

Das Magazin für Funk Elektronik · Computer

- Test: Linear-PA R-155
- Mehr Filter im FT-817
- Einfacher 70-cm-Leistungsverstärker
- Software HF-Sweeper
- FrontDesigner 2.0
- CW für KW-Einsteiger
- In-Haus-PLC-Probleme



**KW-Transceiver Orion
von Ten-Tec**



0 1

4 194040 003506

DXers Traumgerät: Der neue Orion von Ten-Tec

BERND PETERMANN – DJ1TO

Seit langem wünschen sich insbesondere DXer und Contester einen Transceiver, dessen Empfangsteil das gegenwärtig technisch Machbare realisiert, also auch unter widrigsten gestörten Bedingungen noch das leiseste Signal möglichst komfortabel hörbar macht. Außerdem ist ein Zweitempfänger gefragt, dessen Eigenschaften dem Hauptempfänger möglichst wenig nachstehen. Mit dem Orion, dem Modell 565, ist Ten-Tec aus Sevierville, Tennessee, USA, diesem Ziel sehr nahe gekommen.

In den Staaten ticken die Uhren eben etwas anders als in Fernost. Man hat mehr Platz, und geht manches anders an. Das ist auch am neuen Flaggschiff von Ten-Tec, dem Orion, erkennbar, der in dieser Eigenschaft den Omni VI ablöst.

■ Erster Eindruck

Ziemlich voluminös, aber mit 9 kg nicht allzu schwer, ein großes, die Frontansicht beherrschendes Display, das fällt beim Auspacken zuerst auf. Die beiden Abstimmknöpfe mit unjapanischen, also für

Auf der Rückfront findet sich Ten-Tec-typisch und sehr praktisch, eine kleine steckbare 25-A-Sicherung. Der Stromanschluss ist trotz der hohen Stromaufnahme nur zweipolig, demnach enthält der Transceiver kein eingebautes Netzgerät. Es gibt u.a. zwei Hauptantennenbuchsen und eine Empfangsantennenbuchse, eine Transvertbuchse, eine doppelte PA-Steuerung inklusive zweier Banddata-Buchsen sowie eine serielle Buchse zum Anschluss eines PCs. Zwar wird dafür das Kabel mitgeliefert, nicht aber ein Mikrofon.



Bild 1: Die Front des Ten-Tec Orion Modell 565AT wird vom großen Display bestimmt. Die Knöpfe sind den VFOs, nicht den Empfängern zugeordnet.

unsereinen ausreichend großen Griffmulden, deuten klar auf den Zweitempfänger hin. Ihre Leichtgängigkeit lässt sich etwas mühselig verändern, was zum Lohn einen sehr wirkungsvollen Schwungradeneffekt zeitigt.

Unten links prangt ein Aufkleber, doch ja keine Monoausführung in die Kopfhörerbuchse zu stecken; Zerstörungsgefahr! So narrensicher sollte ein Kopfhörerausgang schon sein, zumal die Klinkenbuchse sich wegen der nur eingepprägten Bezeichnungen kaum von der Tastenbuchse unterscheiden lässt.

Oben findet sich ein recht großer Lautsprecher mit entsprechend vollem Klang. Es gibt zwar einen Aufstellbügel, aber keinen Tagegriff, der bei dem unhandlichen Gerät schon nützlich wäre.

Das Innere offenbart eine geräumige, auf Blechzuschnitten basierende Konstruktion (s. Bilder 4 und 5). Für die Wärmeabfuhr der Senderendstufe sorgt ein Kühlkörper. Wichtiges Merkmal ist das senkrecht in der Mitte von vorn nach hinten verlaufende und durch parallele Bleche geschirmte „Mainbord“, das die Verbindungen zwischen den meisten Leiterplatten über Steckerleisten herstellt und so dicke Kabelbäume und lose Drähte vermeidet. Darüber hinaus gibt es nur wenige Koaxial-Kabelbrücken. Kleinere Baugruppen sind parallel zu Front und Rückfront platziert.

■ Ohne Handbuch schwierig

Zweiter Schritt: Antenne sowie Stromversorgung anschließen; einschalten und reinhören. Dazu sollte ein 2,5-A-Netzgerät ja

genügen. Nach Betätigen des nicht so recht zum Konzept passenden Ein-Kippschalters erscheint à la Icom IC-756 auf dem Display zunächst, während die Software geladen wird, ein Begrüßungsbildschirm, danach zeigt es die Softwareversion an. Und dann rauscht es zwar, doch wird der Bildschirm weiß. Ende.

Es stellt sich heraus, dass der Orion beim Start zunächst etwa 2,1 A aufnimmt, danach bei Empfang aber 3 A benötigt. Also musste gleich das Sende-Netzgerät her, und damit ist unser Muster 13 s nach dem Einschalten betriebsfähig.

Die Lautstärksteller finden sich (ungewöhnlich) im oberen Frontplattenbereich, aber so ohne weiteres ist trotzdem nichts zu hören. Es heißt, doch schon sehr frühzeitig einen Blick in das englischsprachige Handbuch zu werfen. Das ist trotz der Komplexität des Orion nicht allzu umfangreich, setzt nämlich offensichtlich Kenntnisse der üblichen Sende/Empfangs-Technik voraus und verzichtet erfreulicherweise auf die üblichen kindischen Warnbildchen.

Das Handbuch erklärt zunächst Bedienelemente und Anschlüsse, dann das Menüsystem und die Bedienung unter Berücksichtigung der Gerätebesonderheiten. Den Abschluss bilden einige technische Erläuterungen. Die Stromlaufpläne muss man sich bei Bedarf von der Ten-Tec-Website, www.Ten-Tec.com/TT565.htm, herunterladen. Das Vorliegen als größere Anzahl von Baugruppen-PDF-Files hat zumindest den Vorteil, dass man sich Einzelheiten davon herauszoomen kann und nicht mit der Lupe auf großen Papierbögen herumsuchen muss.

