

Bausatz: 9-Band-KW-Empfänger 1253 von Ten-Tec

Dipl.-Ing. MAX PERNER – DM2AUO

Unter der Bezeichnung 1253 gibt es von Ten-Tec einen Bausatz für einen einfachen und preiswerten Kurzwellenempfänger, der laut Manual eine elektronische Bandumschaltung für neun Bänder von 1,8 bis 22 MHz, Steller für HF-Empfindlichkeit und Feinabstimmung an der Frontplatte sowie einen hervorragenden NF-Verstärker für Lautsprecher und Kopfhörer besitzt. Empfangen werden können AM, CW und SSB.

Technische Einzelheiten der Schaltung sind HF-Verstärker, FET-Audion, Kapazitätsdiodenabstimmung, resonante LC-Kreise, Pufferverstärker, NF-Vorverstärker, NF-Leistungsverstärker (IC), Spannungsstabilisation (IC) sowie eine digitale Logik zur Bandumschaltung.

■ Audion und Rückkopplung

Übersetzt man den Begriff „Regenerative Receiver“ und wirft einen Blick auf den Stromlaufplan, so offenbart sich hier ein Rückkopplungsempfänger bzw. Audion mit FET-Bestückung. Um Funktion, Leistungsfähigkeit und Bedienung (!) besser verstehen zu können, sei nachfolgend speziell für die jüngeren Leser der Rückkopplungsempfänger kurz erläutert.



Frontansicht des Ten-Tec 1253. Um bestmögliche Empfangsergebnisse zu erzielen, ist das optimale Zusammenspiel von Frequenzfeinabstimmung (Fine Tune), Rückkopplung (Regen.) und HF-Verstärkung (RF Gain) wichtig.

Im Gegensatz zum Superhet gelangt das empfangene Signal ohne Frequenzänderung oder -umsetzung bis zum Demodulator. Er besteht im einfachsten Fall aus einem Audion, das gleichzeitig mehrere Funktionen erfüllt: Durch Arbeitspunktverschiebung bei gleichzeitiger Rückkopplung wird verstärkt und demoduliert.

Die Rückkopplung entdämpft den einzigen (!) Schwingkreis des Audions bzw. des Geradeausempfängers. Hierdurch steigen Empfindlichkeit und Trennschärfe gegenüber dem nicht entdämpften Kreis wesentlich an. In den Anfangsjahren, nicht nur des Amateurfunks, wurde diesem LC-Kreis große Aufmerksamkeit gewidmet.

Steckspulen mit hoher Güte, optimierte Anzapfung für die Rückkopplung und Luftdrehkondensatoren waren ein Muß. Die Kennlinie der verwendeten Röhre und ihr Arbeitspunkt entschieden über den weichen Rückkopplungseinsatz und damit über erzielbare Empfindlichkeit und Trennschärfe.

Dazu kam noch ein sorgfältiger mechanischer Aufbau, der Handempfindlichkeiten vermeiden mußte. Bei ausreichend starker Rückkopplung beginnt das Audion zu schwingen, arbeitet also als Oszillator, dessen HF-Energie durch die unmittelbare Verbindung ggf. teilweise zur Antenne gelangt und von ihr abgestrahlt wird. In Abhängigkeit von der Antennenanordnung verschiebt sich außerdem die Resonanz-

frequenz des Schwingkreises; eine Kalibrierung des Abstimmknopfes ist damit nur in Grenzen sinnvoll.

Man benötigt also eigentlich einen HF-Generator, mit dessen Hilfe man die Empfangsfrequenz zunächst grob einstellen oder erkennen kann. Dafür reicht z.B. aber auch ein Dipmeter aus.

Klassifiziert man den 1253 mit den üblichen Kennzeichen des Geradeausempfängers, so könnte man ihn als 1-V-IC (eine Vorstufe – Audion – „IC“ für NF-Verstärker unbekannter Stufenzahl, hier inklusive eines einstufigen NF-Vorverstärkers) bezeichnen.

Die Bedienung bzw. optimale Einstellung eines Geradeausempfängers muß erlernt

werden und feinfühlig erfolgen. Kurz vor dem Schwingeneinsatz des Audions sind die Empfindlichkeit und die Trennschärfe am größten. Dieser Punkt wird durch ein zischendes Rauschen charakterisiert.

Nicht umsonst widmet Ten-Tec speziell der Bedienung der Rückkopplung eine ganze Seite des übrigens sehr ausführlichen, aber naturgemäß englischsprachigen, Manuals. Diese lange Einleitung war notwendig, um das Konzept sowie Leistungsfähigkeit und Grenzen des Ten-Tec 1253 einschätzen zu können.

