

Dualband-Handy FT-51E: Darf's ein bißchen mehr sein?

BERND PETERMANN – DL7UUU

Mit dem Slogan „Das erste Dualband-Handy mit Windows“ preist Yaesu sein neues Handfunksprechgerät FT-51R an. Es ist als Nachfolger des FT-530 der Zweiband-Bruder von FT-11R und FT-41R genauso handlich und wartet mit einer Unzahl von Funktionen auf.

Das wichtigste neue Element beim FT-51E ist wohl tatsächlich das graugetönte Fenster im unteren Teil des Displays, hinter dem bei Bedarf eine achtstellige alphanumerische Anzeige erscheint. Sie erlaubt es, die durch die Mikroprozessorsteuerung mögliche Funktionsvielfalt bei verringerter Gehäusegröße auch von der Bedienung her in den Griff zu bekommen. So scheint der Vergleich mit der berühmten „eierlegenden Wollmilchsau“ hier durchaus nicht zu weit hergeholt.

Deshalb können hier verständlicherweise nicht alle Features samt ihren gegenseitigen Bezügen und einschließlich der entsprechenden Handhabung minutiös abgehandelt werden – das ist in diesem Rahmen wohl auch nicht von Interesse; Einzelheiten wird sich der Interessent letztlich aus dem Handbuch erschließen müssen.

Apropos Handbuch: Es ist zwar gut gegliedert und übersichtlich, aber leider wieder einmal nur in Englisch/Spanisch/Französisch abgefaßt. Auch die Bedienung über das Fenster läuft (einstweilen?) nur in Englisch, so daß der fachsprachlich weniger Gebildete seine Probleme mit der Nutzung aller Funktionen haben dürfte.

■ Erster Eindruck

Neben der relativ geringen Größe des Geräts (57 mm × 122 mm × 30 mm mit FNB-31) fallen zunächst die mit 200 mm verhältnismäßig lange Antenne sowie die fast leere Oberseite auf: Zur geringen Größe trägt die dank MOSFET-Endstufenmodulen niedrige minimale Betriebsspannung von 4 V bei; mit dem 4,8-V-Standard-NiCd-Akkumulator FNB-31 stehen bereits mehr als 1,5 W HF zur Verfügung. Die lange Antenne tut ein übriges, um die Reichweite zu vergrößern. Und schließlich finden sich an der Oberseite nur noch die BNC-Antennenbuchse, zwei verdeckte 3,5- bzw. 2,5-mm-Klinkenbuchsen und ein Rastschalter; es gibt (außen) kein einziges Potentiometer mehr!

Der Zugang zu den Grundfunktionen inklusive Relaisbetrieb gelang bereits nach der Methode „try and error“, aber schon beim Ausschalten gabs Probleme. Ja, man muß die rote Taste halt 0,5 s lang drücken.

Auch die Nutzung der Speicher verlangte einen Blick ins Handbuch. Verständlich, denn mit lediglich 29 Bedienelementen auszukommen, gelingt nur mit ein paar Kunstgriffen. So erreicht man mit der Funktionstaste beim einfachen Drücken die links über den Tasten angeordneten Funktionen, drückt man länger als 0,5 s, lassen sich die Speicher beschreiben.

Eine weitere Finesse besteht darin, daß durch mehrmaliges Betätigen einer Taste oder Nutzung des Drehschalters nacheinander verschiedene Funktionen oder Funktionskombinationen abrufbar sind. Die durch eine Betätigung erreichte Reaktion hängt überdies manchmal von der Bedienungs-„Vorgeschichte“ ab.

Das FT-51E liegt gut in der Hand und ist mit 330 g einschließlich Antenne und FNB-31-Batterie relativ leicht. Es verfügt über ein vom Lautsprecher abgesetztes



Bild 1: Frontansicht des FT-51E. Unten im Display die achtstellige alphanumerische Anzeige (60 Zeichen wählbar)

Elektretmikrofon, was der Modulation zugute kommt, und man kann dadurch mit ihm wie mit einem Telefonhörer hantieren.

Daß an die Stelle der häufig benutzten Lautstärke- und Rauschsperrsteller Up/Down-Tasten getreten sind, hat sich durchaus bewährt; die dicht benachbarten Doppelknöpfe als Alternative brachten ja eher Verdruß, für Konservative besteht noch eine Umprogrammiermöglichkeit.