Überhaupt bekommt der Interessent auf der Ten-Tec-Website die Möglichkeit, sich sehr detailliert über den Orion zu informieren. Neben dem Handbuch stehen dort u.a. Einzelheiten zu seinen Eigenschaften und zum Menüsystem, Fotos und Erläuterungen zu den besonderen Features zur Verfügung – sehr empfehlenswert!

■ Display und Menüsystem

Durch die Größe des Geräts ist auf der Frontplatte recht viel Platz. Den teilen sich das große Display, das analoge Instrument für das S-Meter und die HF-Leistungsanzeige, der konventionelle, etwas drucksymmetrische Einschalter, insgesamt 69 Tasten und acht Drehknöpfe. 27 der Tasten gruppieren sich über alle vier Seiten um das Display und wirken teils als „Softkeys“, deren Funktion je nach der jeweils daneben bzw. darunter im Display dargestellten Bezeichnung oder anderen Bedingungen wechselt. Sechs sind bei den wie Doppelknöpfe aussehenden, aber nur einfach wirkenden Drehknöpfen (man kann sie eben auch noch drücken) versteckt.

Bei sehr vielen Einstellungen ist einer davon, der Multi-Knopf, unentbehrlich. Er bedient jeweils das im Display oder bei einem Menüpunkt negativ angezeigte Feld.

Das 115 mm × 86 mm große Display hat damit zwar 32 % mehr genutzte Fläche als das des IC-756PRO, mit 320 × 240 Pixeln die gleiche Auflösung, ist allerdings lediglich schwarz/weiß und besitzt einen vergleichsweise geringen Betrachtungswinkel. Die dargestellte Schrift ist verhältnismäßig groß. Das Menüsystem kann deshalb trotz alphanumerischer Bezeichnungen nicht ganz auf Abkürzungen verzichten.

Die Displaygröße und die relativ geringe Bedienelementedichte erlauben eine sehr bequeme Bedienung; man kann alles gut lesen und eigentlich kaum danebertippen. Allerdings tragen alle Tasten außer denen des „Schaltfeldes“ Bezeichnungen, die aber, wenn sie Menüs dienen, außer Kraft treten – woran man sich erst gewöhnen muss.

Das Menüsystem begnügt sich mit einer Ebene, hat jedoch zwei Zugangsarten. Der eine führt über die besondere Menütaste zu „ganzseitigen“ Menüs (Bild 8), die den Tasten rechts neben dem Display neue Bedeutungen zuordnen. Der andere Zugang öffnet rechts im Display jeweils einen schmalen Streifen, der den Tasten daneben wiederum eine andere Definition verleiht (Bild 7). Das trifft für die Menüs Audio und Schrittweite, leider aber auch für den häufig benötigten Sendeartenwechsel zu. Wirklich gewöhnungsbedürftig.

Außer dem Menüsystem nutzt Ten-Tec beim Orion ebenso die Option, Tasten längere Zeit zu drücken, um weitere Funktionen zu erschließen. Die Empfänger lassen sich durch Druck auf den entsprechenden Lautstärkesteller sehr bequem stummschalten.

■ Schaltfeld

Für die Bedienung gibt Ten-Tec dem Nutzer einen wichtigen Hinweis auf den Weg: Empfänger ist nicht gleich VFO! Über die Zuordnung des Senders und der beiden Empfänger zu den VFOs kann er nämlich frei verfügen. Lediglich die Kopplung VFO A – linker, VFO B – rechter Abstimmknopf liegt fest. Es kann auch sein, dass ein VFO gar nicht zugeordnet ist; er lässt sich dann trotzdem (ohne direkte Wirkung) abstimmen.

Der Orion besitzt drei Antennenbuchsen, zwei zum Senden und Empfang, eine nur für den Empfang. Auch sie lassen sich frei zuordnen, der Sender freilich nicht der Empfängerbuchse. Übersicht schafft das „Schaltfeld“ aus den 12 Tasten links auf der Frontplatte (Bild 2). In die Tasten integrierte Leuchtdioden markieren recht anschaulich, was wie verbunden ist.



Bild 2: Schaltfeld oder Matrix. Hier wird festgelegt, wie die Empfänger mit den beiden VFOs und drei möglichen Antennen zusammenarbeiten. Die in die Tasten integrierten LEDs zeigen den aktuellen Zustand.

Außerdem heißt es, im Sinn zu behalten, dass viele Empfängerparameter, sogar die Sendeart, nur veränderbar und die eingestellten Parameter nur ablesbar sind, wenn die richtige Taste, Main RX oder Sub RX, gerade aktiv ist und leuchtet!

Den Begriff Split gibt es beim Orion verständlicherweise nicht, er macht hier auch keinen Sinn.

Die getrennten Empfänger (separate Antennen, aber ggf. simultan abstimmbare) eröffnen auch Möglichkeiten wie Diversity mit zwei Empfangsantennen, wobei eine dritte zum Senden dienen kann. Ten-Tec empfiehlt dies insbesondere den 160-m-Spezialisten. In der Praxis erweist sich die Diversity wegen abweichender und schwankender Phasenverhältnisse als nicht ganz echt, denn sie führt bei derselben Antenne für beide Empfänger zum Flattern und Zwirbeln. Einen Versuch ist es jedoch allemal wert.



Bild 3: Rückansicht des Orion. Auf den Kühlkörper lässt sich noch ein Lüfter Modell 310 ansetzen, wenn Oberstrich-Dauerbetrieb gefordert wird.

Das Audio-Menü legt u.a. fest, welcher Empfänger jeweils mit dem Lautsprecher und der linken bzw. rechten Kopfhörerseite verbunden ist bzw., ob es beide sind. Das ist danach symbolisch auch im Display zu sehen (s. Bilder 1 und 6, Lautsprecher und zwei Kopfhörerhälften).

