

SG-2000 Power Talk™ mit DSP: Kommerzielles für den Amateur?

Dipl.-Ing. BERND PETERMANN – DJ1TO

Nicht nur die Hersteller von Amateurfunkgeräten bringen neuerdings Transceiver mit digitaler Signalverarbeitung auf den Markt, auch Geräte des kommerziellen Sektors nutzen diese Technologie, um ihre Produkte leistungsfähiger zu machen.

Die Standardversion des SG-2000 des US-amerikanischen Herstellers SGC ist ein völlig auf kommerzielle Bedürfnisse konzipiertes Gerät, das deshalb auf vorprogrammierte Kanäle und Frequenzeingabe per Tasten setzt und für das eine Fülle von einschlägigem Zubehör verfügbar ist. Bei der Weiterentwicklung Power Talk™ wurde nicht nur eine DSP-Einheit integriert, sondern das Gerät auch für die andersartigen Belange der Funkamateure modifiziert. Grund genug, solch ein kommerzielles Gerät einmal aus Amateursicht unter die Lupe zu nehmen.

■ Schaltungstechnisches

Die Dokumentation besteht aus zwei englischsprachigen Manuals, einem dicken für das Grundgerät SG-2000 und einem dünnen, das die Ergänzungen und Änderungen für die DSP-Variante Power Talk™ enthält. Erfreulich, daß beim dicken Inspektions- und Abgleichanweisung, bei beiden die Stromlaufpläne enthalten sind.

Empfangsseitig gelangt das Signal über das gerade „zuständige“ Sender-Tiefpaßfilter, ein 1,6-MHz-Hoch- und ein 30-MHz-Tiefpaßfilter zu einem Diodenringmischer SMC 5-1, der es auf die 1. ZF 82 MHz mischt. Nach Verstärkung in einer IS MSA 0885 und Durchlaufen eines vierpoligen LC-Bandpasses erreicht es einen zweiten SMC 5-1, der es auf die 2. ZF von 10,7 MHz umsetzt. Es folgen das ZF-Quarzfilter (ein zweites nachrüstbar), eine ZF-Verstärker-IS 1350, die Demodulator-IS 1496, zwei NF-Filter für „Voice“ bzw. „Telex“ sowie der NF-Verstärker. Bemerkenswert ist eine DSP-Rauschsperrung, die intelligent Sprachsilben erkennt und auswertet.

Sendeseitig erfolgt die Aufbereitung in umgekehrter Richtung, wobei ein 10,7-MHz-ZF-Klipper auffiel. Die Endstufe besteht aus zwei Gegentaktverstärkern mit insgesamt 4 × MRF 455.

■ Robust

Die kommerzielle Ausrichtung äußert sich beim SG-2000 u. a. in einem extremen Arbeitstemperaturbereich von –45 °C bis 80 °C (Einhaltung der Spezifikation immer noch von –30 °C bis 60 °C), Stabilisierung der Referenzfrequenz per Quarzthermostat, Sicherung gegen Falschpolung, Überspannung und antennenseitigen Kurzschluß/Leerlauf. Sie beweist sich aber auch in Kleinigkeiten wie Befestigungsschienen, die am Geräteboden die gewohnten Füße vertreten. Da es sich nur um die zivile Aus-

führung handelt, hatte das Gehäuse normale Stabilität; im Inneren sieht es sauber, übersichtlich und konventionell aus.

■ Einfache Bedienung

Kommerzielle Transceiver müssen „idio-tensicher“, also gegen Fehlbedienungen und daraus resultierende Schäden gefeit sein. Bedienung durch ungeschultes Personal verlangt folgerichtig ein überschaubares Gerät ohne unnötige Bedienungs-Winkelzüge und -Optionen. Das Ergebnis ist beim Power-Talk™ die von lediglich 32 Tasten und 3 Drehknöpfen sowie einem dimmbaren hintergrundbeleuchteten LC-Display mit ungewöhnlich großen Frequenz/Kanal-Ziffern geprägte Frontplatte.