■ Aufbau

Der mir zur Verfügung stehende Bausatz enthielt wie immer alle notwendigen Teile und Armaturen zum Aufbau. Das Manual ermöglicht selbst dem Ungeübten, das Gerät „step-by-step“ aufzubauen und auch zum Leben zu erwecken. Es empfiehlt sich sowohl das Manual als auch „Read BEFORE Starting...“, also vor dem Beginn des Aufbaus zu lesen und die Abläufe zu verstehen. Zudem noch vier Tips vorab:

1. Besorgen oder bauen Sie sich ein Hilfslineal mit Zollteilung in 1/4-Zoll-Schritten (1 Zoll = 25,4 mm; max. für 9 Zoll; ein Faktor von 26 schafft eine kleine Reserve). Es ist mehr als hilfreich für den Zuschnitt der Drahtlängen.
2. Das Abisolieren der Massivdrähte sollte mit der heißen LötKolbenspitze erfolgen. Schere, Messer oder Seitenschneider verursachen Kerben im Draht und damit Bruchgefahr.
3. Üben Sie sich beim Aufbau der Platine für die Bandumschaltung in Geduld. Hier sind die neun LEDs sowie die Drucktaste zeitaufwendig einzupassen. Zudem muß bauelementabhängig auf beiden Seiten der Platine montiert und gelötet werden.
4. In meinem Muster war ein Lötauge der Band-6-LED zu nahe an der Montagefrontplatte. Feilen Sie diese Ecke etwas ab.

Aus dem Stromlaufplan ist ersichtlich, daß die HF über das Potentiometer R1 zu einem FET (T1) in Gateschaltung gelangt. Das soll die Abstrahlung der Oszillatorleistung über die Antenne minimieren. T2 in Verbindung mit T3 realisiert das Audion, L1 bis L9 (handelsübliche Festinduktivitäten) bilden zusammen mit der Kapazitätsdiode D10 jeweils den Schwingkreis.

Achtung, C35 bis C42 werden nicht bestückt. Mit dem Potentiometer R5 wird die Rückkopplung eingestellt, durch R6 zusätzlich deren Einsatzpunkt und Härte bestimmt. Zu Beginn der Inbetriebnahme sollte R6 etwa in der Mitte des Drehbereichs stehen. Beim Abgleich ist er dann so zu justieren, daß eine Rückkopplung sowohl im frequenzhöchsten als auch im

frequenziefsten Band möglich ist. Die Höhe der Abstimmspannung und damit die Resonanzfrequenz wird durch R20 grob und R21 fein eingestellt.