Als Zugabe offeriert das TX-Menü (Bild 8) noch eine Vorgabe, welche Antenne dem Sender (und evtl. dem Empfänger) je Band zugeordnet sein soll.

■ Schnell übers Band

Schnell übers Band, das bleibt immer einer der Schlüssel für die gute Bedienbarkeit. Der Orion bietet ein extra Menü für Schritt-

weiten zwischen 1 Hz und 100 kHz, was aber anfangs eher für Konfusion und Fehlbedienungen sorgt. Schneller kommt man oft zum Ziel, indem man die Main- bzw. Sub-RX-Taste kurz drückt, was die Schrittweite verzehnfacht. Schließlich steht noch per Menü die Option, die Abtastrate der beiden VFO-Knöpfe zwischen 62,5 und 250/Umdrehung umzuschalten. Nur wird dann leider die Auswahl der Punkte des Hauptmenüs, wofür der VFO-A-Knopf ebenfalls verantwortlich zeichnet, sehr „fummelig“.

■ Wieder ein softwaredefiniertes Radio

Wie der Argonaut V setzt der Orion auf Softwaresteuerung und damit verbunden Updatefähigkeit. Die Nutzer sind sogar aufgerufen, Vorschläge für Modifikationen und Verbesserungen zu unterbreiten.

Unser Gerät kam mit der Softwareversion 1.365 vom 24.10.03. Für die Updates ist www.rfsquared.com zuständig (Bild 9). Dort war inzwischen 1.366 vom 14.11.03 verfügbar. Die Datei OrionUpdate.exe, deren Bezeichnung selbst zunächst keinen Hinweis auf die Version gibt, umfasste knapp 900 KB und wird zunächst als Programm installiert.

Dabei erkennt man auch gleich die Lösung, wie die mit dem Updates bzw. Softwareweiterentwicklungen des Orion anfallenden Handbuchergänzungen erfolgen – einfach als PDFs, die man ausdrucken und ins Schnellhefter-Handbuch integrieren muss. Neben der Revisionshistorie findet sich

auch die Updateanleitung. Erst das Installationsverzeichnis lässt dann bei 565v1366.ruf die Version erkennen. Das Update erfolgte bei uns leider nicht reibungslos, es gab eine Kommunikations-Fehlermeldung. Bei größeren Versionssprüngen ist ein „Master Reset“ fällig.

Bemerkenswert ist beim Orion der Verzicht auf jedwedes analoge Bedienelement (außer dem Einschalter). Alle Steuerungen erfolgen mit Kodern, d.h., es gibt nirgendwo Anschläge oder Markierungen; man muss sich auf die zugeordneten Ausschriften/Anzeigen im Display stützen. Das sind zumeist Zahlenwerte, bei der Lautstärke Balken. Leider sind sie nicht jederzeit sicht-

bar. Das gilt insbesondere für viele Parameter des gerade nicht angewählten Empfängers.

Im Grunde müsste sich solch ein Gerät praktisch hundertprozentig über die serielle Schnittstelle steuern lassen; es gibt zwar eine Programmier-Referenz, aber anscheinend keine darauf basierende Software.

■ Empfangsmäßig Spitze

Gegenwärtig gibt es keinen Amateurfunk-Transceiver, der es von den technischen Daten und der Flexibilität her empfangsmäßig mit dem Orion aufnehmen könnte. Dazu tragen hauptsächlich zwei Faktoren bei, der auf das gegenwärtig technisch Erreichbare getrimmte Hauptempfänger, der deshalb auch nur innerhalb der Amateurbänder plus einem Überhang von 10 kHz arbeitet und der von 100 kHz bis 30 MHz durchstimmbare Subempfänger, der zwar nicht so kreuzmodulationsfest ist, aber über ein dem Hauptempfänger voll und ganz entsprechendes DSP-Teil verfügt.

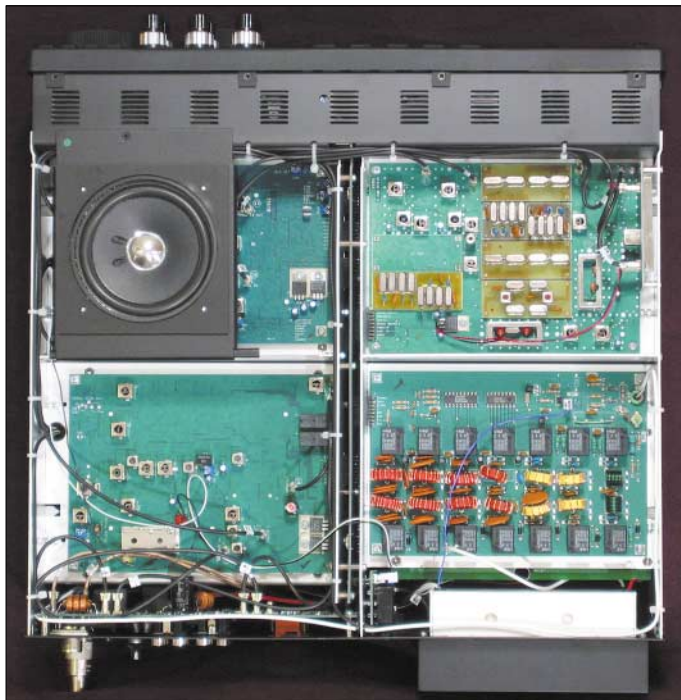


Bild 4: Ein Blick von oben in den geöffneten Orion. In der Mitte, von zwei Schirmblechen flankiert, das „Motherboard“ zur elektrischen Verbindung der wesentlichen Baugruppen/Leiterplatten. Oben links unter dem Lautsprecher der ZF-Konverter, daneben die 9-MHz-ZF-Leiterplatte, die auch die „Roofing“-Filter trägt. Die darüber befindliche Abdeckplatte wurde abgeschraubt. Links unten der Sub-Empfänger, rechts unten die Tiefpassfilter-Baugruppe des Senders, darunter die Endstufe samt Kühlkörper

Der Hauptempfänger ist ein Dreifachsuper mit den Zwischenfrequenzen 9,0015 MHz, 450 kHz und 14 kHz (DSP). Die Beschränkung auf die Amateurbänder erlaubt den Einsatz schmalbandiger, mit PIN-Dioden umgeschalteten Eingangfilter, die den in Doppel-Balanceschaltung mit Hochpegel-JFETs aufgebauten 1. Mischer von Außersignalen entlasten. Dazwischen liegen noch ein abschaltbarer 13-dB-Vorverstärker und ein in drei 6-dB-Stufen schaltbarer Abschwächer.

