

# Automatik-Tuner SG-239 – was kann er wirklich?

MARTIN STEYER – DK7ZB

*Der SG-239 ist der jüngste, leichteste und preiswerteste in einer Reihe der von der amerikanischen Firma SGC gefertigten Automatik-Antennen-tuner. Eine reduzierte Anzahl von Abstimmkombinationen führt hierbei zu weniger HF-Bauelementen in Form von Spulen und Kondensatoren als beim bekannten SG-230, der seit 14 Jahren auf dem Markt ist.*

Alle HF-Bauteile, Relais,  $\mu$ PC und Speicher befinden sich auf einer Platine, die in einem zweiteiligen Aluminiumgehäuse (Bild 1) untergebracht ist. Auf ein wetterfestes Gehäuse wie bei den größeren „Brüdem“ hat man bei 750 g Gewicht zugunsten eines sehr akzeptablen Preises verzichtet. Auf der einen Seite werden mittels Schraubklemmen das 50- $\Omega$ -Koaxialkabel zum Transceiver und die 12-V-Versorgungsspannung angeschlossen. Optional ist auch eine manuelle Abstimmung möglich. Die andere Seite enthält den Antennenanschluss, der einseitig geerdet ist.



**Bild 1:** Tuner im nicht regendichten, aber preisgünstigen Aluminiumgehäuse

Oben in Bild 2 erkennt man die Relais mit den schaltbaren Induktivitäten und den Ein- bzw. Ausgangskapazitäten. Rechts in der Mitte sind die Ringkerne für die VSWR- und Impedanzmeßbrücke zu sehen. Darunter befinden sich der Steuerungs- und Logikteil.

Am unteren Platinenrand, der bei aufgesetztem Aluminiumgehäuse außen heraus-schaut, liegen rechts die Anschlüsse für das Koaxialkabel und die Stromversorgung. Dahinter befinden sich einige interessante Schalter bzw. Taster. Mit einem Schieb-schalter kann von manueller auf automatische Abstimmung umgeschaltet werden. Mit Hilfe von jeweils zwei Tastern lassen sich manuell die Eingangskapazität, die Längsinduktivität und die Ausgangskapazität schrittweise nach oben und unten verändern. Die unterste Stellung entspricht

einer Kapazität von 0 pF – damit lassen sich dann, wie unten beschrieben, wahlweise  $\pi$ -Konfiguration und CL- bzw. LC-Anordnungen realisieren.

## ■ Schaltungsbeschreibung

Hier ist zwischen dem HF-Teil und der durch einen Mikroprozessor gesteuerten Auswertelogik zu unterscheiden. Zwischen dem Antenneneingang und einem umschaltbaren LC-Netzwerk liegen eine VSWR-Meßanordnung und eine Impedanzmeßbrücke mit einem Phasendetektor. Die letztere mißt, ob die Antenne kapazitive (für Betriebsfrequenz zu kurz) oder induktive (Antenne zu lang) Blindanteile aufweist.

Dann werden stufenweise Induktivitäten, bzw. Kapazitäten zugeschaltet, bis die VSWR-Einheit ein Stehwellenverhältnis unter 2,0 registriert. Diese Einstellung wird dann gespeichert, bis es zu einem Frequenz- oder Antennenwechsel kommt, womit der Abstimmvorgang von neuem beginnt. Verschiedene Leuchtdioden auf der Platine informieren über den Abstimmstatus.

Grundsätzlich sind je nach Antenne drei verschiedene Grundkonfigurationen möglich. Bild 3 zeigt die prinzipielle Anordnung bei niederohmigem Abschluß (C-L-Schaltung) zum Anpassen einer Antenne mit Längen  $\leq \lambda/4$ . Bild 4 gibt die Konfiguration bei hochohmiger Antenne wieder (L-C-Schaltung). Die dritte Möglichkeit des klassischen  $\pi$ -Filters geht aus Bild 5 hervor.