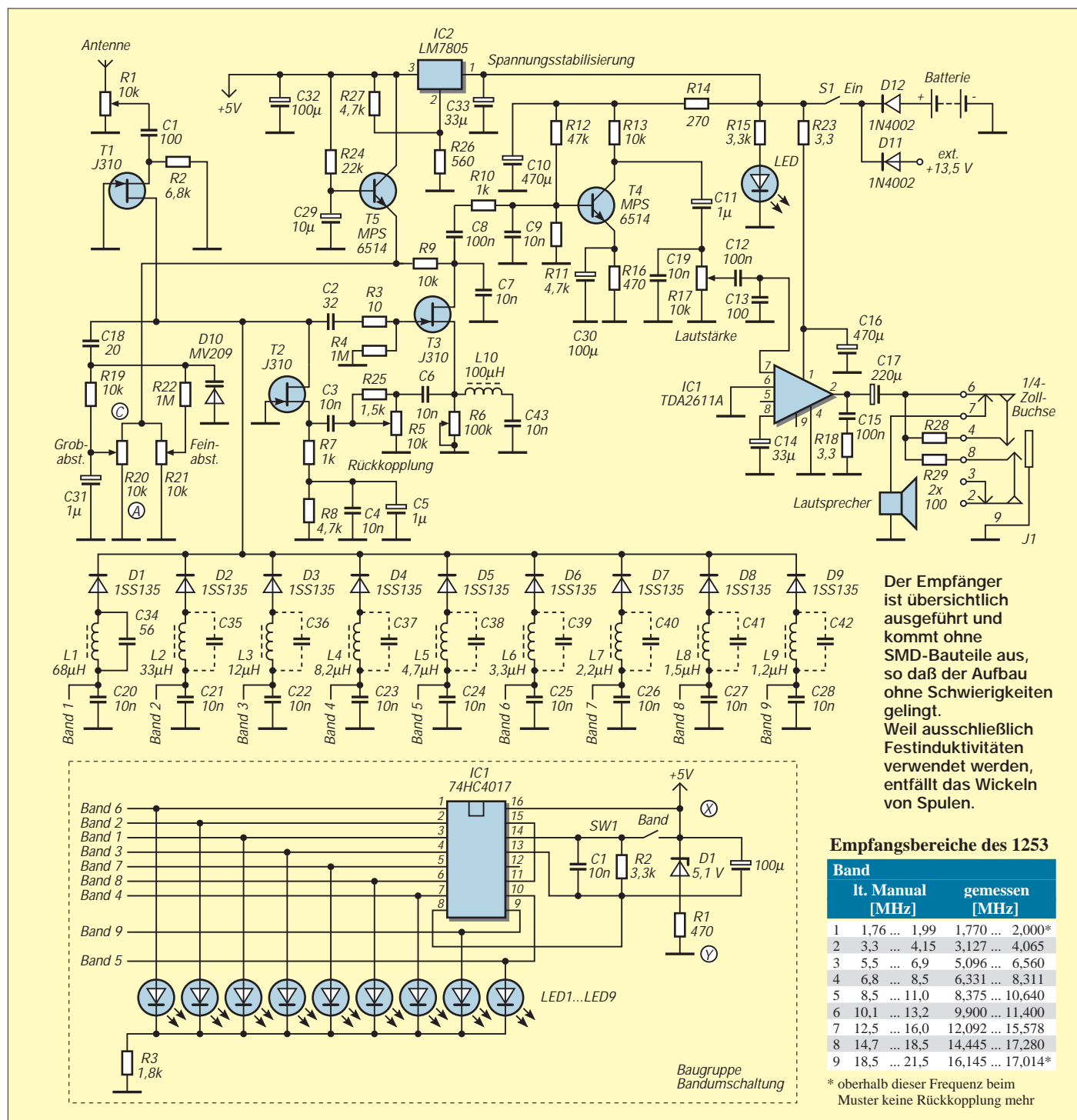
Je nach Stellung des Bandschalters öffnet die zugehörige Spannung eine der PIN-Dioden D1 bis D9 und schaltet damit die jeweilige Induktivität an die Kapazitätsdiode. Außerdem erhalten dadurch T1 und T2 ihre Drainspannung. T4 ist ein NF-Vorverstärker, die NF-Endstufe mit U1 ist mit 1,5 W maximaler Ausgangsleistung etwas überdimensioniert.

Die Bandumschaltung erfolgt durch die H-Spannung eines dezimalen Vorwärtszäh-

lers mit zehn (hier nur neun verwendet) dekodierten Ausgängen. Jede kurzzeitige Betätigung von SW1 schaltet den Zähler einen Schritt vorwärts, ein Rückwärts gibt es nicht. In der Tüte für „Bandswitch PCB“ befindet sich ein Elektrolytkondensator 100 µF, den man parallel zur Z-Diode D1 löten muß. Lötaugen sind dafür auf der Platine nicht vorgesehen, im Originalstromlaufplan fehlt er ebenfalls. Einen Hinweis auf ihn gibt es lediglich in der Beilage „Read BEFORE Starting...“ sowie im hier dargestellten Stromlaufplan. Ohne diesen Kondensator schaltet der Zähler nicht korrekt.

Das Gerät läßt sich sowohl durch einen internen Batteriesatz mit acht C-Zellen (nicht im Lieferumfang) als auch durch eine externe Betriebsspannung von +12 V (gegen Masse) betreiben. Die Stromaufnahme liegt mit Zimmerlautstärke bei 150 mA. Die Abmessungen des Gerätes sind 150 mm × 100 mm × 175 mm (B × H × T) inklusive Bedienknöpfen sowie rückseitiger Anschlußelemente. Das Gerät hat ohne interne Batterien eine Masse von 1050 g.

Der interne Lautsprecher ist in der oberen Abdeckhaube zu montieren. Antenne und Ground werden rückseitig an zwei Ge-



Der Empfänger ist übersichtlich ausgeführt und kommt ohne SMD-Bauteile aus, so daß der Aufbau ohne Schwierigkeiten gelingt. Weil ausschließlich Festinduktivitäten verwendet werden, entfällt das Wickeln von Spulen.