■ Ein angepasstes Dach

Wesentliches Merkmal des Orion-Hauptempfängers sind mehrere so genannte Roo-

fig- (Überdachungs-; vom Sinn her wäre Fenster angebrachter) Filter, deren Bandbreite hier erstmals in der Größenordnung der End-Bandbreite in der 3. ZF liegt. Sie werden normalerweise automatisch in Korrelation mit der gewählten DSP-Bandbreite eingeschaltet. Eingebaut sind solche mit 20, 6, 2,4 und 1 kHz Bandbreite. Nachrüsten lassen sich noch vier- oder achtpolige mit 1,8 kHz, 500 Hz und 250 Hz.

Andere aktuelle Transceiver enthalten im Empfänger nur ein einziges Roofing-Filter von 15 bis 20 kHz Breite, weil es alle Sendarten von FM bis CW durchlassen muss und bei der hohen 1. ZF der Allwellenempfänger steilflankige und dabei schmalbandige Filter kaum realisierbar sind. Signale, die zwar außerhalb der Bandbreite der Endselektion in der letzten ZF, aber innerhalb der des Roofing-Filters liegen, können in den dazwischenliegenden Misch- und Verstärkerstufen Übersteuerungseffekte hervorrufen. Man hört solche Signale zwar wegen der Endselektion nicht unmittelbar; weil die

Das andere wichtige Element des Empfängers ist sein 1. Oszillator, der nur ein sehr geringes Phasenrauschen aufweisen darf. Andernfalls mischen sich die Rauschseitenbänder des eigenen Oszillators „reziprok“ mit dicht benachbarten starken Signalen zu einem Rauschen, das schwache Signale überdeckt.

Das Herzstück des 1. Oszillators des Orion bildet eine UHF-PLL im Bereich 400 bis 500 MHz. Ihre Ausgangsfrequenz wird durch eine Referenzfrequenz gesteuert, die von einer hochwertigen DDS stammt. Das ergibt sowohl sehr geringes Phasenrauschen als auch eine sehr hohe Abstimmungsgeschwindigkeit und vermindert unerwünschte Signale außerhalb der Schleifenbandbreite.

Die nachfolgende Frequenzteilung vermindert das Phasenrauschen weiter. Das System erreicht 140 dBc bis 1 kHz an das Nutzsinal heran, ein extrem guter Wert. Da sich die Qualität des Oszillatorsignals auch im Sendezweig auswirkt, liefert der Orion ein sehr sauberes Sendesignal.

Der praktisch völlig separate Sub-Empfänger ist herkömmlich als Allwellen-Dreifachsuper mit Halboktav-Antennenfiltern, nicht abschaltbarem Vorverstärker, 15 kHz breitem Roofing-Filter sowie den Zwischenfrequenzen 45 MHz, 450 kHz und 14 kHz aufgebaut. Als VFO arbeitet ein konventioneller PLL-Oszillator mit 2,5-kHz-Schritten, die feinere Abstimmung bis zu 1 Hz besorgt die DSP-Software. Die Intermodulations- und Rauschseitenbandeigenschaften sind also nur durchschnittlich (IP mit +5 dBm angegeben), die DSP entspricht wie erwähnt voll und ganz der des Hauptempfängers!

■ Die DSP macht es komplett

Nicht zuletzt trägt das doppelte DSP-System mit der ausgeklügelten Regelung (AGC) zu den guten Empfangseigenschaften bei. 24-Bit-Analog/Digital-Umsetzer und die 32-Bit-Fließkomma-DSP-Prozessoren sorgen für einen großen Dynamikumfang der DSP, sodass die analoge Regelung erst bei S 9 +30 dB zu wirken beginnt. Darunter geschieht alles auf DSP-Ebene mit den daraus resultierenden Vorteilen.

Die AGC-Parameter lassen sich für beide Empfänger getrennt programmieren. Es liegen zunächst konventionelle Einstellungen (aus, schnell, mittel, langsam) vor. Der Nutzer kann aber auch eigene Charakteristika aus ihm angenehmen Werten von Ansprechschwelle, Haltezeit und Abfallgeschwindigkeit schneiden. Solche Einstellungen lassen sich speichern und bei Bedarf wieder abrufen. Vor allem die freie Festlegung der Ansprechschwelle zwischen 0,37 und 191 μ V gibt es wohl bei keinem anderen Gerät. Und gerade diesen Parameter finden etliche Funkamateure an ihrem

Regelung aber nicht auf sie wirkt, kann es zum Zustopfen und zu durch Intermodulation bewirkten Geistersignalen kommen.

■ Und ein sauberer Oszillator

Die Roofing-Filter des Orion beseitigen auch sehr eng benachbarte unerwünschte Signale schon nach dem 1. Mischer. Bei stark belegtem Band, insbesondere während großer Conteste, ein unschätzbare Vorteil. Ten-Tec gibt einen IP3 von +25 dBm und einen IP2 von +78 dBm bei einem Frequenzabstand von 20 kHz und bei 5 kHz noch einen IP3 von +24 dBm an! Dazu gehört ein intermodulationsfreier dynamischer Bereich von 100 dB.