Im Vergleich zu reinen Amateurfunktransceivern bietet der primär für kommerziellen Einsatz konzipierte SG-2000 Power Talk™ trotz DSP eine sehr übersichtliche Front mit nur 32 Tasten und drei Drehknöpfen sowie einer außergewöhnlich großen Frequenzanzeige und Uhr/Timer.



Die spartanische Rückansicht des Geräts. Die Stromversorgungsleitungen werden ebenso wie ein Zusatzlautsprecher angeklemt (letzterer unter der Blechabdeckung). Erfreulich die Anschlußmöglichkeit zur Steuerung über eine serielle PC-Schnittstelle

Viele von Amateurtransceivern gewohnte Features, wie Sprachprozessor, RIT und XIT, wählbare CW-Ablage, Up/Down-Tasten, ZF-Shift, stufenlose Leistungseinstellung beim Sender, Handregelung beim Empfänger, Vox, Semi-BK usw., blieben außen vor.

■ Festfrequenzen favorisiert

Da kommerzielle Funkverbindungen in der Regel auf festen Frequenzen und/oder Frequenzpaaren ablaufen, verfügt der Power Talk™ über 644 normgerecht nummerierte und fest programmierte ITU-Kanäle für Sprach- bzw. SITOR/ARQ-FEC, dazu 100 frei programmierbare (Nummern 1 bis 100), von denen sich noch bis zu 6 Gruppen zu maximal 10 Kanälen festlegen lassen und schließlich mit den Nummern 101 bis 165 für uns bestimmte Frequenzen aus den neun KW-Amateurbändern. Darunter befinden sich in aufsteigender Folge sämtliche Bandgrenzen und weitere ausgewählte, meist glatte Frequenzen innerhalb der Bänder.

Zur Sicherung gegen (unabsichtliche) Fehlbedienungen enthält unser Transceiver so etwas wie automatische Sperren: Viele Funktionen muß man erst durch Tastendruck aktivieren; nach 5 s Untätigkeit sperrt die entsprechende Funktion wieder. Dazu gehören leider auch Bereichswahl und Frequenzabstimmung (sowie Speicherkanalwahl). Das harmonisiert aber leider überhaupt nicht mit den Gepflogenheiten des normalen Amateurfunkbetriebs.

Der Abstimmknopf (der u. a. noch die Wahl der Frequenzabstimm- und Scan-Schritt-

weite, der Speicherkanäle, der Beleuchtungsintensität des Displays, der Rauschsperrungs-Ansprechschwelle, der Scanrichtung usw. besorgt) besitzt weder Griffmulde noch Schwungrad-eigenschaft und liefert je Umdrehung nur 5 bis 8 Abstimmungspulse. Da für Amateurfunkbetrieb ja nur die geringstmögliche Schrittweite von 100 Hz in Betracht kommt, bringt einen eine Umdrehung nur um weniger als 1 kHz weiter. Auf diese Weise gestaltet sich das Über-das-Band-Drehen quälend langsam und anstrengend – es wird de facto praktisch unmöglich.

Nicht viel besser verhält es sich mit der Bandwahl. Drücken von „Bands“ führt unabänderlich auf 14150 kHz entsprechend Kanal 135. Von da aus gilt es dann, sich über bis zu 34 Kanäle in die Nähe der gewünschten Frequenz vorzutasten. Allerdings kann man diese Frequenz nach Drücken von „Prog“ und „Freq“ auch unmittelbar eingeben oder sich die frei programmierbaren Kanäle so definieren, daß vielleicht der etwas kürzere Weg über die Kanalwahl lohnt.

Unabhängig davon, ob man die Frequenz mit dem Abstimmknopf oder per Scannen variiert, das von manchen Scannern und Reiseempfängern bekannte Knacken stört bei jedem Abstimmungsschritt.