Insgesamt 17 Relais, neun davon als kleine Print-DIL-Relais, sorgen mit maximal 275 mA für eine deutlich niedrigere Gesamtstromaufnahme als beim großen SG-230. Schaltungsbedingt müssen immer einige Relais eingeschaltet sein, weshalb der Tuner bei Sende- und Empfangsbetrieb Strom zieht. Ferner besteht die Möglichkeit, die Antenne für Empfang manuell durchzuschalten, wobei der Tuner keinen Strom aufnimmt. Dies dürfte indes eher Sonderanwendungen vorbehalten sein. Auch bei absinkender Akkuspannung auf 11 V war noch eine einwandfreie Funktion des Tuners gewährleistet.

Mit 7 Spulen und 17 Kondensatoren ergeben sich insgesamt 125 000 Abstimmkom-

## Technische Daten des SG-239

Frequenzbereich	1,8...30 MHz
Eingangsleistung	1,5...200 W PEP, $\leq 80$ W Dauerstrich
Eingangsimpedanz	45...55 $\Omega$
Spannungsversorgung	13,8 (10...18 V)
Stromaufnahme	170...275 mA, je nach Relaiskombination
Antennenlänge für 80-m-Band	$\leq 12$ m
für 160-m-Band	$\leq 30$ m
Masse	750 g
Abmessungen (L×B×H)	19 × 15 × 4,5 cm <sup>3</sup>

binationen. Zum Vergleich: Der bekannte SG-230 bringt es mit mehr Cs und Ls auf 500 000. Dadurch müssen vor allem auf den niederfrequenten Bändern die Antennenlängen größer sein als beim SG-230.

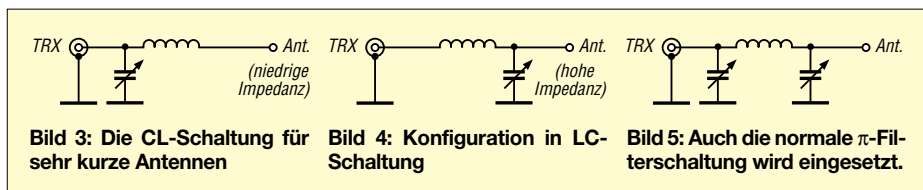


**Bild 2:** Blick auf die Platineoberseite mit den HF- und Steuerungsbauteilen Fotos: DK7ZB

Bei Eindraht-Antennen ist mit mindestens 12 m Länge ein Betrieb bis 80 m möglich, für das 160-m-Band sind 30 m Draht oder mehr angebracht. Stehen diese Längen nicht zur Verfügung, so können zusätzliche Induktivitäten in Reihe mit dem Antennendraht den Abstimmbereich vergrößern. Für die höherfrequenten Bänder allein genügen freilich kürzere Strahler.

## ■ Mögliche Antennenformen

Zunächst bieten sich unsymmetrische Drahtantennen mit Zufallslängen an, die gegen ein mehr oder weniger gutes Erdnetz erregt werden. Diese können vertikal, z.B. mit einer Angelrute als Träger, horizontal, in L-Form oder als Sloper verspannt werden. Mitunter lassen sich nicht alle in Frage kommenden Bänder anpassen, weil eine ungünstige, meist zu hochohmige Impedanz vorliegt. Durch geringfügige Längskorrektur des Antennendrahts oder des Erdnetzes kann man versuchen, diesem Betriebszustand zu entgehen. Beachten sollten Sie allerdings, daß bei Längen unter  $\lambda/4$  mit sehr niederohmiger Impedanz ein sehr gutes Erdnetz für Flachstrahlung vorhanden sein muß und daß mögliche Verluste stärker ins Gewicht fallen als bei höheren Impedanzen.



Bei Betrieb an Fahrzeugen kommt als Strahler vorzugsweise die 2,70 m lange CB-Antenne DV-27L an, mit der die Bänder 10 bis 20 m erfaßt werden können. Diese Antenne hat einen GFK-umhüllten Draht ohne Induktivitäten und ist sehr preiswert erhältlich.

