

# REPARATURBERICHT

Helmut Stadelmeyer

**GERÄT:** KW-Transceiver KENWOOD TS-940S

**Baujahr:** 1987 nach den Datumcodes auf den ICs

**Serial No.:** 9060330

**Datum:** Dez. 2015

**Zustand:** Äußerlich gut. Irgendwann kam nach kurzem Standby-Betrieb weißer Rauch und sehr deutlicher Schmorgeruch aus dem Gerät, Display zeigte sinnlose Daten. Auf an sich sauberer Deckel-Innenseite neben Lüftungsschlitze kleiner, verfärbter Fleck.

Festgestellte Fehler:

- a) Dioden D12 und D13 auf AVR-Unit.X43-1500-00 aufgeplatzt.

Verwendete Hilfsmittel:

- Multimeter
- HF-Leistungsmesser
- Leistungsabschwächer
- Frequenzzähler
- Meßsender
- Externes Netzgerät
- Pinzetten
- Wasserfester Marker
- Lötstation
- Lötsauger
- Brennspritus
- Service Manual [1], [2]



Abb. 1: Fehlerstelle

Fehlersuche:

Nach Abnahme des Deckels zeigt „Probeschnüffeln“ Höchstwert des Schmorgeruchs im Bereich der AVR-Unit X43-1500-00, Fleck ist ebenfalls an dieser Stelle. Bei genauer Betrachtung sind in Abb. 1 verschmorte Dioden zu erkennen.

Durchgeführte Arbeiten:

- a) Baugruppe ausgebaut (siehe Abschnitt „Bemerkungen“), Diodenquartett mit UBD204 durch vorhandene 1N5060 mit ähnlichen Daten ersetzt. Baugruppe OHNE Anschlüsse AC3/AC4 wieder installiert, diese beiden Drähte provisorisch isoliert.

Externes, regelbares Netzgerät mit + an Katode von D13 und - an Anode von D11 angeschlossen; Netzgerät auf 12 V und Strombegrenzung auf 0,5 A eingestellt. TRX und Netzgerät gleichzeitig eingeschaltet.

Überlegung: Bei Kurzschluß in einem angeschlossenen Verbraucher müßte Spannung völlig zusammenbrechen und Strom den eingestellten Grenzwert erreichen. Spannung ging jedoch nur auf 6 V zurück, bei Nachstellen der Stromgrenze auf 800 mA stieg Spannung auf 12 V an und alle Anzeigen funktionierten wieder normal. Bei  $I \leq 800$  mA sind wahrscheinlich alle von hier versorgten Baugruppen in Ordnung (u.a. die gesamte Steuer- und Überwachungselektronik). Ausgangsspannungen

## Reparaturbericht TS-940S

von Q104 und IC101 geprüft (8,0 bzw. 5,0 V). Netzgerät entfernt, beide Drähte wieder an AC3/AC4 angeschlossen; Gerät zusammengebaut.

- b) Eckdaten des Transceivers überprüft: Ausgangsleistung, Frequenz, Rauschflur und Funktion der Kühlgebläse ok.

### Bemerkungen:

Vor Beginn der Reparatur **unbedingt** jeden kabelseitigen Steckverbinder der verdächtigen Baugruppe mit der im Bestückungsplan angegebenen Nummer markieren. Die nächste Baugruppe erst dann angehen, wenn die vorherige komplett markiert ist. Vergißt man das, ist Unglück vorprogrammiert, denn viele benachbarte Stecker sehen gleich aus (Abb 2) und Verwechslungen sind dann nicht auszuschließen.

