverkehr betrieben. Ein Farbpunkt neben der Antennenbuchse zeigt das verwendete Frequenzband an. Die passende Antenne hat am Stecker einen gleichfarbigen Ring. Gelbe Kennzeichnung bedeutet 152-MHz-Band (Kanalnummern um 220). Diese hier vorgestellte Version macht den Umbau durch die Nähe zum Amateurband einfach. Der äußere der beiden Knöpfe auf der Oberseite legt die Betriebsart fest :

0 = Aus

K = Fonia

N = Aussenden von 1750 Hz und Selektivempfang von 1750 Hz über Lautsprecher

T = Aussenden von 1750 Hz und Einschalten des Wabblers bei Empfang von 1750 Hz

Der zweite Schalter wählt den Kanal aus, daneben ist ein Schlitz für das Poti der Rauschsperrschaltung. Der Wabblers wird mit der vollen Betriebsspannung von 6 V für die Dauer des 1750-Hz-Tones betrieben. Damit wären weiterführende Schaltaufgaben bis 150 mA im Rahmen der Gesetzeslage denkbar. Da pro Kanal je 1 Quarz für Sende- und Empfangszweig vorgesehen sind, ist es genauso leicht möglich, neben Simplex- auch Relaisverkehr abzuwickeln.

(Bild 2)

Bild 2: So sieht das PR 35 von oben und von unten aus

Interessantes Zubehör

Das PR35 wäre vermutlich nur halb so interessant, wäre da nicht ein Zubehörteil, was es in sich hat : der drahtlose Ohrhörer. Hier ist das sonst übliche Kabel vom Gerät zum Hörer durch ein gerichtetes magnetisches NF-Feld ersetzt. Der Empfänger am oder im Ohr ist für einen Vorbeilaufenden überhaupt nicht von einem ganz

normalen Hinterohr-Hörgerät mit Lautstärkesteller zu unterscheiden. Der Einbau in einen Brillenbügel war ebenfalls möglich. So wurde, wenn das Hörgerät überhaupt sichtbar war, der Anschein eines unbeteiligten Bürgers erweckt. Der Sender ist ein kleines, längliches Stück Mü-Metall, dessen umlaufende Spule vom NF-Ausgang des PR 35 gespeist wird. Er muß so unter der Kleidung befestigt sein, daß seine Längsachse in Richtung Ohr zeigte. Die Wiedergabelautstärke ist selbst bei lauter Umgebung und nicht zu großem Abstand (max. 30 cm) zwischen Sender und Hörgerät ausgezeichnet. Dieses interessante Zubehörteil wurde allerdings nicht von TESLA, sondern im ehemaligen VEB Funkwerk Köpenick entwickelt und gebaut. Mit einem anderen Stecker war auch ein Einsatz bei den tragbaren 4- und 10-Kanalgeräten der UFT-Serie des Funkwerks vorgesehen.

Einfacher Umbau

In Bild 3 sieht man die Lage der 6 Kanalquarze (QS und QE 1...3 für TX/RX) und ihre Zugehörigkeit zu den einzelnen Kanälen. Das Gehäuse der Originalquarze ist aus Glas,

Die neuen Quarze im Gehäuse HC/49-U sollten zur Isolation mit Schrumpfschlauch überzogen werden, da ihr Metallgehäuse Leiterzüge auf der Platine berühren kann. Der Umbau beschränkt sich im wesentlichen auf das Wechseln der Quarze. Beim Auslöten sollte man sich daher die Lage der Lötunkte merken. Man muß etwas Fingerspitzengefühl anwenden, da im Gerät wenig Platz ist und die Anschlußdrähte der Quarze bizarr verbogen werden müssen. Der Abstand der Biegestelle sollte 1mm vom Gehäuseboden entfernt sein.

Zum Trimmen der Sendequarze auf das Amateurband muß die Ziehkapazität verändert werden. Entweder die Parallel-C's zu den Trimmern werden verkleinert oder, was einfacher ist, zu jedem Quarz wird ein Reihenkondensator von 68 pF eingefügt. Aus Platzgründen legt man einen Kondensatoranschluß an den Kanalumschalter. Bild 3 zeigt ein Lösungsbeispiel.

(Bild 3)

Bild 3: Ansicht der Quarzsektion

Man sollte darauf achten, daß die neuen Bauteile nicht höher als die anderen herausragen, sonst geht später das Gehäuse nicht mehr zu. Die Empfangsquarze werden direkt ohne Zusatzbauteil eingelötet. Wer das PR 35 nur als Empfänger nutzen möchte, kann ebenso gut nur die Empfangsquarze neu einbauen. Aus Sicherheitsgründen sollten dann die alten Sendequarze entfernt werden.

