

# Ten-Tec Argonaut V Modell 516 KW-TRX zwischen QRP und 100 W

BERND PETERMANN – DJ1TO

*Es muss nicht immer Japan sein, und es gibt auch eine Welt zwischen QRP und 100 W. Der Argonaut V von Ten-Tec, made in USA, beweist es. Seine 20 W genügen für viele Kontakte, ohne gleich TVI usw. zu generieren oder zur Überschreitung der Personenschutz-Grenzwerte zu führen. Auch sonst hat das DSP-Gerät einige Besonderheiten aufzuweisen.*



Der Argonaut V, Modell 516, ist ein upgradefähiger DSP-Kurzwellen-Transceiver mit max. 20 W Ausgangsleistung, made in USA. Unser Testgerät trug die Seriennummer 10C 10092.

Aus der griechischen Sagenwelt: Bevor Jason gegen Pelias antreten kann, benötigt er das „Goldene Vlies“, das goldene Fell eines Widders, das sich am Ende der Erde befindet. Griechenlands berühmteste Helden folgten seinem Ruf. Argos baut nach Weisungen der Göttin Athene ein Schiff, das den Namen Argo erhielt; die Helden nennen sich danach die Argonauten.

Nun ja – der Argonaut V, Modell 516, vom Hersteller auch liebevoll Argo V genannt, ist wirklich etwas anders gestrickt als die hochgestylten japanischen Geräte. Das beginnt schon damit, dass man vergeblich eine Ein-Taste sucht. Der Einschalter ist ganz konventionell mit dem Lautstärkepotenziometer kombiniert.

## ■ Konstruktion

Das Chassis besteht aus 1,8-mm-Aluminiumblech. Die beiden Gehäuseschalen aus 1-mm-Stahlblech lassen sich durch Lösen von nur fünf Schrauben entfernen. Auch ein Aufstellbügel fehlt nicht. Der 10-cm-Lautsprecher ist zwar auf der unteren Gehäuseschale montiert, was sich jedoch nicht als Nachteil erwies.

Die Kühlung der Senderstufe mit  $2 \times 2SC3133$  erfolgt außer durch die 2-mm-Rückwand selbst mittels des dort außen befestigten, leider etwas scharfkantigen Kühlkörpers. Das Gehäuse enthält zur guten Belüftung zudem oben und unten Schlitze.

Der Argonaut V kommt so mit üblichem QSO-Betrieb in CW, AM oder SSB beliebig lange problemlos und leise klar. Ober-

strich-Dauersendungen mit maximaler HF-Ausgangsleistung in FM, RTTY oder SSTV quittiert er nach spätestens 7 min mit dem unvermittelten Herabsetzen der Leistung auf etwa ein Drittel. Nach 1,5 bis 2 min Empfang steht wieder die volle Leistung zur Verfügung. Der optionale Doppellüfter, Modell 308, der sich schnell mit zwei Schrauben auf dem Kühlkörper anbringen lässt, vermeidet das.

**Die Rückfront des Argo V** offeriert neben der Antennenbuchse die zweipolige Stromversorgungsbuchse, eine fünfpolige DIN-Buchse für TX/RX-NF und PTT, eine Cinch-Buchse, zwei Klinkenbuchsen und eine serielle Schnittstelle.



Insgesamt macht das in den USA hergestellte Gerät einen recht „bodenständigen“ Eindruck. Innen wirkt es aufgeräumt, und man hat sich trotz der Verwendung von SMD-Bauelementen offensichtlich nicht sonderlich um Miniaturisierung bemüht. Das spiegelt sich im Volumen von 3,72 l inklusive vorstehender Teile und Kühlkörper wieder (zum Vergleich bringt es der IC-706 mit 100 W auf etwa 2,6 l). Damit passt der Argonaut bequem in die Aktentasche und ist dabei mit 2,3 kg recht leicht.

## ■ Handbuch

Das Handbuch, selbstverständlich in Englisch, begnügt sich nicht mit den überschaub-

aren Gerätefunktionen. Kapitel 4 erläutert recht ausführlich die Schaltung, Kapitel 5 enthält einige Tipps zur Fehlersuche. Bemerkenswert erscheint das recht ausführliche Kapitel 6, das technische Termini, so wie sie im Handbuch konkret verwendet wurden, mit Verweisen auf die entsprechenden Handbuchseiten erklärt. Den Abschluss bildet der aus 14 Einzelblättern bestehende, übersichtliche Stromlaufplan. Dazu hätte man sich allerdings noch einen Übersichtsschaltplan gewünscht.