■ Scannen

In puncto Scannen ist man mit dem Power Talk™ gut bedient: Frequenz- und Speicherkanaalscannen, Festlegung eines bestimmten Bereichs und eine sehr große Breite der Scangeschwindigkeit (1 Kanal/40 s bis 5 Kanäle/s für das Kanalscannen bzw. 1, 2 oder 5 Schritte/s bei Schrittweiten von 0,1, 0,5, 1, 3 oder 5 kHz für das Frequenzscannen) stehen zur Verfügung. Mit dem Abstimmknopf legt man die Scanrichtung fest.

■ Dreimal Fernsteuerung

Maximal acht optionale bis zu 50 m entfernte Steuereinheiten, die den Transceiver praktisch umfassend steuern können, lassen sich über Zehndrahtleitungen anschließen. Sie erlauben auch Gespräche zwischen Transceiver und „Außenstelle“. Falls diese Entfernung nicht ausreicht, steht bei Bedarf eine Fernsteuerung über Telefon und Modem mit spezieller Software zur Verfügung – für einen deutschen Funkamateurl leider nicht erlaubt. Letzteren dürfte eher der Zu-



Herzstück des SG-2000 Power Talk™ ist sein DSP-Teil. In der abgebildeten Konstellation wird die Mittenfrequenz eines Bandpasses von 1,1 kHz Bandbreite (1,8 kHz bis 2,9 kHz Durchlaßbereich) verschoben.

griff auf alle Transceiverfunktionen (außer Empfängerlautstärke) mit dem optionalen DOS-Programm SG-2000 über die RS 232-Schnittstelle eines PC interessieren.

■ DSP

Die DSP greift beim Power Talk™ offenbar erst in der NF und beschränkt sich auf den Empfänger. Die erhebliche Verarbeitungszeit von 130 ms läßt Spielraum für eine optimale Wirkung; digitalen Sendarten wird mit einer Programmierung Rechnung getragen, die mit 2 ms Verzögerung auskommt. Sehr sinnreich ist die Kombination von Tief-, Hoch- und Bandpaßfilter gelöst. Eine von drei Tasten schaltet den rastenden Steller „Adj“ auf Verschiebung der unteren bzw. oberen Grenzfrequenz oder der Mittenfrequenz und gleichzeitig das aus 2 × 30 LEDs bestehende Balkendisplay ein. Die jeweilige Frequenz läßt sich nun in 100-Hz-Schritten verändern, wobei die oberen grünen Dioden (zur klaren Zuordnung von 100 bis 3100 Hz gekennzeichnet) sehr anschau-

lich den aktuellen Durchlaßbereich und die roten darunter den Sperrbereich signalisieren. 5 s nach der letzten Bedienung schaltet die Anzeige zum Normalmodus, der Anzeige der DSP-Eingangsspannung durch die grüne Diodenzeile, zurück.

Die Bandbreite als Differenz der oberen und unteren Grenzfrequenz läßt sich laut Display nicht unter 100 Hz bringen; real liegt sie dann aber um 30 Hz, die sich wegen der Frequenz-Minimalschrittweite von 100 Hz jedoch nicht nutzen lassen. Bis 400 Hz bleiben die Bandbreiten etwas zu gering, über 500 Hz sind sie dafür ein wenig zu hoch. Bezüglich Flankensteilheit spricht das Manual von einem Shapefaktor von 1:1, was unendlich steile Flanken bedeuten würde. Den Versuch einer Messung störte ein „Knurreffekt“, der beim Abstimmen auf die Flanke auftrat; sehr steil sind die Flanken aber allemal.

Die Störfreimechanismen der digitalen Signalverarbeitung heißen beim Power Talk™ Adaptive Digital Processing, ADSP™ (auch noise reduction) und Spectral Noise Subtraction, SNS™.