Empfänger nicht optimal. Auch eine echte Hängeregelung trifft man selten.

Als Kern der DSP darf wohl die Filterfunktion gelten. 590 Filterkonfigurationen von 50 bis 6000 Hz in 10-Hz-Stufen, kombiniert mit Passbandverschiebung (PBT) sowie Verschiebung beider Filterflanken (Hi Cut, Lo Cut) stehen zur Verfügung. Man ist nicht an die automatische Umschaltung der passenden Roofing-Filter per Prozessor und Software gebunden und kann ein beliebiges Roofing-Filter vorgeben, was in bestimmten Situationen Vorteile bringt.

Einen Eindruck von den realen Bandbreiten bietet die Tabelle auf S. 28. Auffällig, dass unter 300 Hz Nebenhöcker auftreten, was wohl auch eine geringere Bandbreite als 100 Hz (real 150 Hz) nicht sinnvoll erscheinen ließ. Die Breite einer Flanke zwischen -6 dB und -60 dB liegt übrigens fast konstant bei 200 Hz.

Die Einstellung erfolgt mit lediglich zwei Knöpfen, einem für linke und rechte Filterflanke und einem zweiten für Passbandverschiebung und Bandbreite. Die Umschaltung erfolgt durch Drücken des entsprechenden Knopfes; eine Leuchtdiode signalisiert, welche Funktion gerade aktiv ist – durchaus praktisch. Im Display lassen sich die Filtereinstellungen beider Empfänger als „Skizzen“ sehr gut verfolgen. Dort sind in Relation auch die Roofing-Filter-Durchlässe und Trägerfrequenzen abgebildet.

Bandbreite und Passbandverschiebung beider Empfänger sind separat koppelbar, um die Bedienung zu vereinfachen. Die auf 50 oder 100 Hz vergrößerbare Schrittweite genügt meist und erspart langes Drehen. Ein je Empfänger getrennt in weiten Grenzen einzustellender Audio-Equalizer erlaubt bei Bedarf eine erhebliche Höhen- oder Tiefenanhebung.

■ Die anderen DSP-Funktionen

Die adaptive Geräuschreduktion der DSP offeriert neun Stufen mit zunehmend „aggressiver“ Wirkung. Bei Abwesenheit eines Nutzsignals, ruhigem Band und Stufe 9 geht damit die Lautstärke u.U. sehr weit zurück, was schon irritiert und lt. Ten-Tec-Empfehlung ggf. durch eine veränderte Ansprechschwelle der Regelung kompensiert werden sollte. Nach Finden der adaptiven Bandbreite zeitigt das Drehen keine Änderung mehr. Die Erprobung ergab eine solide, praktisch artefaktfreie Wirkung.

Das automatische Notchfilter verfügt über neun Stufen. Bei Stufe 1 ist der Abfall des Störträgers noch deutlich zu verfolgen, bei Stufe 9 ist er praktisch sofort verschwunden. Klangänderungen haben wir dabei kaum festgestellt. Bei höherer Stufe ist die Notchtiefe größer; Ten-Tec gibt mehr als

60 dB an. Anscheinend ist der Orion das erste Gerät, bei dem Auto-Notch in der ZF funktioniert, also auch die Auswirkungen des Störträgers auf die Regelung aufhebt. Allerdings sinkt die Wirkung bei schwachen Signalen/Störungen stark ab!

Daneben existiert ein manuelles Notchfilter, das sich in Breite (10 Hz bis 300 Hz) und Frequenz (20 bis 4086 Hz) anpassen lässt und auch für CW geeignet ist. Bei geringer Breite gelingt wegen der Stufung der Mittenfrequenz das genaue Treffen eines Trägers nicht mehr; hier hilft als Trick nur die Benutzung der Hauptabstimmung im 1-Hz-Raster weiter.

Es existieren ein herkömmlicher analoger und ein ZF-DSP-Störaustaster zur Unterdrückung von Netzleitungs- und anderen Impulsstörungen. Die Rauschsperrungen beider Empfänger sind nur via Menü einstellbar.

■ Sweep für den Überblick

Das Echtzeit-Band-Sweep-Display, anderwärts Bandscope genannt, gestattet die kontinuierliche Beobachtung des Bandes um die am Hauptempfänger eingestellte Frequenz herum, ohne ihn irgendwie zu beeinflussen.

bei SSB z.B. gilt die Seitenbandmitte. Echtzeit bedeutet hier etwa 4 Durchläufe/s; dabei „schwimmt“ die Darstellung bei Durchdrehen der Abstimmung schrittweise abhängig manchmal etwas hinterher.

Selbstverständlich kann man mit dem Sweep keine Signale an der Hörgrenze ausmachen, aber solche, die am S-Meter S 2 entsprechen (das bedeutet real 2,2 μ V), erzeugen eine beim Durchdrehen gut erkennbare Spitze, selbst solche bei angezeigtem S 1 lassen sich, einmal erkannt, noch verfolgen.

Die maximale Balkenhöhe erreicht man bei etwa S 9. 60 dB mehr verbreitern diese Spitze nicht sonderlich; allerdings regelt das Sweep-Display zu, sodass andere Signale verschwinden; d.h., das Ganze hat einen recht geringen Dynamikbereich, sodass schwache Stationen bei Anwesenheit starker „untergehen“.

■ Panorama-Stereo fürs Pile-Up

Das per DSP integrierte Panorama-Stereo-Feature bezeichnet Ten-Tec als neu. Unseres Wissens gab es entsprechende Schaltungen, die einen frequenzabhängigen Stereo-Richtungseindruck vermittelten, schon

Bild 5:
Das Innere des Orion von unten.
Links oben im Bild die Stromverteilung, daneben sieht man, dass im Synthesizer Entkopplung Trumpf ist, was lückenlose Abschirmung der Unterbaugruppen bedingt.
Links unten im Bild befinden sich das nur im Modell 565AT enthaltene Antennenabstimmgerät, darunter wiederum die Senderendstufe.
Rechts ist der HF-Konverter zu sehen.
Oben parallel zur Frontplatte sind noch die Logik- und DSP-Baugruppe sowie die Tastaturbaugruppe angeordnet.