Für mich sehr interessant erscheint die Möglichkeit, an den Tunerausgang eine „Hühnerleiter“ anschließen zu können. So können einfache Doppel-Zepp-Anordnungen genauso angepaßt werden wie zentral gespeiste Quad-Elemente nach dem DJ4VM-Prinzip oder gestockte, nicht unbedingt in sich resonante Dipolgruppen mit der Konfiguration des „Faulen Heinrich“ (Lazy-H). Das Handbuch empfiehlt dazu den direkten Übergang des unsymmetrischen Tunerausgangs auf eine 450- $\Omega$ -Wireman-Zweidrahtleitung, was in der Praxis einwandfrei funktioniert.

Eigentlich erstaunlich ist, daß die in Bild 6 gezeigte Variante, bei der das Gehäuse und der Tuner selbst durchaus HF-mäßig „heiß“ sein können, keine Fehlfunktion des SG-239 verursacht. Der Vorteil bei dieser Anordnung ist, daß auch die Speiseleitung mit in die Antennenlänge eingeht und auf diese Weise selbst relativ kurze Dipole Betrieb bis 80 m gestatten können.

Es gelang mir auf allen Bändern von 10... 80 m, einen zweimal 7 m langen Dipol über ein 9 m langes 450- $\Omega$ -Fensterkabel direkt anzupassen, erwartungsgemäß versagt diese kurze Länge dann auf dem 160-m-Band. Auch liegende oder stehende Schleifenantennen (Quad-, Rechteck- und Dreiecksformen) wurden von mir mit Balunen 1:1 und 1:4 sowie direkt am Tuner angeschlossen. Wichtig ist, sich über die Strahlungscharakteristik etwas Gedanken zu machen, denn Anpassung ist die eine Sache, Flachstrahlung für DX eine andere.

Dem Experimentieren sind kaum Grenzen gesetzt – nutzt diese Option, YLs und OMs!

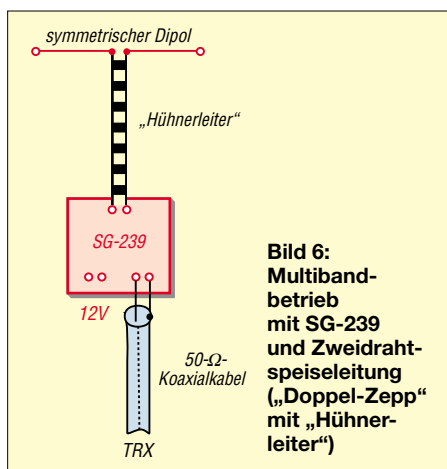
### ■ Abstimmvorgang

Obwohl das englische Handbuch anrät, die Abstimmung mit voller Leistung durchzuführen, erscheint es mir besser, dazu den Transceiver auf 5 bis 10 W zurückzunehmen. Das ist umso sinnvoller, da gerade die geringe benötigte Abstimmleistung ein besonderer Vorzug des SG-239 ist.

Mit einem QRP-Transceiver FT-817 ist es meist gut möglich, den Tuner abstimmen zu lassen. Mitunter kommt es dabei aber zu dem Problem, daß die Anfangskonfigura-

tion im Tuner ein so hohes SWR für den FT-817 bedeutet, woraufhin seine eingebaute Schutzschaltung auf einen derart geringen Output herunterregelt, daß dieser für den SG-239 nicht mehr ausreicht.

Jetzt hilft nur, auf ein anderes Band zu schalten und den Tuner dort abstimmen zu lassen, um eine andere Startkombination an L und C für einen erneuten Versuch zu erreichen. Spätestens nach einigen Anläufen klappt es dann auch in solchen kritischen Fällen. Allerdings konterkariert diese Kombination das QRP-Prinzip, weil zur nicht eben geringen Stromaufnahme des FT-817 obendrein die des Antennentuners hinzukommt, und eine noch ungünstigere Leistungsbilanz die Folge ist.