ADSP™ soll eine allgemeine Rauschbeseitigung bewirken und hört sich bei CW und SSB ein wenig wie eine Rauschsperr mit weichem Ein- und Ausklingen an. Die mit dem Steller „Adj“ erheblich beeinflussbare SNS™ dagegen blendet vom Nutzsignal nicht belegte Spektralanteile aus. Die rote Balkenanzeige zeigt dabei für etwa 1 s den entsprechenden Grad an. Mehr als ein Drittel erscheint nicht ratsam; darüber wirkt ein zunehmendes „zwirbelndes“ Geräusch sehr bald äußerst störend. Bei eingeschaltetem SNS™ bringt die rote LED-Reihe die DSP-Ausgangsspannung zur Anzeige, was die DSP-Verzögerung sehr deutlich erhellt.

Ein automatisches Notchfilter, das hier bis zu fünf Störträger um 40 dB dämpft, kom-



Blick auf die Oberseite des geöffneten Transceivers. Rechts in der Mitte der Quarz-Thermostat für die Referenzfrequenz von 11,940 MHz, darunter die DSP-Baugruppe.



Die Unterseite des Geräteinneren zeigt, wiederum sehr sauber aufgebaut, im wesentlichen die Senderendstufe mit den umschaltbaren Tiefpaßfiltern zur Oberwellenunterdrückung.

plettiert die DSP-Einheit. Hervorzuheben ist, daß sich ADSP™, SNS™, Notchfilter und Bandfilterfunktion unabhängig voneinander einschalten und ggf. einstellen lassen.

Die Erprobung ergab eine gute Wirkung aller DSP-Komponenten, wobei ein geringer Signalpegel im Bereich der Ansprechschwelle von Nachteil zu sein scheint – eine auch bei anderen DSP-Transceivern zu beobachtende Tendenz.

Acht fest voreingestellte DSP-Kombinationen, davon drei für SSB/AM, eine für CW und vier für digitale Sendarten (Tabelle) erleichtern dem Nutzer den täglichen Umgang mit den DSP-Funktionen. Außerdem lassen sich sieben frei wählbare Einstellungen abspeichern bzw. aufrufen.

■ Weitere Besonderheiten

Etwas Aufmerksamkeit verlangt der (abschaltbare) Quarzthermostat, der laut Handbuch eine Aufwärmzeit von 10 min verlangt. Bei 28 MHz ergab sich nach dem Einschalten eine zunächst schnelle Aufwärtsdrift, die nach 1 min 350 Hz erreichte, nach 2 min und 3,5 min ein leichtes Überspringen zeigte und sich bereits nach etwa 5 min bei einer Gesamtdrift von 450 Hz einpendelte. Man sollte dem Gerät also wenigstens 1 bis 5 min Aufwärmzeit gönnen – Abschalten des Thermostaten verringert die Treffsicherheit.

Selbstverständlich kann der Power Talk™ seiner primären Bestimmung entsprechend im gesamten Frequenzbereich senden. Den Funkamateure bringt diese Freizügigkeit vielleicht doch einmal in Versuchung ...

Unkomplizierte Bedienung motivierte wohl dazu, für Telegrafie „nur“ Voll-BK vorzusehen, wobei die Send-/Empfangs-Umschaltzeit bei ordentlichen 10 ms liegt. Leider funktionierte die Umschaltung beim Muster nicht immer akkurat, was dann das Fehlen von Semi-BK doppelt spürbar machte.

Hat man auf der Geräterückseite per Schraubklemme einen externen Lautsprecher angeschlossen, tönt der eingebaute weiter. Die an sich sehr lobenswerte Taste an der Frontplatte schaltet dann aber auch gleich beide ab. Kopfhörerbetrieb ohne Lautsprecheruntermalung gelingt aber nach Basteln von Zwischensteckern noch über einen Kontakt an der achtpoligen Norm-Mikrofonbuchse, der jedoch nur etwas wenig Pegel bringt.