## ■ Stromversorgung

Bei 20 W HF genügt für die max. 7 A Stromaufnahme ein zweipoliger Steckverbinder. Die kleine 7,5-A-FK1-Steck-Flachsicherung lässt sich an der Rückfront superbequem auswechseln. Eine Z-Diode sorgt in Verbindung mit der Sicherung dafür, dass falsche Polung oder zu hohe Betriebsspannung möglichst keinen Schaden anrichten (nicht ausprobieren!).

Mit 12 bis 14 V hat der Argo V nur einen relativ geringen Nennspannungsbereich. Der Empfänger funktionierte dessen ungeachtet noch bis 9,5 V herab. Dann ist ohne jede Hysterese schlagartig Schluss. Die Stromaufnahme im Empfangsbetrieb bewegte sich beim Muster sendeartenunabhängig weit oberhalb der technischen Daten (500 mA) bei 920 mA. Bei ausgeschaltetem Gerät bleiben noch 230  $\mu$ A Leerlaufstrom.

Senden ohne Ausgangsleistung erhöht den Strom auf 1,46 A, ein Wert, der lt. Handbuch bereits für fast 5 W Ausgangsleistung genügen sollte. Die geringstmögliche nominelle Ausgangsleistung von 1 W ließ je-

nach Band 2,22 bis 2,60 A fließen. Die Maximalleistung von 20 W, die auch nach der recht gut stimmenden geräteigenen Anzeige nicht auf jedem Band ganz erreicht wird, erforderte zwischen 5,6 und 7,0 A, das bedeutet einen Gesamtwirkungsgrad von etwa 25 %.

## ■ Ein softwaredefiniertes Radio

So nennt Ten-Tec seinen Argonaut V. Die Firmware ist in einem Flash-ROM abgelegt, das sich auch updaten lässt – ein Feature, das bei den großen Häusern zwar oft von den Kunden gefordert, aber bisher nicht implementiert wurde. Dazu existiert beim Argonaut V eine normale serielle Schnitt-

stelle, die via simplem Verbindungskabel nicht nur eine Transceiversteuerung oder Speichererweiterung, sondern auch besagtes Update ermöglicht. Das Ganze wäre beispielsweise für mögliche neue Amateurbänder interessant.

Ob jemand ein solches Update überhaupt braucht, kann er anhand der „Revisions-History“ mit ihren Zeitangaben und Änderungsauflistungen bestimmen. Welche Version das Gerät gerade enthält, zeigt es nach dem Einschalten kurz an. Das aus dem Internet bezogene Update der bei unserem Muster vorhandenen Ur-Firmware 1.00 auf 1.04 lief problemlos in 15 s ab. Alle Einstellungen und Speicherinhalte bleiben erhalten.



Leider bietet Ten-Tec keine eigene Steuer- software (C.A.T.), sondern verweist lediglich auf potenzielle Drittanbieter. Den Programmierern steht dazu eine Programmier-Referenz als PDF-File zur Verfügung. Laut Hersteller lassen sich außer Sendeleistung, Mikrofonverstärkung, Empfängerlautstärke und Rauschsperr (weil normale Potenziometer) sämtliche Funktionen des Argo V per PC steuern.

## ■ Schaltungstechnisches

Die SSB-Erzeugung erfolgt nach der Phasenmethode über die DSP. Für letztere ist ein einzelner 16-Bit-DSP-Prozessor mit 30 MHz Taktfrequenz zuständig, der auch die 3. ZF von 14 kHz bedient, allerdings von den drei Standardfunktionen nur Filterbreiten, aber weder Auto-Notch noch Geräuschreduktion bietet. Die 35 CW- und SSB-Empfangs-DSP-Filterbandbreiten lassen sich tadellos von 200 Hz bis 1 kHz in 50-Hz-Schritten, darüber bis 3 kHz in 100-

Hz-Schritten variieren (bei AM die doppelten Werte); an der Wirkung gibt es nichts auszusetzen.

Wen es stört, dass sich eben nur die Bandbreite nach Werksvorgaben, nicht jedoch die Lage der Filterflanken explizit einstellen lässt, der kann ergänzend die ZF-Shift ( $\pm 2,99$  kHz) bemühen.