Es stehen fünf Bereiche mit ± 36 , ± 18 , ± 9 , $\pm 4,5$ bzw. $\pm 2,25$ kHz zur Verfügung, was lediglich eine Verbreiterung der Balken und damit eine Eingrenzung des dargestellten Bereichs und keine wirkliche Veränderung der Auflösung bringt. Der Abstand der Balken beträgt konstant etwa 300 Hz, die Frequenz-Auflösung erreicht jedoch nur um die drei Balken, also grob 1 kHz. Passbandtuning wird zwar berücksichtigt, doch stimmt die Mitte des Bereichs nicht immer ganz mit der eingestellten Frequenz überein;

vor vielen Jahren, und eine Übertragung ins Deutsche war damals auch im FA zu lesen.

Signale wandern beim Über-das-Band-Drehen im Sterero-Kopfhörer in dem Maße, wie sich ihre Frequenz erhöht, von links über die Mitte (entspricht der CW-Ablage) zur rechten Seite, sodass man ein Pile-Up sozusagen in Stereo hören kann. Das macht es auch leichter, ein Signal im Durchlassband zu zentrieren, um Zero Beat zu erreichen. Bei CW im unteren Seitenband

passen sogar Abstimm- und Laufrichtung des Höreindrucks überein.

Ten-Tec beansprucht, dass Binaural Panoramic Stereo™, es mag durch die Verzögerung vollkommener als die erwähnte Variante sein, als einzigartiges Ten-Tec-Feature sowohl in SSB als auch in CW zu nutzen sei und durch Hoch- und Tiefpässe mit strategisch ausgewählten Verzögerungen einen dreidimensionalen Hörraum schaffen. Aus der Ten-Tec-Website gibt es entsprechende Beispiel-WAV-Files zum Herunterladen.

In der Praxis bestätigte sich durchaus eine überraschende Wirkung im Pile-Up, sodass diese Funktion nicht etwa als Spielerei abzutun ist, sondern durchaus Ermüdung vorbeugen kann. Panorama und gleichzeitiges Hören an beiden Empfängern schließen sich indes logischerweise aus.

■ Speicher

Der Orion verfügt über 200 normale Speicher, die Frequenz, Sendart und (undokumentiert) Bandbreite aufnehmen. Originellerweise führen beide Tasten (VFOA>M und VFOB>M) auf dieselbe Menüabfrage, ob man nun die Frequenz von VFOA oder B speichern möchte. Schnellspeicher oder Scan gibt es nicht. Dafür stecken hinter den Bandtasten je vier Stapelregister, die sich die VFOs gleichwohl teilen müssen. Interessant auch deshalb, weil beim Umschalten zwischen SSB und CW die Trägerfrequenz, nicht aber die Tonlage erhalten bleibt. Auf der Null-Taste für die direkte Frequenzeingabe liegt übrigens das jüngst in den USA (und Großbritannien) eingeschränkt zugelassene 60-m-Band.

Dem Funkbetrieb dienen je drei Telegrafie- und Sprachspeicher. Der Speicherumfang ersterer ist nicht spezifiziert. Was man mit dem eingebauten Keyer eingibt, wird gespeichert, ob falsch, richtig oder undefiniert, lange Pausen ebenso. Da heißt es anpassen oder x-mal von vorn beginnen. Die Anzahl der bisher gegebenen Zeichen erscheint im Display. Zwischen 500 und 600

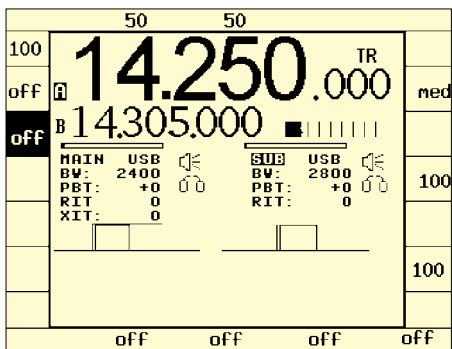


Bild 6: Die normale Displayansicht ohne Menü. Die Balken unter den Frequenzen geben die bei den Empfängern eingestellten Lautstärken an. Unten der Platz für die Sweep-Darstellung

Bandbreiten und Shapefaktoren			
-6-dB-BB nominell [Hz]	-6-dB-BB gemessen [Hz]	-60-dB-BB gemessen [Hz]	Shape- Faktor B ₆ /B ₆₀
100	150	560(600)*	1:3,7 (4)
150	170	550*	1:3,2*
200	200	560*	1:2,8*
300	290	660	1:2,3
500	510	840	1:1,65
1000	980	1350	1:1,38
2400	2380	2800	1:1,18
6000	5990	6420	1:1,07

* Nebenhöcker

IMD DR¹ und IP3² einiger Spitzengeräte für 5 kHz Signalabstand nach Angaben von Ten-Tec

Typ	IMD DR [dB]	IP3 [dBm]
Orion	101 dB	+24
Elecraft K2	88 dB	+1
Yaesu FT-1000MP Mark V	73 dB	-5,2
Kenwood TS-2000	69 dB	-15
Icom IC-756PROII	76 dB	-18,8

¹ intermodulationsfreier dynamischer Bereich
² Interzeptpunkt 3. Ordnung

Zeichen stürzte beim Test wiederholt der Prozessor ab: Bildschirm leer, nichts ging mehr. Nur Aus- und Wiedereinschalten sowie Löschen des zu langen Textes brachten alles ins Lot.

