

Icom IC-703

# Leistungsstark mit QRP



Wie testen wir was Die Erklärungen, wie wir messen, und die Kriterien für den Praxistest finden Sie für KW in der CQ DL 11/98, S. 861ff, Ergänzungen/Berichtigungen dazu in den Ausgaben 3/99, S. 227 und 4/99, S. 287. Der Artikel „Messung von FM-Geräten“ stand in der CQ DL 7/00, S. 499ff. Alle Texte gibt es auch im Internet unter [www.cqdl.de/service](http://www.cqdl.de/service)

Hans-Hellmuth Cuno, DL2CH (Messungen)  
Ulrich Graf, DK4SX (Praxistest und Text)  
Jürgen Sapara, DH9JS (Text)

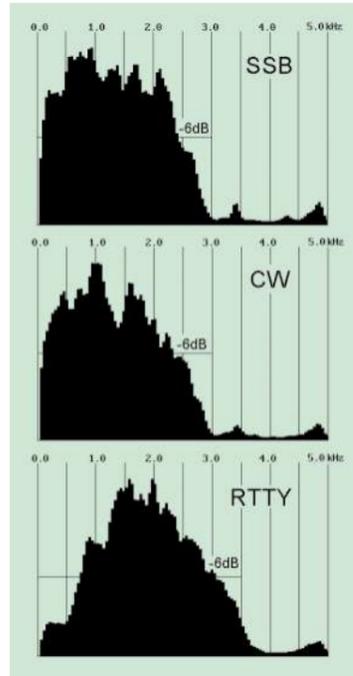
Ob im Urlaub oder portabel – Funken mit QRP-Geräten erfreut sich wachsender Beliebtheit. Dies hat auch die Amateurfunk-Geräteindustrie erkannt und bietet kommerzielle QRP-Transceiver mit einem Funktionsumfang, den man bisher nur von den „Großen“ kannte.

Icom bringt mit dem IC-703 den kleinen Bruder des IC-706 auf den Markt. Die äußere Ähnlichkeit ist sehr groß. Was der „Kleine“ an inneren Werten zu bieten hat, zeigte er am Messplatz. Aber: ein Funkgerät muss sich auch in der Praxis beweisen. Lesen Sie hier den Praxistest.

### P1 Ergonomie des Gerätes

Beim kompakten Gehäuse des IC-703 gibt es keine überstehenden Kühlrippen. Lediglich zum Schutz der Steckverbinder auf der Geräterückseite sind seitliche Gussverlängerungen angebracht. Das Testgerät ist etwas größer als der FT-817,

obwohl er nicht die Möglichkeit bietet, Akkus zur portablen Stromversorgung aufzunehmen. Der Frequenzbereich des IC-703 erstreckt sich von Langwelle bis einschließlich 6 m. Beim „Durchtasten“ der Frequenzbereiche werden aber nur die Amateurbänder geschaltet. Die Front besticht durch einen großen Drehknopf mit drehbarer Fingermulde, die angenehmes Abstimmen erlaubt. Großzügig ausgelegt und sehr übersichtlich ist das Display. Bereits nach sehr kurzer Eingewöhnungsphase erlangt man die Übersicht über alle notwendigen Be-



dienelemente. Um das Display besser ablesen zu können, bietet das Gerät einen klappbaren Aufstellbügel.

UKW-Gerätebarometer			
Empfänger			
10 dB	Rauschmaß, mit Vorverstärker	3 dB	
—	7,7 dB 6m	+	
80 dB	Regelumfang	120 dB	
—	118,9 dB 6m	+	
80 dB	IM-freier Dynamikber. 3. Ordnung	95 dB	
—	78,7 dB 6m	+	
-5 dB	Interzeptpunkt 3. Ordnung	+10 dB	
—	-17,7 dB 6m	+	
80 dB	Blockingdynamikbereich	110 dB	
—	100,4 dB 6m	+	
Sender			
14 dB	IM-Abstand bez. auf Doppeltöne	34 dB	
—	37 dB 6m	+	
-50 dBc	Nebenaussendung	-70 dBc	
—	-62 dBc 6m	+	