Trotz des Fenstertextes geht es nicht ohne eine Fülle kleiner Symbole auf dem Display ab, deren Bedeutung man zumeist erst verinnerlichen muß. Erscheint dort vielleicht durch eine Fehlbedienung PAGE, ist der Empfänger stummgetastet, und man muß sehen, wie er wieder zu öffnen ist. Ärgerlich sind die Symbole ganz oben im Display (wie gerade Relaisshift), die infolge Schattenwurf durch den Gehäuseausschnitt oder bei Betrachtung von oben nicht mehr erkennbar sind.

■ Features

Was kann das FT-51E nun alles? Die beiden Bänder sind sendemäßig streng auf die europäischen **Frequenzgrenzen** 144 bis 146 MHz bzw. 430 bis 440 MHz beschränkt. Per Initialisierung kann man aber von 110 bis 180 MHz bzw. 420 bis 470 MHz, im Flugfunkbereich auch in AM, hören.

Das obere Displayteil enthält zwei identische Felder für **Haupt- und Subband**, wobei sich letztere noch vertauschen lassen. Zu jedem gehören zwei VFOs, die auch auf verschiedenen Bändern arbeiten können. Im Haupt- und Subband stehen zwei **unabhängige Empfänger** zur Verfügung, die bei Bedarf gleichzeitig im selben Band funktionieren. In Verbindung mit dem Sender sind damit die verschiedensten Duplex- und Repeatervarianten möglich.

Die **Relaisshift** läßt sich neben den Standardwerten in 50-kHz-Stufen bis zu 9,95 MHz frei programmieren, außerdem kann man eine automatische Relaisshift für 145,6 bis 145,8 MHz aktivieren.

Für Haupt- und Subband sind je 55 normale **Speicherplätze** verfügbar, in denen auch alle Nebenparameter wie CTCSS-Töne, Relaisablage, Leistungsstufe usw. abgelegt werden. Jedem Speicherplatz kann man anstelle eines lakonischen „CH21“ o. ä. auch einen im Fenster erscheinenden Namen wie „DX-KANAL“ oder „DBOBR“ zuordnen. Damit reduziert sich die Speicherzahl zwar auf zweimal 35, was aber zu verschmerzen sein dürfte. Außerdem existieren noch je zweimal zwei für die Suchlaufgrenzen und je einer als Anrufkanal. Als nützliches Detail gestattet es das Memory Tuning, wie bei KW-Transceivern von einem Speicherkanal ausgehend per VFO „zur Seite zu drehen“.

Selbstverständlich sind **Prioritätskanal**-abfrage und allerlei **Suchlaufbetriebsarten**, sowohl im VFO- als auch im Speichermodus, wobei die Möglichkeit besteht, einzelne Speicherplätze auszuschließen.

CTCSS und **DTMF** gehören sowohl sende- als auch empfangsmäßig zur Standardausrüstung, wobei den bisher gebräuchlichen DTMF-Betriebsarten Pager (einschließlich automatischer Rücksendung) und Rauschsperröffnung mit Dreier-Zifferngruppe in Form des Message-Transfers noch kräftig eins draufgesetzt wurde. Neben einem für die eigene Kennung stehen dafür je neun Sende- und Empfangsspeicher für bis zu 12 (alphanumerische) Zeichen lange Nachrichten bereit. Um mit den standardisierten DTMF-Tönen auszukommen, werden dabei alle Nicht-Ziffern in Form zweier DTMF-Töne übertragen; die ganze Nachricht ist in je ein DTMF-# eingeschlossen.

Bei Kenntnis des Codes gelang es sogar mit einem Kenwood TR-77E, Nachrichten zumindest in Richtung FT-51E richtig abzusetzen. Die empfangenen Nachrichten können einzeln abgerufen und per Rastknopf durch das alphanumerische Display im Fenster hin- und hergeschoben werden.

Im Fenster erscheinen auch als sich von links nach rechts bewegend Laufschrift **Bedienungshinweise**, die eine nützliche Hilfe bieten, das Handbuch aber doch nicht völlig ersetzen. Außerdem erfolgen sie in Englisch, wobei das Lesen gewöhnungsbedürftig ist.