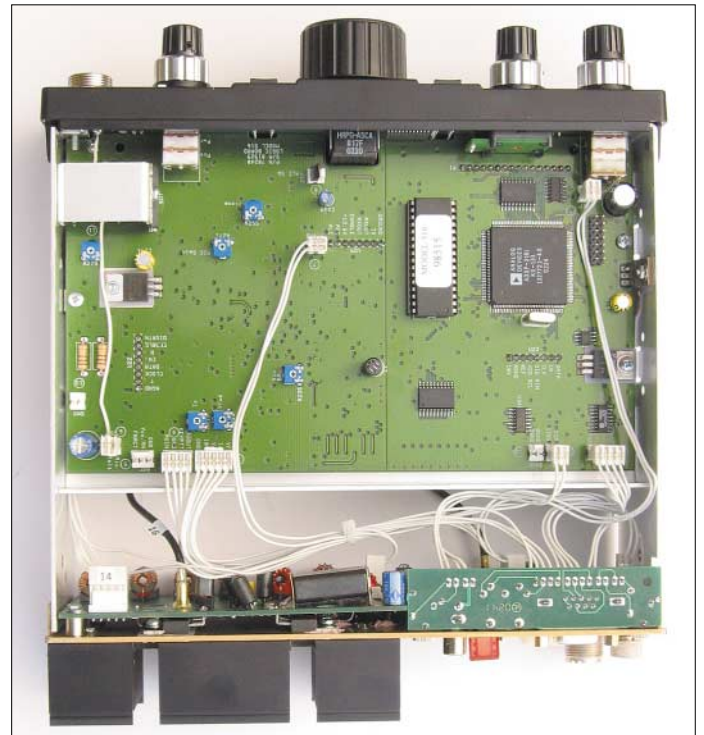
Bei einem in den USA im Blick auf den dortigen Inlandsmarkt konstruierten Gerät steht hierzulande mehr noch als bei anderen die Frage, ob es denn den in Mitteleuropa anzutreffenden KW-Rundfunksignalen gewachsen sein wird. Ten-Tec gibt in den technischen Daten einen IP3 von +4 dBm für 20 kHz Signalabstand an, ein Wert, der um Etliches unter dem von Spit-

Der nominell 20-dB-Abschwächer, etwas ungewöhnlich mit einem Relais, zwei Widerständen und einem Übertrager aufgebaut, zeigte in der Praxis nur etwa 17 dB Dämpfung. Diese Anordnung ist zwar wenig flexibel, genügte aber in der Praxis, um abends auf 40 m an einem Halbwel-lendipol ordentlichen Empfang zu ermöglichen!

Dem ersten Mischer folgen ein 45-MHz-Quarzfilter und eine Verstärkerstufe mit einem Dualgate-MOSFET BF 998 sowie ein Ringmischer mit zwei Dual-Schottky-Dioden MMBD 352, der das Signal auf 450 kHz umsetzt, wo es noch ein Keramikfilter durchläuft. Die Umsetzung auf die 3. ZF von 14,502 kHz geschieht mittels eines SPDT-Analogschalters. Die ZF-DSP besorgt dann die variable Selektion sowie Demodulation und Modulation.

Hervorzuheben ist die relaislose Sende/Empfangs- und Sender-Antennenfilter-Umschaltung, was ja bei 20 W sicher leichter zu bewerkstelligen ist als bei 100 W. Erstere schützt den Empfängereingang durch zwei Clamp-Dioden 1N4148, letztere schaltet unter Zuhilfenahme einer 150-V-Sperrspannung mit „Netzteildioden“ 1N4007.

**Der Blick von oben in das geöffnete Gerät offenbart den recht weitläufigen Aufbau. In der Mitte die HF-Leiterplatte. Unten im Bild die Endstufen-Leiterplatte mit den Ausgangsfiltern. Hinter der Frontplatte ist eine weitere Leiterplatte montiert.**



**Unten auf der Montageplatte die leer wirkende Logik-Leiterplatte; wie auf der HF-Leiterplatte befinden sich viele SMD-Bauelemente auf der anderen Seite.**

**Unten rechts im Bild als fünfte die Buchsenleiterplatte**

zengeräten liegt, und einen 2. Ordnung von 66 dBm.

Ein Blick in den Stromlaufplan offenbart dann aber doch ein ordentliches Konzept: Der Argonaut V verfügt über sechs mit PIN-Dioden BAP64-05 umgeschaltete Eingangsfilter, einen nicht abschaltbaren Breitband-Vorverstärker mit drei parallelgeschalteten FETs J310 in Basisschaltung und eine erste Mischstufe mit  $2 \times$  J310 im Gegendakt.