Trotz relativ hoher Ausgangsleistung und Maximal-Arbeitstemperatur war im Power Talk™ kein Lüfter zu entdecken. Wahrscheinlich haben die Endstufentransistoren genügend Leistungsreserve. Die Wärmeabführung über das horizontale Trennblech im Inneren erübrigte darüber hinaus auch noch einen Kühlkörper, so daß das Gerät mit 5,4 kg durchaus als Leichtgewicht gelten darf.

Bei allen Sendarten, A1A (CW), H3E (AM oder genauer SSB mit 50 % Trägerzusatz), J3E (SSB) und R3E (SSB mit 4 % Pilotträger) läßt sich zwischen oberem und unterem Seitenband umschalten. Wenn auch kein FM-Demodulator existiert, schaltet die Taste VOX/TLX (Voice/Telex) offenbar neben einem NF-Filter einen Begrenzer zur besseren Verarbeitung digitaler Signale ein.

Alle neueren Amateurfunktransceiver zeigen bei Telegrafie die richtige Frequenz an. Bei Power Talk™ dagegen hat man immer die feste Ablage von 1 kHz, für den Geschmack der meisten Funkamateure wohl auch etwas reichlich, zu beachten. Je nach Wahl von LSB oder USB liegt die reale CW-Frequenz 1 kHz unter- bzw. oberhalb der angezeigten – bei Unaufmerksamkeit an den Bandgrenzen eine echte Falle.

Auch „Split-“ oder besser Duplex-Betrieb, für dessen Frequenzablage es innerhalb der Frequenzbereiche von Empfänger und Sender keine Einschränkungen gibt, geschieht

DSP-Voreinstellungen

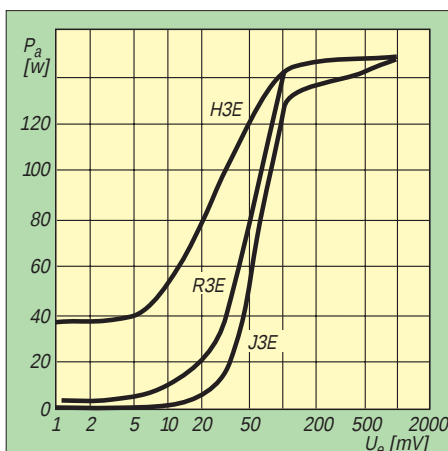
Sprache/Telegrafie			
VW	notch, noise, SNS	breit	300 ... 3100 Hz
VM	notch, noise	mittel	300 ... 2000 Hz
VW	notch, noise	schmal	300 ... 1700 Hz
CW	noise	Filter	1000 ± 200 Hz

Daten			
AMTOR	Filter	2175 ± 150 Hz	
SITOR	Filter	1700 ± 150 Hz	
PACTOR	Filter	2175 ± 200 Hz	
ALE	Filter	1725 ± 1125 Hz	

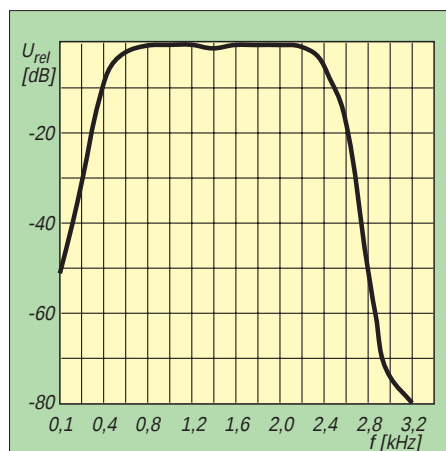
auf eine für den Funkamateure recht ungewöhnliche und umständliche Weise: Gibt man die Frequenzabstimmung mit der Taste „Freq“ frei, verändern sich Empfangs- und Sendefrequenz zusammen; aktiviert man sie dagegen mit der Taste „RX“, trifft das nur für die Empfangsfrequenz zu; die Sendefrequenz verharrt auf dem Ausgangswert. Das entspricht sozusagen einer RIT. Drücken der „TX“-Taste gleicht die Sendefrequenz der Empfangsfrequenz an, und „Flip“ schließlich vertauscht Send- und Empfangsfrequenz (u. a. auch, um die sonst nur beim Senden ablesbare Sendefrequenz zu erkennen) – aber erst, wenn nach 5 s die Abstimmung wieder blockiert ist. Mit dieser Bedienungskonstellation eine DXpedition zu jagen, ist ziemlich illusorisch.