Die ersten beiden Sprachspeicher fassen je max. 4,54 s. Um den Inhalt das Ausschalten überdauern zu lassen, muss man ihn noch besonders abspeichern, was unabhängig von der Länge der Sprachsentenz glatte 18 s (!) dauert. Dafür ist die Qualität ausgezeichnet. Der dritte Speicher nimmt bis zu 28,1 s auf, sein Inhalt ist nicht speicherbar. Bei Senden genügt kurzes Drücken der Send-Taste, doch bis zur Wiedergabe vergeht ein Sekundenbruchteil. Beim Aufnehmen ist merkwürdigerweise trotz Starttaste das Drücken der PTT-Taste erforderlich.

■ S-Meter

Das (analoge) S-Meter ist zwar deutlich besser als andere, krankt aber wie gewohnt

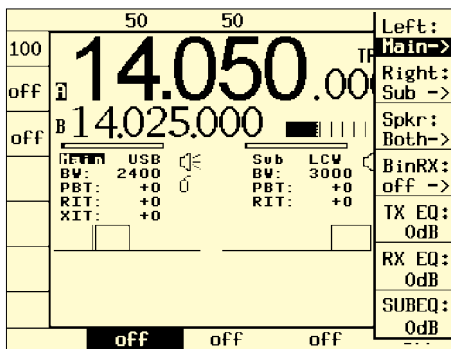


Bild 7: Das Audiomenü versieht ähnlich wie das Schrittweiten- oder Sendartenmenü die Tasten rechts neben dem Display mit neuen Funktionen, die von ihrer Beschriftung abweichen.

an dem Hang zur linearen Skale. Hier ist man sogar so weit gegangen, die Abstände zwischen den S-Stufen (6 dB) genauso groß zu machen wie die 10-dB-Schritte über S 9. Und über S 9 +40 dB auf der Skale bringt es der Zeiger nie. Mit 4 bis 6 dB sind die S-Stufen allgemein etwas zu klein, die 10-dB-Stufen mit fast 6 bis knapp 10 dB ebenfalls. Insgesamt kommt so nur ein Anzeigeumfang von 73 (statt 108 dB) zu Stande, S 1 auf der Skale entspricht aber immerhin S 2^{1/3} (ein ungewöhnlich guter Wert), wenn man sich auf S 9 von im Mittel etwa 100 µV bezieht.

■ Eine robuste Senderendstufe

Die Senderendstufe bezeichnet Ten-Tec als praktisch unzerstörbar. Sie hält Dauerbetrieb aus, solange es sich nicht um Oberstrichsendarten wie RTTY oder SSTV bei voller Leistung handelt. Dann benötigt man den Lüfter Modell 310, der von hinten auf den Kühlkörper geschraubt wird.

Wir haben es ausprobiert: 100 W CW-Dauerstrich ohne Lüfter auf 24,9 MHz entsprechen 20 A Stromaufnahme. Nach 14 min schaltete sich das Gerät daraufhin plötzlich vollständig aus. Allen Versicherungen zum Trotz leichtes Erschrecken! Doch nach weiteren 6 min ging unser Kandidat wie von Geisterhand wieder in Betrieb und setzte die Dauerstrichsendung ungerührt fort.

Leider genügt ein 20-A-Netzgerät nicht. Je nach Band brauchte unser Muster bei 13,8 V Betriebsspannung und 100 W Ausgangsleistung an 50 Ω 18 bis 23,8 A. Einfach nur auf Senden geschaltet nimmt der Orion 3,9 A, bei geringster Leistung (CW, FM) 6 A auf. Für die zulässige Betriebsspannung gibt Ten-Tec nur einen relativ engen Bereich 12,8 bis 15 V an; das entspricht 13,9 V ±8%. Bei einer autonomen Autobatterie und etwas Spannungsabfall auf den dünnen Leitungen wird das schon knapp.

Die geringstmögliche Ausgangsleistung beträgt lt. Einstellung 1 W, lt. Manual 5 W, real etwa 3 W. Zwischen tatsächlicher Sen-

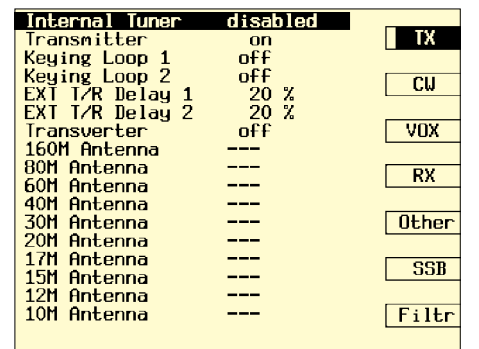


Bild 8: Eines der über die Menütaste zugänglichen Menüs. Mit den Tasten rechts davon wechselt man zwischen den einzelnen Menüs. In diesem kann man u.a. die Antennenanschlüsse Bändern zuordnen.

Bild 9: Ein Wesensmerkmal des Orion ist die Updatefähigkeit der Firmware. Unter www.rfsquared.com findet man nicht nur die Updates, sondern auch aktuelle Informationen, die Stromlaufpläne und mehr.

deleistung, eingestelltem und vom Instrument (Spitzenwertanzeige) abgelesenen Wert besteht nur eine recht grobe Übereinstimmung.

■ Und was sonst noch im Sender steckt

Eine TGC (Transmitter Gain Control, ein sekundäres langsames ALC-System) für Sender, entlastet die digitale ALC. Über die Aussteuerung informiert jedoch lediglich eine ALC-LED, die nur mäßig flackern soll, es bei gering eingestellter Leistung fast dauernd darf, was selbstverständlich eine Beurteilung erschwert. Stattdessen ist eher die Kontrolle mit dem Monitor anzuraten, der gleichzeitig eine Einschätzung der Wirkung von Sprachprozessor und Frequenzgangkorrektur erlaubt, denn der Sender profitiert ja ebenfalls von der DSP.