Das Fenster ist schließlich auch noch Medium zur Anzeige eines 25teiligen **Menüs**, das unter anderem eine **digitale Spannungsanzeige** bietet, die über den Typ und Entladezustand der eingesetzten Batterie Auskunft gibt. Darüber hinaus bietet das Menü übersichtlichen Zugriff auf seltener benötigte Einstellungen.

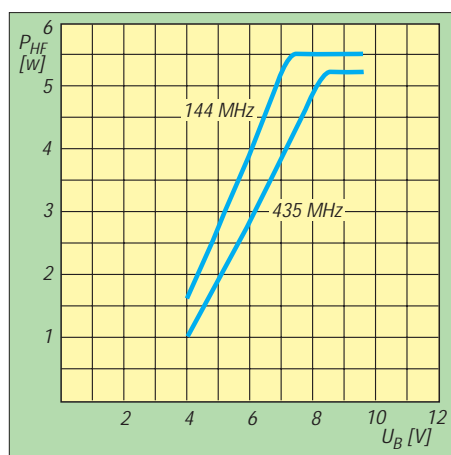


Bild 3: Sendeleistung an 50 Ω in Abhängigkeit von der Betriebsspannung in der Leistungsstufe HI. Bei 8,5 V Betriebsspannung wird bereits die max. Ausgangsleistung erreicht.

Das **Spektraskop** zeigt im 0,5-s-Rhythmus die Belegung der eingestellten Frequenz und entsprechend dem gewählten Raster der benachbarten drei niedrigeren und vier höheren Kanäle, im Memorymodus entsprechend des gewählten und der benachbarten Speicherkanäle. Das funktioniert sogar, während mit dem zweiten Empfänger im selben Frequenzbereich empfangen wird.

Allerlei **Quittungstönen**, die bis zur ggf. selbst kreierten Melodie reichen und betriebszustands-steuerbarer Hintergrundbeleuchtung, wurde noch eine **Telegrafie-Tonausgabe** für DTMF-Daten hinzugefügt, um die Bedienung komfortabler zu gestalten.

Fünf **HF-Leistungspegel** erlauben eine genaue Anpassung an die jeweiligen Erfordernisse des Funkbetriebs. Es gibt eine Reihe **Stromsparfunktionen** im Empfangsbetrieb; zusätzlich kann das Gerät nach dem Empfang eines starken Signals auf Wunsch auch die Sendeleistung automatisch herunterzuschalten.

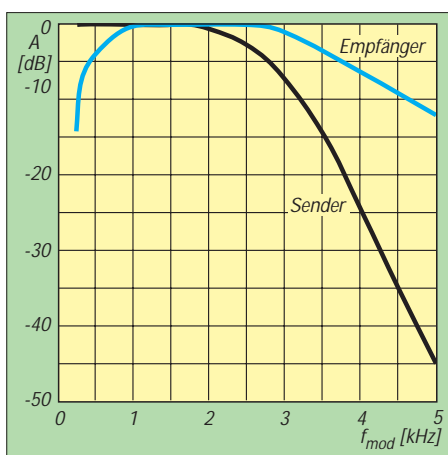


Bild 4: NF-Frequenzgang des Senders für beide Frequenzbereiche, gemessen mit Empfänger-Deemphasis (6 dB/Oktave) bei einem Hub von 2,8 kHz.