Eine angenehme Besonderheit dagegen ist die in Amateurfunkgeräten rare, auch auf das Datum umschaltbare Uhr. Sie arbeitet zudem als Timer und ist dabei mit einer Frequenzprogrammierung kombinierbar.

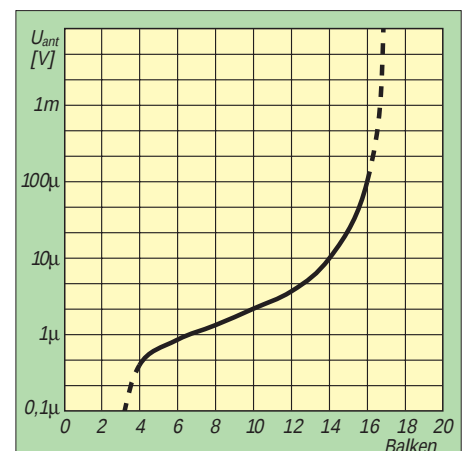
Ein unerwarteter Effekt hätte übrigens beinahe dem ganzen Test ein vorzeitiges Ende gesetzt: Der Empfänger brachte anfänglich nur „Geratze“, und die Sendesignale hörten sich grauenhaft an. Ursache waren magnetische Einstreuungen des Labornetzteils in der Konsole gerade über dem Transceiver. Selbst ein kleines Steckernetzteil hinter dem Gerät machte sich bei Annäherung unter 15 cm deutlich bemerkbar!



Abhängigkeit der Senderausgangsleistung vom NF-Eingangssignal für die Telefonsendarten (Werksangaben). Zu hohe Pegel werden begrenzt.



Die Modulationscharakteristik des Senders, die auch Rückschlüsse auf die Empfängerdurchlaßkurve (ohne DSP) zuläßt (Werksangaben)



Gemessene „S-Meter-Kurve“. Der mögliche Anzeigebereich von 20 Segmenten wird nicht ausgenutzt, geringe Eingangspegel werden bevorzugt.

Gemessen

Der Empfänger und Sender funktionierten bis herunter zu 10,5 V, wobei sich der Sendeleistungsabfall gegenüber 13,5 V unter 40 % bewegte. Die Sendeleistung erreichte in CW auf keinem Band die nominellen 150 W, lag aber überall weit über 100 W, in der LO-Stellung im Mittel bei 35 W. Die maximale Leistung wurde in der Regel bei einem etwas von 1:1 abweichenden SWR-Wert abgegeben. Bei 1:2 sank die Vorwärtsleistung je nach komplexer Last und Band im Mittel um etwa 20 % (4 % bis 35 %), die entsprechenden Werte für 1:3 waren 35 % (20 bis 65 %).

Erwartungsgemäß ließ sich eine tadellose Frequenz-Treffsicherheit abhaken: Musik des 41- oder 49-m-Rundfunkbandes erklang auf glatten 5er-Frequenzen bei SSB-Stellung akkurat in der richtigen Tonlage (wie in AM-Position).

Die Feldstärkeanzeige nutzt die 20 Segmente der LCD-Skala nicht aus, selbst HF-

Eingangspegel von 1 V bringen sie nicht über 16 Skalenteile (Bild S. 742, re. unten). Im Gegensatz zu Amateurgeräten wird hier wohl die NF-Spannung statt der Regelspannung ausgewertet, so daß sie zwar geringe Pegel anzeigt, bei mehr als 100 μ V (etwas über S 9; Regeleinsatzpunkt?) aber Schluß ist. Soll-S-Werte gibt es nicht, die LCD-Balkenskala ist ohne jede Wertangabe. Die Anzeigeempfindlichkeit sinkt nur auf 1,8 und 3,5 MHz um 75 bzw. 25 %.