Der Sendefrequenzgang lässt sich nämlich in der Bandbreite zwischen 900 und 3900 Hz variieren, zusätzlich die Durchlasskurve so verschieben, dass sich dabei die untere Grenzfrequenz zwischen 50 und 300 Hz bewegt (L.F. Rolloff) und schließlich ihr Dach sozusagen um eine mittlere Frequenz von etwa 800 Hz drehen (TX Equalizer), sodass eine Tiefen- bzw. Höhenanhebung zustande kommt. Bei 300 Hz unterer Grenzfrequenz und 2400 Hz Bandbreite lassen sich als Extreme 17 dB Höhenanhebung gegenüber den Tiefen oder umgekehrt 23 dB Tiefenanhebung gegenüber den Höhen erzielen. Bei linearer Stellung ergibt sich im oberen Frequenzbereich bereits ein Abfall von 3 dB.

Die optimale Einstellung einschließlich des HF-Sprachprozessors hängt von der Raumakustik, dem Mikrofon, dem Geschmack und den Ambitionen des OP und der Gegenstation(en) sowie den Ausbreitungsbedingungen ab. Ohne Tests unter Einbeziehung vorhandener Erfahrungen geht es dabei nicht.

So lag eine eigene, als optimal empfundene Einstellung (Kompressor auf mittel = 5, 2400 Hz Bandbreite, 300 Hz L.F. Roll-

off und -10 bis -15 dB TX Equalizer) etwa dort, wo sie vermutet wurde.

Die leistungsfähige DSP gestattet auch eine gute Seitenbandunterdrückung bis zu sehr niedrigen Modulationsfrequenzen, was ja bei den „Hi-Fi-Ambitionen“ des Geräts seine Bedeutung hat. Denen sind wohl ebenfalls die großen möglichen SSB-Bandbreiten, sowohl sendeseitig als auch empfangsmäßig, geschuldet. Nicht nur in den USA existiert ja ein Trend in diese Richtung.



Bild 10: Mit dem optionalen Koder/Tastatur-Modul Modell 302R lässt sich der Orion per Kabel in wichtigen Funktionen fernbedienen – gut für den zweiten OP an der Station. Fotos: Ten-Tec (4), TO (6)

Der eingebaute Keyer deckt Tempo 30 bis 300 ab und lässt unterschiedliche Zeichen/Pausen-Verhältnisse (Weighting) zu. Die Tastung erfolgt „sinusoidal“ mit einer geschwungenen Flankenform, bei der die CW-Signale dicht an die geringstmögliche Bandbreite herankommen. Dabei lassen sich symmetrische Anstiegs- und Abfallzeiten zwischen 3 und 10 ms einstellen.

Ten-Tec legendäre QSK-Tastung besitzt auch der Orion. Bis Tempo 150 ZpM ist noch etwas zwischen den Zeichenelementen zu hören. Dabei vernimmt man das Antennenrelais kaum. Höhere Tempi verkürzen die Zeichen. Eine QSK-Endstufensteuerung inklusive sequenzieller Schalt-Rückmeldung zur Vermeidung von problematischen Betriebszuständen ist möglich.

Der „Instant Two Radio Mode“ erlaubt schnellen Frequenzwechsel zwischen zwei beliebigen Bändern (einschließlich verschiedener Linears und Antennen – dazu dienen u.a. die beiden speziellen Band-Data-Buchsen). Gut zum Multis suchen auf einem anderem Band als dem Betriebsband in Contesten (Kategorie SO2R).

■ Antennenabstimmgerät

Den Orion gibt es als Modell 565 und 565AT. Letzterer enthält ein Antennenabstimmgerät, das so hohe Stehwellenverhältnisse wie 1:10 bzw. Impedanzen von 6 bis 800 Ω beherrschen soll. Leider ist es nur über das TX-Menü aktivier- bzw. deaktivierbar. Es enthält auch keinen Speicher und schaltet sich nicht automatisch ein, wenn beim Ändern der Frequenz das SWR steigt.

Die erste Nutzung erschreckte ein wenig. Das laute scharrende und kratzende Betriebsgeräusch legte einen Defekt nahe, ist aber offenbar normal. Jedenfalls brauchte der Abstimmvorgang immer nur wenige Sekunden. Dabei erscheint das SWR im Display als Zahlenwert bzw. nach gelungener Anpassung „tuned“.

■ Nutzerprofile

Und damit man bei so vielen Einstellmöglichkeiten für verschiedene Situationen oder einen anderen OP wieder die richtige Konfiguration parat hat, stehen vier Nutzerprofile zur Verfügung, in denen sämtliche Parameter abspeicherbar sind. Ein Wechsel dauert allerdings jeweils geschlagene 23 s.

Für den Panikfall gibt es die Möglichkeit, durch längeres Drücken der Recall-Taste alle Parameter auf die Werksvoreinstellungen zurückzusetzen, ohne dabei Sendertyp oder Frequenz zu ändern bzw. das Gerät ausschalten zu müssen.

■ Fazit

Ein ungewöhnliches und in vielem einzigartiges Gerät, das Maßstäbe setzt. Über einige Unvollkommenheiten kann man hinwegsehen. Wo sich vieles einstellen lässt, kann man auch viel falsch machen. Also nichts für Einsteiger. Doch selbst der „Profi“ wird ein oder zwei Dutzend Stunden brauchen, um sich einzuarbeiten. Die Praxis zeigt, dass dann aber eitel Freude aufkommt. Wir haben jedenfalls auf dem abendlichen 40-m-Band trotz Vorverstärker keinerlei 5-kHz-Lattenzaun gefunden, nur gehört, was da war!

Wir danken der Appello GmbH in Hamburg für die Überlassung des Orion Modell 565AT (SN 07C10083) zum Testen. Das sammelbare FA-Typenblatt zum Orion erscheint in einer der nächsten Ausgaben.