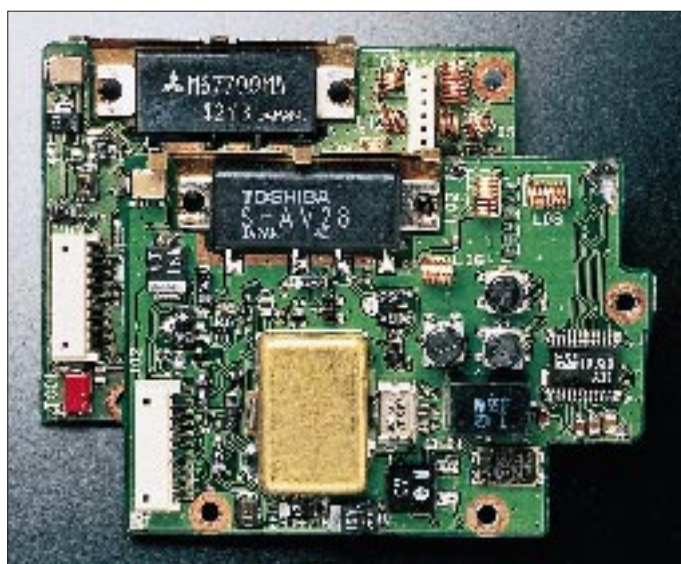


Bild 2: Die beiden Leiterplatten des FT-51E

Fotos: DF0FA

Funkamateurer-Nachbarn und Händler dürfte die **Clone-Funktion** interessieren. Sie gestattet über ein einfaches, leicht selbst herstellbares Kabel die Übertragung aller in einem Gerät gespeicherten Daten und Einstellungen auf ein zweites.

■ Messungen

Die Ergebnisse der Messungen sind aus den beiden Tabellen sowie aus den Bildern 3 bis 7 zu entnehmen.

Die Überprüfung auf Nebenausstrahlungen erbrachte Dämpfungswerte der Oberwellen von 75 dB und besser auf beiden Bändern. Nichtharmonische Störaussendungen waren nicht feststellbar (Meßgrenze etwa -100 dB).

Nebenempfangsstellen ergaben sich für ein Empfangssignal von 145 MHz bei 153,801 MHz (-77 dB) und 167,530 MHz (-70 dB) und bei einem Empfangssignal von 435 MHz bei 405,740 MHz (-70 dB).

Die S-Meter-Kurve entspricht dem, was man von praktisch allen FM-Geräten gewohnt ist (Bild 5); der Anzeigebereich ist

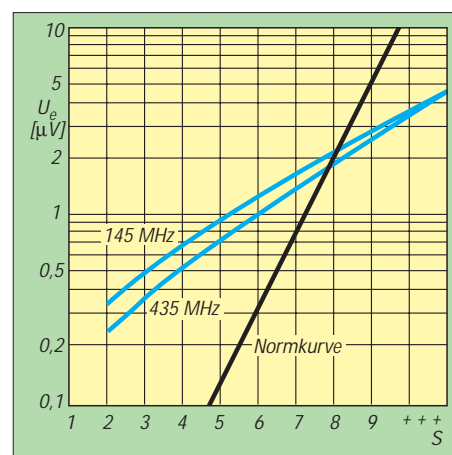


Bild 5: Anzeigecharakteristik des Balken-S-Meters im Vergleich zur IARU-Norm. S 8 ist etwa korrekt, die Steilheit der Anzeige liegt aber unter 3 dB/S-Stufe.