Eine IM-Messung beim Empfänger war nicht möglich; 40-m-Empfang mit einer Quad für das 20-m-Band als Antenne erzwingt jedoch bereits das Einschalten des eingebauten 20-dB-Dämpfungsgliedes, um abends einigermaßen brauchbaren Empfang zu erzielen. Ein Halbwellendipol (über selektives Antennenanpaßgerät) machte die Situation hier völlig hoffnungslos. Selbst auf 20 m brachte meist erst das Einschalten der 20 dB klare Signale. Anscheinend ist das SG-2000 für amerikanische Verhältnisse

ausgelegt, zudem auf militärischen oder Mobilbetrieb mit kurzen Antennen. Man erinnert sich: Die Japaner hatten lange Schwierigkeiten, ihre Amateurfunkgeräte gegen das europäische Power-Signalspektrum ausreichend resistent zu machen.

Fazit

Die Ausrichtung des Konzepts auf kommerziellen Funkbetrieb wirkt trotz gewisser amateurfunkspezifischer Modifikationen lange Schatten auf die Nutzbarkeit und Bedienfreundlichkeit im normalen Amateurfunkbetrieb, was auch die recht interessante DSP-Einheit nicht ausgleichen kann. Vielleicht ist der Power Talk™ etwas für Liebhaber robuster Technik für mobilen Einsatz auf dem Landrover, wofür es von SGC verschiedenes sinnvolles Zubehör gibt, z. B. automatische Antennentuner und 12-V-Linearverstärker mit 500 und 1000 W Ausgangsleistung. Heavy-Duty-Mobilantennen runden das Equipment ab.

Technische Daten (Herstellerdaten, Grundgerät SG-2000 ohne DSP)

allgemein

Frequenzschrittweiten:	0,1; 0,5; 1; 3 und 5 kHz
Frequenzstabilität:	± 10 Hz
Treffsicherheit:	100 Hz
Sendarten:	A1A, H3E, J3E, R3E, jeweils LSB und USB; echter AM-Demodulator; digitale Sendarten mit externen Controllern; kompatibel zu bzw. Empfang von RTTY, ARQ, FEC, Packet
Speicherkanäle:	100 frei programmierbar (davon max. 6 Gruppen zu je 10 Kanälen); 644 vorprogrammierte ITU-Sprach- und Datenkanäle; 65 vorprogrammierte Amateurfunkfrequenzen
Sende/Empfangs-Umschaltzeit:	10 ms nominell
Betriebsspannung:	13,6 V Gleichspannung; 11,5 V für volle Einhaltung der Spezifikation, 10,5...18,0 V für volle Betriebsfähigkeit
Arbeitstemperatur:	-45 °C...85 °C (-30 °C...60 °C für volle Spezifikation)
Maße (B $\times$ H $\times$ T):	254 $\times$ 117 $\times$ 380 mm ³
Masse:	5,4 kg

Empfänger

Frequenzbereich:	0,5 ... 30 MHz
Stromaufnahme:	0,8 A (bei 13,6 V)
Empfindlichkeit:	0,5 μ V für 0,5 W NF-Ausgangsleistung bei 10 dB (7...16 dB) Signal/Rausch-Abstand
Selektivität:	2,4 kHz bei -6 dB; 4,0 kHz bei -60 dB (Shapefaktor besser als 2)
Intermodulation:	+ 86 dB (CCIR-Spezifikation)