Ohne Wasser welkt auch die schönste Blume, also braucht das PR 35 einen Abgleich des Senders

Dazu werden benötigt :

- ein stufenlos regelbares Netzteil 3 bis 7 V=, 300 mA=
- ein Frequenzzähler bis 70 MHz, besser 150 MHz, ggf. OM-Ausleihservice bemühen
- ein Multimeter (300 mA=, 7 V=)
- ein HF-Wattmeter mit 50-Ohm-Eingang, ersatzweise Dummyload mit nachgesetztem Spitzenwertgleichrichter (s. Bild 5)
- Abgleichbesteck, ersatzweise eine dünne Schraubenzieherklinge max.1,5mm breit aus Kupfer oder Messing, möglichst nicht aus Eisen
- Kontrollempfänger, z.B. ein zweites Handy

Der Grundgedanke der folgenden Abgleichmethode ist, das sich eine Verbesserung der Abgleichbedingungen direkt in einem Extremwert der Gesamtstromaufnahme und einer Steigerung der HF-Ausbeute ausdrückt. Damit kann der Einsatz eines meist nicht vorhandenen HF-Voltmeters umgangen werden. Man muß nur noch mit dem Zähler kontrollieren, ob die in der jeweiligen Vervielfacherstufe erzeugte Oberwelle auch die tatsächlich gewünschte ist. Nach Anschluß des Wattmeters an der HF-Buchse des PR35 und vor Anschluß des Netzteiles mit 5 V (Achtung, es gibt keinen Verpolschutz, Polarität s. Bild 2) kommt das Amperemeter direkt in die Batterieleitung. Alle Filter haben oben eine eingeprägte Nummer. Zum Abgleich sind nur die Senderfilter 15-26 wichtig. Ihre Lage geht aus Bild 4 hervor.

(Bild 4)

Bild 4: Blick in ein fertig umgebautes Gerät

Abschließend wird die Wachsmasse in die Kerne verteilt und vorsichtig mit der LötKolbenspitze verflüssigt.

Wenn die Tonhöhe der 1750 Hz im Zweitempfänger abweichen sollte, dann kann der Schalenkern in Bild 3 nachgetrimmt werden. Ein gehörmäßiger Vergleich mit dem Rufton des Zweit-Handys ist ausreichend.

Empfängerabgleich

Der Frequenzzähler wird mit seinem 50-Ohm-Eingang direkt an die

Kanalwählerkontakte auf der Empfangsseite angeklemt. Dort ist direkt je ein Anschlußdraht der Empfangsquarze. Durch diese bequeme Art der Ankopplung wird zwar der Quarz geringfügig verstimmt, was man in Kauf nehmen kann, solange die Eingangskapazität des Zählers gering bleibt. Jetzt stellt man nacheinander mit den zugehörigen Trimmern die aufgedruckte Quarzfrequenz ein. Alle weiteren Einstellpunkte des Empfängers befinden sich nach dem Mischer, die keinesfalls neu abgeglichen werden müssen. Bei unbeschalteter Antennenbuchse ist mit einem HF-Generator oder ersatzweise einem Handy mit Dummy ein Signal auf der Empfangsfrequenz des PR35 zu erzeugen. Dann wird zuerst mit Filter 02, danach mit Filter 04 auf Rauschminimum eingestellt. Den Vorgang sollte man mit schwächerem Sendesignal (geringere Ausgangsleistung des Generators, größer werdender Abstand zum Sende-Handy oder Einpacken in eine Metalldose) solange wiederholen, bis keine Verbesserung mehr möglich ist. Das Filter 25, was breiter als die vorgenannten ist, wird abschließend einmalig auf Rauschminimum eingestellt. Was bleibt, ist der Zusammenbau des Gehäuses.

Fazit

Jetzt kann man sich entspannt zurücklehnen, denn einem Einsatz des PR 35 steht nichts mehr im Weg. In der Stadt lassen sich problemlos Relaiskanäle empfangen, bei nicht zu großem Abstand zum Repeater (450 mW !) ist auch vernünftiges Arbeiten möglich. In freier Wildbahn ohne Hindernisse wurden im Simplexbetrieb bereits 26 km überbrückt, dies nicht zuletzt dank der guten Empfängerempfindlichkeit, die der von den heutigen japanischen Wundergeräten gleichkommt.