Meßergebnisse am Sender			Meßergebnisse am Empfänger		
Parameter	bei 145 MHz	bei 435 MHz	Parameter	bei 145 MHz	bei 435 MHz
Ausgangsleistung¹ [W]			Empfindlichkeit [µV]		
Stufe EL	0,026	0,018	für 12 dB SINAD ⁶	0,12	0,11
Stufe L1	0,50	0,50	für 20 dB SINAD ⁶	0,185	0,16
Stufe L2	2,05	1,95	Frequenzabweichung [Hz]		
Stufe L3	3,0	2,83	6-dB-Bandbreite [kHz]	13	13
Stufe HI	5,5	5,30	S/R-Abstand [dB]	48	48
Hub [kHz]			Spiegelfrequenzdämpfung [dB]	98	68
bei U _{mikr} = 1,8 mV	2,8	2,8	Klirrfaktor⁷ [%]		
bei U _{mikr} = 7,5 mV ²	4,2	4,0	bei mittlerer Lautstärke	0,9	0,9
bei L _p = 95 dBA	3,6	3,7	bei voller Lautstärke	11,5	11,5
bei L _p = 105 dBA	4,0	4,0	Nebenempfangsstellen		
beim Tonruf	3,1	3,1	153,801 MHz	-77	
Tonruffrequenz [Hz]			167,530 MHz	-70	
1748	1748		405,740 MHz		-70
Frequenzabweichung [Hz]			Nachbarkanaldämpfung⁸[dB]		
-60	-480		unterer	65	61
Modulationsklirrfaktor³ [%]			oberer	66	60
3,0	3,0		IM-3-Dämpfung⁹ [dB]		
Modulations-Signal/Rausch-Abstand⁴ [dB]			68	64	
43	43		Rauschsp. öffnet bei U_e [µV]		
Stromaufnahme [mA]			minimale Empfindlichkeit	0,245	0,229
Stufe EL, U _B = 4,8 V	178	180	mittlere Empfindlichkeit	0,149	0,177
Stufe EL, U _B = 7,2 V	168	177	maximale Empfindlichkeit	0,080	0,139
Stufe EL, U _B = 9,6 V	168	174	Rauschsp. schließt bei U_e [µV]		
Stufe L1, U _B = 4,8 V	527	479	minimale Empfindlichkeit	0,234	0,219
Stufe L1, U _B = 7,2 V	525	446	mittlere Empfindlichkeit	0,138	0,167
Stufe L1, U _B = 9,6 V	717	430	maximale Empfindlichkeit	0,063	0,128
Stufe L2, U _B = 4,8 V	991	1025	Rauschsperrhysterese [dB]		
Stufe L2, U _B = 7,2 V	954	850	minimale Empfindlichkeit	0,4	0,4
Stufe L2, U _B = 9,6 V	935	952	mittlere Empfindlichkeit	0,7	0,5
Stufe L3, U _B = 4,8 V	1111	1025	maximale Empfindlichkeit	2,1	0,7
Stufe L3, U _B = 7,2 V	1172	1102	Stromaufnahme¹ [mA]		
Stufe L3, U _B = 9,6 V	1120	952	Empfang, Zweitempfänger ein,		
Stufe HI, U _B = 4,8 V	1111	1025	Rauschsperrschalter offen	125	122
Stufe HI, U _B = 7,2 V	1670	1545	Rauschsperrschalter geschlossen	88	86
Stufe HI, U _B = 9,6 V	1510	1435	Standby	16	16
Betriebsdauer im S/E-Zyklus⁵ [min]			Empfang, Zweitempfänger aus,		
Rauschsp. geschl.; FNB-31	144		Rauschsperrschalter offen	81	85
Rauschsp. geschl.; FNB-38	105		Rauschsperrschalter geschlossen	51	86
Rauschsperrschalter offen; FNB-31	115		Standby	16	16
Rauschsperrschalter offen; FNB-38	98		Betriebsdauer¹⁰ [min]		
			Rauschsperrschalter offen; FNB-31	265	265
			Rauschsperrschalter offen; FNB-38	296	296

- 1 U_B = 9,6 V
- 2 Maximalhub
- 3 bei f_{mod} = 1 kHz und 2,8 kHz Hub
- 4 ohne CCITT-Filter
- 5 8,7 s Senden in Leistungsstufe HI, 41,3 s Zweibandempfang, Entladung bis 4,2 V, mittlere Lautstärke
- 6 gemessen mit eingeschleiftem CCITT-Filter,

- Hub 2,8 kHz, f_{mod} = 1 kHz, zweitempfänger ausgeschaltet
- 7 f_{mod} = 1 kHz,
- 8 25-kHz-Raster
- 9 Zwei-Sender-Methode; jeweils 1 bzw. 2 MHz unterhalb der Nenn-Empfangsfrequenz
- 10 Zweibandempfang, mittlere Lautstärke, Entladung bis 4,2 V

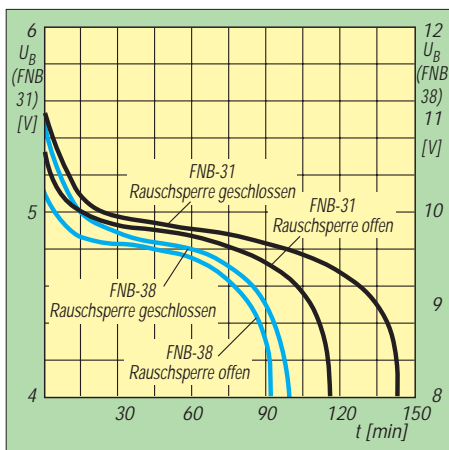


Bild 6: Entladekurven von Akkumulatoren FNB-31 (4,8 V) bzw. FNB-38 (9,6 V) im simulierten Sende/Empfangs-Zyklus; s. Text.