Das Ganze bietet dem Telegrafisten den Vorteil einer schnellen und absolut geräuschlos Tastung bei Voll-BK (QSK). Laut Hersteller ist PSK31-Betrieb ohne jedwede Anpassungen möglich; es genügen einfache Verbindungskabel zum PC!

## ■ Bedienung

Die übersichtliche Frontplatte zieren außer dem Display zwölf Tasten, ein Schalter, fünf Knöpfe, die Mikrofon- und die Kopf-



**Schwer verzichtbares Zubehör bei der Nutzung mit lang dauern dem Oberstrichbetrieb wie SSTV, RTTY oder FM: der auf den Kühlkörper aufschraubbare Doppellüfter, Modell 308. Der Stecker ist innen im Gerät aufzustecken.**

hörerbuchse. Der stabile Zink-Druckguss-Abstimmknopf mit Schwungradeneffekt macht dabei einen akkuraten Eindruck, wenn er auch im Neuzustand noch etwas schwergängig erschien.

Im Displayausschnitt finden sich ein per LEDs beleuchtetes analoges Anzeigeelement, eine achtstellige Siebensegment-Frequenzanzeige, deren letzte (Hertz-)Stelle wegen der minimalen Schrittweite von 10 Hz allerdings ständig auf Null verharrt, sowie eine kleinere vierstellige, sogenannte Multi-Anzeige, ebenfalls in Siebensegmentausführung, dazu noch zehn mit LEDs je nach Betriebszustand hinterleuchtete Statusanzeigen.

Auch hier geht es wieder nicht ohne Doppelbelegungen. Eine Funktionstaste bildet den Schlüssel zu nicht so häufig benötigten Funktionen, alle anderen Tasten haben ihre Zweitfunktion(en). Sie bedienen u.a. die Vox mit ihren üblichen drei Einstellparametern, Sprachprozessor, RIT und XIT sowie den Störaustaster. Die Einstellung der je nach Anwahl ganz unterschiedlichen Parameter bewerkstelligt dann der „Multifunktionsknopf“. Band- und Sendartenumschaltung erfolgen „im Kreise herum“, aber ohne Up/Down. Dieses Kreisschalten findet sich auch noch bei anderen Funktionen wie den CW- oder Vox-Einstellungen wieder.

Anfänglich führt diese Verfahrensweise zu Fehlbedienungen, weil man eben leicht die falsche Funktion erwischt und z.B. Frequenz oder Sendart versehentlich verändert. Generell erwies es sich als nachteilig, dass der Status vieler Parameter nicht erkennbar ist bzw. das Auslesen erst eine Bedienhandlung erfordert.

Der Transceiver verfügt über 100 Speicher, die neben der Frequenz auch noch Sendart, Bandbreite, Ablage und ggf. CTCSS-Ton fassen. Vom Suchlauf lassen sich beliebige Speicher (z.B. ständig belegte Frequenzen) ausnehmen. Es gibt auch einen Bandscan mit selbst definierten Eckfrequenzen.

Das eingebaute Analoginstrument wirkt bei Empfang als S-Meter und zeigt beim Senden primär die Ausgangsleistung an. Nur innerhalb einer Sendeperiode (!) lässt sich die Anzeige auf SWR, Stromaufnahme oder QRP entsprechend 5 W Endausschlag umschalten. Dieser Trick erspart eine anderweitig schwer zu bewerkstelligende Umschaltung.

Und siehe da, es gelingt doch, ein S-Meter zu offerieren, das unterhalb realer S 5 noch etwas anzeigt; Ten-Tec setzt sich da sehr positiv von den „Großen“ ab. Das S-Meter des Argonaut V schlägt bereits beim Eigenrauschen und darüber dann auch bei schwachen Empfangssignalen aus. Die lediglich vier 10-dB-Stufen über S 9 bedeuten real je nur etwa 6 dB, die sechs S-Stufen darunter bis S 3 umfassen insgesamt 42 dB, sind aber etwas ungleichmäßig verteilt. Der Gesamt-Anzeigeumfang bis nominell S 9 + 40 dB fällt dann mit etwa 70 dB recht gering aus, sodass der Zeiger beim abendlichen 41-m-Rundfunkband fast durchgängig „am Poller“ liegt.

### ■ Betriebserfahrungen

Die RIT eignet sich mit ihren etwa 360 Hz/Umdrehung nur zum Ausgleich geringer Ablagen der Gegenstation; damit Split-Betrieb improvisieren zu wollen, endet in Frust, aber es gibt ja den zweiten VFO für Split- und Relaisbetrieb auf 10 m.