Muß man die Manuals als \*.pdf aus dem Internet herunterladen, dann ist die angegebene Adresse eine gute Wahl, denn sie sind in sehr guter Auflösung gescannt. Zur Reparatur braucht man unter normalen Umständen nur Ausschnitte von Schalt- und Bestückungsplan der betroffenen Baugruppe, eine Dokumentenseite enthält zumeist aber viel mehr. Ihr kompletter Ausdruck ist dann in vielen Fällen wegen der winzigen Schrift kaum mehr lesbar. Da gibt es einfache Abhilfe:

Man öffnet das Dokument mit ADOBE READER 11, sucht die benötigte Seite und stellt bei gedrückter Control-Taste mit dem Mausrad den gewünschten Ausschnitt ein. Nach Control-p oder Klick auf das Druckersymbol ist „Aktuelle Seite“ zu wählen und „Weitere Optionen“ anzuklicken. Wählt man dann „Aktuelle Ansicht“, erscheint der Ausschnitt in der Druckvorschau und ist bereit zum Drucken auf die eingestellte Papiergröße - üblicherweise A4. Beide Bilder zeigen den Ausschnitt der AVR-Leiterplatte mit der Spannungsversorgung.

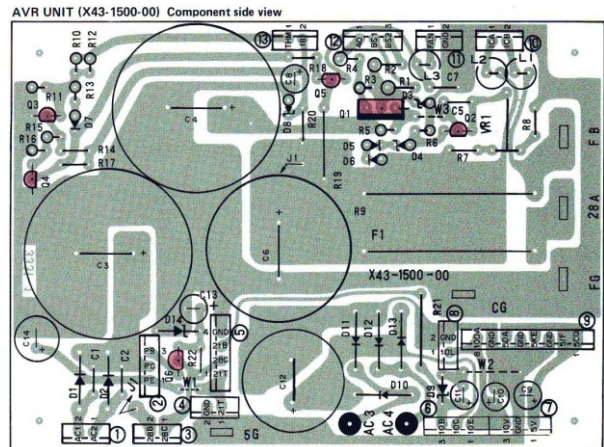


Abb. 2: Vergrößerter Bestückungsplan-Ausschnitt

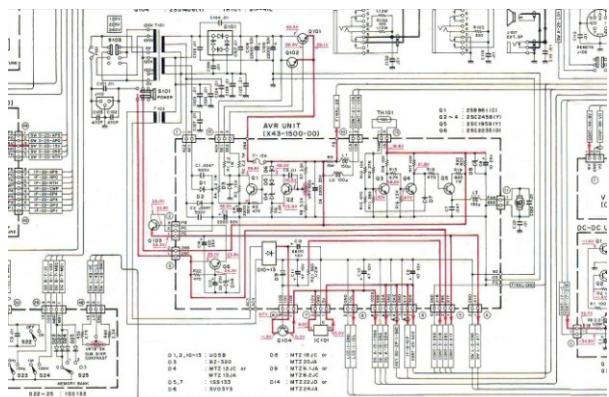


Abb. 3: Vergrößerter Schaltplan-Ausschnitt

Entgegen allen Erwartungen zeigte die recht dünne Leiterbahn von der + -Seite der Brücke zum Mittenkontakt der dreipoligen Buchse 6 keinerlei Anzeichen einer Überlastung. Es ist deshalb unwahrscheinlich, daß eine der damit versorgten Baugruppen fehlerhaft und deshalb die Ursache für Überstrom ist - beruhigend.

Der Ausfall von drei der vier Dioden läßt auf häufige thermische Überlastung schließen, worauf auch die Lötstellen hindeuten: Sie hatten den typischen, dunkler gefärbten Ring, der bei oftmaligen, starken Temperaturwechseln entsteht und irgendwann zu einem kreisrunden Riss wird. Der Hitzetod wird begünstigt durch die Montage der Dioden etwa 10 mm über der Leiterplatte - mit Gewebeschauch isolierte, lange Drähte behindern den Wärmeabfluß auf recht breite Leiterbahnen, die als Kühlkörper wirksam sind.

Dem Schaltplan nach sind in dieser Brücke Dioden mit der Bezeichnung U05B verwendet. Dabei handelt es sich um schnelle Dioden für allgemeine Anwendungen im eiförmigen Glasgehäuse mit einer Durchlaßspannung von 1,1 V bei 2,5 A.