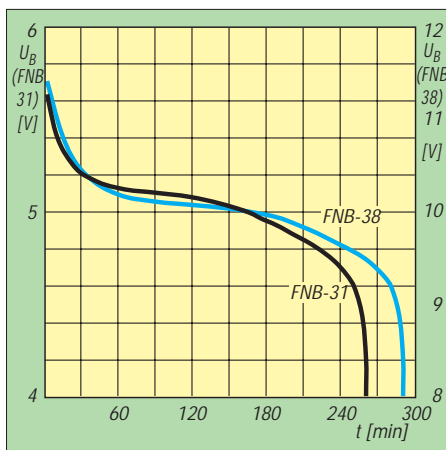


Bild 7: Entladekurven eines Akkumulators FNB-31 (4,8 V) bzw. FNB-38 (9,6 V) bei reinem Empfang; s. Text.

relativ gering, hier etwa 25 bzw. 27 dB, entsprechend reichlich 4 realen S-Stufen, allerdings einigermaßen exakt logarithmisch, so daß der Wert S 8 ungefähr stimmt und eine reale S-Stufe etwas mehr als zwei LC-Anzeigeelementen gleichkommt.

■ Energiebilanz

In Bild 3 ist die HF-Ausgangsleistung in Abhängigkeit von der Betriebsspannung dargestellt. Die Propagandadaten wurden sicher eingehalten, und es zeigt sich, daß für 145 MHz bereits eine Batterie FNB-35 (9,6 V) gegenüber einer FNB-35 (7,2 V) keine höhere HF-Leistung mehr verfügbar macht und oberhalb 8,5 V die Leistungsgrenze auch für 435 MHz erreicht ist. Eine Erhöhung der Betriebsspannung auf die maximal zulässigen 12 V brächte nur unnütze Verlustwärme.

Wie bei allen Handies führt die Nutzung der niedrigeren Sendeleistungsstufen nur zu einer sehr unterproportionalen Verringerung der Stromaufnahme, die aber trotzdem ins Gewicht fällt: Bezogen auf die S-Stufen sieht es schon etwas anders aus, von der lobenswerten QRM-Verringerung ganz abgesehen. Erst die 20-mW-EL-Stufe wirkt sich sehr deutlich aus.

Die Bilder 6 und 7 zeigen die Entladekurven der gerätespezifischen 600-mAh-Akkumulatoren FNB-31 (4,8 V) bzw. FNB-38 (9,6 V). Bild 6 bezieht sich auf einen simulierten Sende/Empfangs-Zyklus 8,7 s Senden und 41,3 s Empfang (Zweibandbetrieb mit offener Rauschsperrschalter/mittlerer Lautstärke bzw. geschlossener Rauschsperrschalter). Die Spannungswerte gelten dabei jeweils für das Ende des Sendezyklus in der Position hohe Ausgangsleistung. Als Abschaltkriterium wurden 4,2 V angenommen; das Mustergerät quitierte unter Abgabe eines Warntons bei 3,8 V seine Sendetätigkeit. Wegen der geringeren Sendeleistung schneidet die 4,8-V-Batterie erwartungsgemäß etwas besser ab, zwei Stunden sind bei solch mäßig intensivem Sendebetrieb und nicht ständigem Betrieb auf beiden Empfangsfrequenzen sicher drin.

Bild 7 bezieht sich auf reinen Empfangsbetrieb ohne irgendwelche Sparfunktionen, außerdem noch Zweibandbetrieb mit offener Rauschsperrschalter und mittlerer Lautstärke, so daß man real sicher um etliches länger als die knapp fünf Stunden hören kann. Dabei helfen insbesondere die vielfältigen Stromsparfunktionen.

Aus den Messungen errechnete das Labor für die beiden Batterien Kapazitäten von 615 mAh (FNB-31) bzw. 550 mAh (FNB-38).

*

Die Messungen wurden von Reimesch Hochfrequenztechnik, 51515 Kürten, am Gerät Nr. 4M032707 ausgeführt.