Empfangsbereiche des 1253

| Band | lt. Manual [MHz] | gemessen [MHz] |
|------|------------------|--------------------|
| 1 | 1,76 ... 1,99 | 1,770 ... 2,000* |
| 2 | 3,3 ... 4,15 | 3,127 ... 4,065 |
| 3 | 5,5 ... 6,9 | 5,096 ... 6,560 |
| 4 | 6,8 ... 8,5 | 6,331 ... 8,311 |
| 5 | 8,5 ... 11,0 | 8,375 ... 10,640 |
| 6 | 10,1 ... 13,2 | 9,900 ... 11,400 |
| 7 | 12,5 ... 16,0 | 12,092 ... 15,578 |
| 8 | 14,7 ... 18,5 | 14,445 ... 17,280 |
| 9 | 18,5 ... 21,5 | 16,145 ... 17,014* |

* oberhalb dieser Frequenz beim Muster keine Rückkopplung mehr

Rückansicht des geöffneten Empfängers. Die Rückfront enthält lediglich Antennen- und Erdklemme, Kopfhörer- und Stromversorgungsbuchse des Empfängers. Die Stromversorgung kann aber auch über ein internes Batteriefach erfolgen. Oben an der Frontplatte der Zähler für die Bandumschaltung.

Fotos: FA



windebolzen M5 mit Flügelmutter angeschlossen. Eine DC-Buchse für die externen 12 V sowie eine 6,3-mm-Klinkenbuchse für Kopfhörer sind ebenfalls rückseitig angebracht.

Empfangsergebnisse

Nach dem Einschalten des Geräts stand der Bandschalter des Musters immer auf Band 6 (25 m) und nicht wie im Manual beschrieben auf Band 1 (160 m). Kein Beinbruch. Etwas ungewöhnlich ist, daß die frequenzhöchste Induktivität am weitesten vom Audion entfernt ist. Es könnte sein, daß die spiegelbildliche Montage der Induktivitäten und der entsprechenden Steuerleitungen zu einem besseren Rückkopplungsverhalten auf den höherfrequenten Bändern führt.

Der Empfang von AM-Stationen (Rundfunk) erwies sich als problemlos. Nach Auffrischung der eigenen Erfahrungen mit Einkreisern sowie des Einsatzes eines Meßgenerators wurden die möglichen Amateurfunkbänder abgehört. Der Einsatzpunkt der Rückkopplung ist bandabhängig, aber ausreichend weich und feinfühlig. Eventuell empfiehlt sich ein einfacher Eichpunktgeber mit einer geradzahigen „Computerfrequenz“.

Die Bedienung des HF-Stellers erwies sich als unumgänglich. Ist er zu weit aufgedreht, „blasen“ benachbarte Rundfunkstationen das Audion „tot“; der Empfänger wird desensibilisiert, also unempfindlich. Da sich HF-Verstärkung und Rückkopplung gegenseitig beeinflussen, muß man unter Umständen beide sowie die Feinabstimmung mehr oder weniger gleichzeitig betätigen. Nur dann arbeitet der 1253 optimal.

Das CW-Pile-Up um 3D2DX auf 14 MHz und ZL9CI auf 10,1 MHz konnte ich ver-

folgen, wobei aber die beiden leisen DX-Stationen mit diesem Empfänger an einer jeweils angepaßten Antenne nicht hörbar waren.

Der Empfang von SSB-Signalen ist möglich, jedoch sehr kritisch bei der Einstellung. Ein Geradeausempfänger kann nicht zwischen oberem und unterem Seitenband unterscheiden; er arbeitet als DSB-Demodulator.

Rundfunksender sind bereits mit einem 2 bis 3 m langen Draht hörbar, für höhere Ansprüche ist die Antenne zu optimieren, d.h. zu verlängern, oder besser eine für das gewünschte Band resonante Antenne zu verwenden.

Mit einem 5 m langen Draht konnten tagsüber Amateurfunkstationen auf 10,1 MHz in CW aus Europa sowie auf 14 MHz auch in SSB problemlos und mit guter Lautstärke gehört und getrennt werden, wobei die sorgsame Einstellung der Frequenzeinstellung wichtig ist. Abends waren europäische Stationen auf 7 und 3,5 MHz in SSB und CW lesbar. Allerdings ist hier die Empfangsoptimierung sowohl durch HF-Steller, Rückkopplung und Feinabstimmung notwendig.

Gibt man sich mit der für Audionempfänger üblichen geringen Trennschärfe und Empfindlichkeit zufrieden, eignet sich dieser Empfänger durchaus als Einsteigerobjekt – der Vergleich mit einem heute üblichen teuren Superhet oder dem Empfangsteil eines KW-Transceiver wäre einfach unfair, zumal der komplette Bausatz mit 129 DM (FA-Leserservice) nicht nur wegen des vollständig bearbeiteten, lackierten und beschrifteten Gehäuses recht preiswert ist.

Und schließlich vergleicht ja auch niemand ernsthaft einen Mercedes mit einem Trecker ...