Eingebaut war jedoch die Type UBD204, von der zurzeit kein ausführliches Datenblatt aufzutreiben ist. Ein gescanntes Katalogblatt eines japanischen Unternehmens [3] zeigt einen zulässigen Dauerstrom von 1,7 A bei einer Durchlaßspannung von 0,55 V. Es handelt sich dabei wahrscheinlich um eine Silizium-

## Reparaturbericht TS-940S

Schottkydiode in zylindrischem Epoxidharz-Gehäuse mit den Abmessungen einer 1N4002. Ihre verringerte Verlustleistung hat die Betriebssicherheit offensichtlich nicht verbessert.

Die als Ersatz eingebauten 1N5060 haben recht ähnliche Daten wie die U05B, aber ein Sinterglasgehäuse. Sie erwärmen sich im Betrieb so sehr, daß ein längeres Anfassen nicht mehr möglich ist; wir haben uns deswegen vorgenommen, bei der Baugruppe von Zeit zu Zeit eine Sichtkontrolle zu machen.

Im Zuge der Internet-Suche nach möglichen Fehlerhinweisen zum TS-940S-Netzteil kommt man auch auf das Dokument „KENWOOD TS-940 PAGE“ von Jeff King, ZL1AI [4], einem bekennenden TS-940-Liebhaber. Dabei handelt es sich um eine Zusammenfassung aller derzeit verfügbaren Informationen betreffend Reparaturen und Verbesserungen an diesem Gerät mit einem Umfang von 150 Seiten. Für Besitzer des TS-940, die Englisch können, eine wahre Fundgrube! Schaut man im Kapitel „AVR BOARD & POWER SUPPLY“ nach, dann findet man auf Seite 106 ebenfalls einen Hinweis auf übermäßig heiße Dioden D10-D13. Es scheint sich demnach um ein durchaus übliches Leiden dieser Geräte zu handeln.

Ganz interessant ist auch der beispielgebende Beitrag von Klaus SCHOHE, F5VIM/DF7NT, der sich zwar mit dem Netzteil des TS-930S beschäftigt, aber auch für den TS-940S sehr wertvoll ist, weil die Schaltungen beider Netzteile viele Gemeinsamkeiten aufweisen [5]. Klaus hat die Regelschaltung des 29-V-Teils, der die HF-Endstufe versorgt, genau analysiert und darin einen Entwurfsfehler gefunden, der in vielen Fällen die Ursache für das Versagen der HF-Treibertransistoren ist. Daß sowas auch beim TS-940S nicht ungewöhnlich ist, läßt sich beispielsweise bei [6] nachlesen...

Wieder einmal kommt deutlich zum Ausdruck, daß ein Nachfolgegerät nicht jedesmal neu erfunden, sondern das vorhandene lediglich weiterentwickelt wird, wobei Fehler gelegentlich übersehen werden.

Helmut, OE5GPL

### Quellen und Verweise:

- [1] KENWOOD TS-940S Instruction Manual: [http://www.radiomanual.info/schemi/TS940\\_user.pdf](http://www.radiomanual.info/schemi/TS940_user.pdf)
- [2] KENWOOD TS-940S Service Manual: [http://www.radiomanual.info/schemi/TS940\\_serv.pdf](http://www.radiomanual.info/schemi/TS940_serv.pdf)
- [3] Datasheet Archive: <http://www.datasheetarchive.com/dlmain/Databooks-5/Document290-10302.pdf>
- [4] Jeff King, ZL1AI, KENWOOD TS-940 PAGE:  
[http://www.g8wrb.org/data/Kenwood/TS-940S/Kenwood\\_TS-940S\\_Fixes\\_Reviews.pdf](http://www.g8wrb.org/data/Kenwood/TS-940S/Kenwood_TS-940S_Fixes_Reviews.pdf)
- [5] Klaus SCHOHE, F5VIM/DF7NT:  
[https://www.google.at/?gws\\_rd=ssl#q=F5VIM%2FDF7NT+%E2%80%93Klaus+SCHOHE](https://www.google.at/?gws_rd=ssl#q=F5VIM%2FDF7NT+%E2%80%93Klaus+SCHOHE)
- [6] HAMPEDIA: <http://www.hampedia.net/kenwood/ts-940s-pa-drivers-replacement.php>