Laut Handbuch soll ein neuer Abstimmvorgang in 2 s abgeschlossen sein. In der Praxis kann es aber durchaus erheblich länger dauern, unüberhörbares Klappern der Relais signalisiert zudem akustisch, daß der Tuner arbeitet. Deutlich länger anhaltende Relaischaltungen, erkennbar an einem Rattern, zeigen an, daß mit der gegebenen Antenne auf der Ansteuerfrequenz kein SWR unter 2,0 einstellbar ist, und daß man deswegen die Antennenlänge variieren muß. Darüber informiert ferner eine LED „2:1“.

Ist an einer bestimmten Antennenkonfiguration schon einmal abgestimmt worden, kann bei Bandwechsel sofort mit voller Transceiverleistung getastet oder gesprochen werden, da die gespeicherten Stellungen praktisch unmittelbar eingestellt sind.

### ■ Abschließende Betrachtungen

Auf ein Problem, das allerdings nicht dem SG-239 anzulasten ist, muß ich noch hinweisen: Einige Portabeltransceiver, hier

fällt der IC-706MKIIG besonders unangenehm auf, kommen mit der  $\pi$ -Konfiguration im Empfangsfall bei Antennenlängen über 5 m nicht klar. Die Ursache liegt darin, daß der Tuner als Tiefpaß arbeitet und somit Frequenzen unterhalb der eingestellten ziemlich ungefiltert hindurchläßt.

Besonders auf den Bändern 20 und 15 m kommt es an den Schaltdioden des Transceivers so zu Intermodulationsprodukten der starken Sender aus den 31-, 41- und 49-m-Rundfunkbändern. Diese machen sich in den Abendstunden, selbst bei abgeschaltetem Vorverstärker, als 5-kHz-Störbrummen bemerkbar.

Beim TS-50 und beim FT-817 ist dieser Effekt zwar auch zu beobachten, jedoch nicht so stark wie beim IC-706. Naturgemäß beobachtet man solches Verhalten nicht an schmalbandigen Antennen, wie Trap-Beams oder in sich resonanten, verkürzten Mobilstrahlern. Mit einem CLC-Hochpaß (Transmatch) sind diese Erscheinungen deutlich weniger ausgeprägt, weshalb der Übergang von einem manuellen Tuner (z.B. von MFJ) auf Automatik-Tuner bei Mißachtung dieser Zusammenhänge mit Frustration verbunden sein kann.

Durch die Möglichkeit, ein längeres Koaxialkabel bis zum Tuner am Antennenspeisepunkt zu führen, werden Verluste deutlich minimiert. Dies ist viel besser, als koaxialgespeiste Antennen außer Resonanz mit einem Antennenanpaßgerät auf der Transceiverseite zu quälen.

Auf Reisen ist es sehr bequem, den Tuner dort zu montieren, wo die eigentliche Antenne beginnt. Dazu empfiehlt sich eventuell ein leichtes Isolierstoffgehäuse als Wetterschutz, wenn der SG-239 im Freien zum Einsatz kommt.

Gerade dort, wo nur ein dünner und unauffälliger („konspirativer“) Draht als Antenne aufgebaut werden kann (das gilt auch für manche Station zu Hause!), kann ein solchermaßen abgesetzt montierter Tuner die letzte Rettung sein, um überhaupt noch Funkbetrieb bewerkstelligen zu können.

Im Vergleich zu den anderen SGC-Tunern ist der SG-239 trotz gestiegenem Preisniveau mit aktuell 399 € relativ günstig, so daß er auf Grund seiner breiten Einsatzmöglichkeiten recht attraktiv erscheint.

Eine gute Übersicht über die verschiedenen SGC-Tuner ist auf der Internetseite [www.sgcworld.com](http://www.sgcworld.com) zu finden. Dort stehen die englischen Handbücher für die verschiedenen Tuner zum Download bereit, so daß dem Kauf ein eingehendes Unterlagenstudium vorangehen kann.

Besonderer Dank gilt der Firma WiMo, die das Mustergerät mit der Seriennummer 56511222 für einen längeren Test zur Verfügung stellte.