Last but not least

Ersatzbatterien

Für den Empfänger des drahtlosen Ohrhörers kann man den Typ LR 44 mit 1,5 V einsetzen, der die gleichen Maße wie der Originalakku (1,2 V/20 mAh) hat. Die NiCd-Hauptbatterie des PR 35 hat eine Spannung von 6 V bei 225 mAh. Wenn diese verbraucht ist, kann man das Batteriegehäuse öffnen und 5 Zellen mit Lötflüssen zu je 1,2 V/300 mAh in den Maßen > 14 x 28 mm einsetzen. Diese genau passenden Akkus sind z.B. bei Conrad unter der Bestellnummer 255203 und der Typenbezeichnung P 30 AA 1 erhältlich. Zur Verwendung der billigeren Mignon-Akkus ab 500 mAh müßte man das Batteriegehäuse lediglich mechanisch verlängern (z.B. 4 lange Schrauben anstelle der kurzen und Verkleidung des entstandenen Freiraumes).

Feinsicherung

Spielt das Gerät von Anfang an nicht oder plötzlich gar nicht mehr, lohnt es sich, nach der eingebauten Sicherung zu sehen. Sie befindet sich auf der Leiterseite direkt über dem Loch nahe des Plus-Batteriekontaktes. Dieser kaum sichtbare Draht kann vielfältig ersetzt werden.

HF-Buchse

Da der eingebaute Typ heute selten erhältlich ist, baut man besser ein gebräuchliches Teil ein. Es bietet sich SMA an, wie beim C108/408/508. Diese Norm erfordert wenig Anpaßarbeit, andererseits gibt es mit der AS 20 von Maldol gleich die optisch und mechanisch passende, hochflexible 2-m-Band-Antenne mit SMA-Kontakt (billig erhältlich z.B. bei ARCOM, s.Anzeigenteil). Mit einem SMA/BNC-Adapter passen dann auch die verbreiteten Stummelantennen für das 2-m-Band.

Wer die Belegung der 7-poligen Buchse zum Bedienteil braucht, hier ist sie (Sicht auf Männchen von außen) :

1 - Masse	5 - Lautsprecher
2 - Mikrofon	6 - Schaltausgang für Vibrator
3 - PTT gegen Pin	7 - unbeschaltet

4 - Plus bei Gerät ein

Es gibt noch einige komplette Sätze Quarze für Simplexfrequenzen. Erhältlich über den Autor zum Stückpreis von DM 14,-.

Bezugsquellen für PR 35: Rainer Förtig-Elektronik, Gartenfeld 30, 64673 Zwingenberg, Tel.:06251-93120

Helmut Singer Elektronik, Feldchen

16-24, 52070 Aachen, Tel.: 0241-155315

Literatur

TESLA (Prelouc) : Funksprechgerät PR 35 - Geheime Kurzbeschreibung 1980

Technische Daten

Allgemein

Originalfrequenzbereich	152 MHz, 166 MHz oder 170 MHz
Kanalanzahl	3
Kanalraster	25 kHz
Batterienennspannung	6 V, die optionale Batteriekontroll-LED reagiert wie folgt:
	> 5,2 V : 1 kurzer Lichtblitz bei Betätigung
	4,0 ... 5,2 V : Taktlicht
	2,0 ... 4,0 V : Dauerlicht, darunter keine Anzeige
Maße	137mmx79mmx19mm (ohne Batterie und Bedienknöpfe)
Gewicht ohne Akku	330 g
Akku:	5 NiCd-Zellen, 125g, 36mmx79mmx19mm
Betriebstemperaturbereich	-10°C bis +50°C

Sender	
Sendart	F3 (FM)
Hub	5 kHz max.
Antennenimpedanz	50 Ohm
Ausgangsleistung	450 mW (bei 7,5 V)
Stromaufnahme	360 mA (bei 6 V)
Tonruf	1750 Hz
Empfänger	
Zwischenfrequenzen	21,4 MHz und 465 kHz
Empfindlichkeit bei 20dB S.	0,6µV
Durchlaßbandbreite	15 kHz
Nachbarkanaltrennung	64 dB
Spiegelfrequenzfestigkeit	70 dB
Intermodulationsfestigkeit	50 dB
NF-Frequenzgang	300 ... 4000 Hz
NF-Ausgangsleistung	80 mW, k= 10% max.
Stromaufnahme (Sql geschlossen)	6 mA (4 mA in Stellungen N und T)
Stromaufnahme (NF-Wiedergabe)	60 mA max.
Durchlaßbereich des Selektivrufempfänger	1600-1900 Hz

2423 Wörter, 239 Zeilen, 13957 Zeichen

***EOF

gekürzt - bitte nachfragen