Blocking:	+100 dB (CCIR-Spezifikation)
Kreuzmodulation:	+ 95 dB (CCIR-Spezifikation)
Spiegelfrequenz- und ZF-Durchschlagsdämpfung:	90 dB
max. Empfänger-eingangsspannung:	$U_{\text{eff}} = 50$ V
Scan-Verweilzeit:	Kanal: 0,2...40 s Frequenz: 0,2...1 s
Regelung:	schnelles Ansprechen, langsames Aufregeln in den Sprach-Sendarten, extrem schnelles Ansprechen und Aufregeln bei Telex und ALE
AGC-Regelfaktor:	< 5 dB Ausgangsspannungsänderung für $U_{\text{eff}} = 5 \mu\text{V} \dots 1$ V am Antenneneingang
NF-Ausgangsleistung:	4 W bei $k = 10$ %
NF-Klirrfaktor:	< 5 % bei 3 W
AFSK-Ausgangsleistung:	600 Ω
AFSK-Ausgangspegel:	$U_{\text{eff}} = 22$ mV bei 1 μV HF; $U_{\text{eff}} \leq 100$ mV

Sender

Frequenzbereich:	1,6...30 MHz
Ausgangsleistung:	150 W PEP (+0 dB/-0,5 dB) an 50 Ω (< 50 W bei LO; 225 W unter Extrembelastung bei CW in den Seefunkbereichen)
Sprachdurchlaßbereich:	-6 dB bei 300...2400
Seitenbandunterdrückung:	> 50 dB bei 1400 Hz NF
Oberwellenunterdrückung:	> 63 dB
Trägerunterdrückung:	> 55 dB
Geräuschunterdrückung:	> 60 dB
IM 3. Ordnung:	≤ 32 dB bei 135 W PEP
AFSK-Eingangsimpedanz:	600 Ω
AFSK-Eingangspegel:	$U_{\text{eff}} = 0,1 \dots 2$ V
Stromaufnahme:	16 A (b. Sprache u. 13,6 V)
SWR-Sicherung:	SWR 4:1 reduziert Ausgangsleistung unter 50 W
thermische Sicherung:	bei 80 °C reduziert sich die Ausgangsleistung unter 50 W

sonstige Eigenschaften

- volle Sicherheit gegen Batteriefalschpolung, Überspannung oder offenen/kurzgeschlossenen Antennenanhang
- hält CCIR-Spezifikation CFT8DK für Sender und Empfänger ein (1,8 ... 26 MHz)
- acht bis zu 50 m entfernte Steuereinheiten über Zehndrahtleitung anschließbar
- Fernsteuerung über Telefon und Modem mit SG-RS-232-Software möglich
- Zugriff auf alle Transceiverfunktionen (außer Empfängerlautstärke) mit DOS-Programm SG-2000 über RS 232-Schnittstelle
- sprachsilbengesteuerte Rauschsperr einstellbarer Ansprechschwelle
- Telegrafie mit Voll-BK
- programmierbarer Timer; auf Zeit- und Datumsanzeige umschaltbar

optionales Zubehör

- Seefunkantennen
- Fahrzeugantennen
- Stabantennen von 2,5; 7; 8,5 und 10,5 m Länge
- SG-103 Breitbandantenne für 2 bis 28 MHz
- SG-103-T taktische Breitbandantenne für 2 bis 28 MHz
- Dipolantenne für eine, zwei oder drei spezifizierte Frequenzen
- abstimmbare Feld-Dipolantenne
- SGC-Portabelmast
- SG-230 mikroprozessorgesteuerter Antennenkoppler
- PS-15 Netzgerät für Basisstation (ungeregelt)
- PS-30 Netzgerät für Basisstation (ungeregelt)
- PS-35 Netzgerät für Basisstation (geregelt)
- Standard-Montageset
- stofffestes Montageset für Einsatz bei starken Vibrationen
- Batteriekabel
- externer Lautsprecher
- Telegrafietaste
- geräuschunterdrückendes dynamisches Tischmikrofon
- Militär-Handapparat (wasser- und staubsicher)
- Telefon-Handapparat
- Tel-Two phone patch
- Linearverstärker mit 500 bzw. 1000 W Ausgangsleistung
- kundenspezifische Frontplattengestaltung
- Telerex-, ARQ-, FEC- und Packet-Systeme
- adaptiver ALE-Controller