**Die optionale Mobilhalterung, Modell 309, für den Argonaut V Fotos: Ten-Tec (2), TO (4)**

Eine zweite „Ebene“ von Bandspeichern, von denen man beispielsweise eine für CW, die andere für SSB reservieren kann, ist komfortabel, denn die jeweiligen Bandspeicher fassen neben der Frequenz auch Sendart und Bandbreite und ggf. eine Split-Einstellung. Eine langsame und eine wesentlich schnellere (SSB: 100fach) Abstimmungsgeschwindigkeit vermeiden mühseliges und langwieriges „Herumleiern“ bei größeren Frequenzveränderungen.

Der Telegrafist findet eine eingebaute Tastelektronik mit Variationsmöglichkeit des Punkt/Strich-Verhältnisses (Weight) und „klapperfreiem“ Voll-BK (QSK; s.o.) sowie von 400 bis 999 Hz variable CW-Ablage. Beim Umschalten zwischen SSB und CW bleibt die Frequenzanzeige konstant, was veränderte Tonlage bedeutet. Die anpassbare Mithörton-Lautstärke verändert sich

erfreulicherweise auch mit der eingestellten Empfangslautstärke.

Die gesendeten CW-Zeichen zeigten sich gut trapezförmig beidseitig mit 2 ms gleich langen Flanken, beim Maximum gut gerundet, bei Null allerdings mit scharfem Knick, was sich allerdings nicht in Klicks bemerkbar macht. Die RIT-Abfallzeiten für SSB gelten auch für CW, d.h., QSK bzw. Voll-BK funktioniert nur, wenn bei der RIT eine Abfallzeit von 0 eingestellt ist; sonst erhält man Semi-BK. QSK bei CW und die RIT bei SSB zu nutzen, bedeutet folglich, jedes Mal Hand anzulegen.

Der Frequenzfehler unseres Musters betrug bei 22 °C Umgebungstemperatur nach einer Stunde 4,2 ppm. Garantiert werden 20 ppm im Bereich 0 bis 50 °C. Wem das zuviel ist, kann einen optionalen stabileren TCXO mit 3 ppm einbauen.

Die Empfindlichkeit reichte ohne Abschwächer an unverkürzten Antennen bis 28 MHz hinauf subjektiv immer aus, um einen deutlichen Rauschanstieg mit angeschlossener Antenne zu erhalten.

Insgesamt wurden innerhalb der Amateurbänder 29 interne Pfeifstellen gefunden, zu meist leise, aber auch bis zu einer S-Meter-Anzeige von S 4.

### ■ Zurückhaltung gefragt

Als unbedingt zu beachtender Fakt erwiesen sich bei unserem Mustergerät bei SSB-Übersteuerung plötzlich einsetzende kratzende Verzerrungen. Solange man, wie im Handbuch gefordert, nicht weiter als bis zum gelegentlichen Aufleuchten der ALC-LED aussteuert, ist alles in Ordnung. Geht man wesentlich darüber hinaus (18 dB solo, 9 dB mit Kompressor, dessen Pegeleinstellung übrigens keine Wirkung zeigte), was aber mit dem zugehörigen Mikrofon ohne weiteres gelingt, tritt ein „Zerfallen“ der Hüllkurve in verhältnismäßig kurze, unregelmäßige „Impulse“ auf, was sich in sehr kräftigen Splattern, weit über  $\pm 50$  kHz hinaus, bemerkbar macht.

Dieser Effekt hat nichts mit HF-Einstreuungen zu tun, denn er trat auch beim Senden in einen Abschlusswiderstand und bei beliebig eingestellter HF-Leistung auf. Bei FM entsteht bei kräftiger NF-Übersteuerung eine amplitudenmodulierte Hüllkurve. Bei AM sinkt bei Modulation generell die Trägerleistung, während die Spitzenleistung etwa konstant bleibt, was bei 100 % Modulationsgrad einen Abfall auf etwa ein Viertel der ursprünglichen Trägerleistung bedeutet. Bei kräftiger Übermodulation stellen sich auch hier ab etwa 250 % Modulationsgrad ähnliche „Knarzer“ wie bei SSB ein.

### Literatur

[1] FA-Typenblatt: Ten-Tec Modell 516 „Argonaut V“, FUNKAMATEUR 52 (2003), H. 3, S. 271