Alle Bedienelemente sind auf der Frontplatte untergebracht. Das Mikrofon kann man an der Geräterückseite oder rechts unten am abnehmbaren Bedienteil anschließen. Das Stromversorgungskabel ist bei ausreichendem Quer-



schnitt für alle Einsatzfälle lang genug. Es enthält in beiden Leitungen jeweils eine Sicherung. Das im praktischen Betrieb oft notwendige Aufsuchen verschiedener Untermenüs wird durch die Bedienphilosophie vereinfacht. Durch Drücken einer Taste gelangt man abwechselnd in die jeweiligen Menügruppen; das DSP-Menü schaltet anschließend sofort um, so kann man die über Softkeys erreichbaren Parameter einstellen. Diese Handhabung ist relativ leicht zu erlernen und mit etwas „Spieltrieb“ gelangt man auch ohne Handbuch meist zum Ziel. Dennoch ist es ratsam, sich die Fülle an änderbaren Parametern auf eine Liste zu schreiben, die man beim Gerät mitführt.

Aufgrund der Sendeleistung von max. 10 W wird bei der Gehäusekonstruktion des IC-703 kein Lüfter benötigt. Dadurch arbeitet das Gerät sehr leise. Unangenehm fällt aber im CW-Betrieb das Relaisklappern auf, welches keinen QSK-Betrieb erlaubt und im Zeitalter leistungsfähiger Pindioden einen gewissen technologischen Anachronismus darstellt. Sehr ausführlich ist das Handbuch. Jeder Einstellparameter und alle Installationsmöglichkeiten sind detailliert beschrieben. Da das Geräteschaltbild nicht zum Handbuch gehört, ließen sich keine Schlüsse aus der Hardware-Realisierung auf das Praxisverhalten ziehen.

### P2 Empfindlichkeit

Die Empfindlichkeit ohne Vorverstärker erscheint subjektiv höher als die eines Vergleichsgeräts. Der Pre-Amplifier erhöht die Gesamtverstärkung bzw. die S-Meter-Anzeige des Empfängers. Das Signal/Rauschverhältnis (SNR) wird jedoch nur geringfügig erhöht. Eine eindeutige Verbesserung liefert in diesem Fall die aktivierte Noise Reduction.

### P3 NF-Wiedergabequalität

Die NF-Wiedergabe des eingebauten Lautsprechers liegt im höheren Audiobereich, lässt sich aber durch das Passbandtuning auf eine akustisch angenehme Wiedergabe einstellen. Generell ist die Verständlichkeit über den eingebauten Lautsprecher gut. Es ist nicht möglich, durch eine Veränderung der Ablage des Seitenbandträgers zur Filtermitte die Klangcharakteristik etwas zu verschieben. Damit wird lediglich das Modulationssignal beeinflusst, nicht jedoch die Rx-Wiedergabe. Hierfür ist offensichtlich nur die ZF-Shift vorgesehen.

### P4 Blocking bzw. reziprokes Mischen

Ein rhythmisches Aufrauschen des Empfängers durch benachbarte starke CW-Signale oder mangelnde Nahselektion (reziprokes Mischen) wurde nicht festgestellt.

### P5a Intermodulation dritter Ordnung

Im Praxistest waren auf den niederfrequenten Bändern an einer FD-4 keine IM3-Produkte hörbar.



### P5b Intermodulation zweiter Ordnung

Der typische 5-kHz-„Lattenzaun“ durch Summensignale aus dem 40-m-Rundfunkband konnte mit Vorverstärker auf 14 MHz mit Signalen bis S9 und auf 21 MHz bis S7 festgestellt werden. Ohne Vorverstärker lieferten diese Produkte – bis auf wenige Ausnahmen – keine S-Meter-Anzeige mehr und waren nur noch akustisch wahrnehmbar.

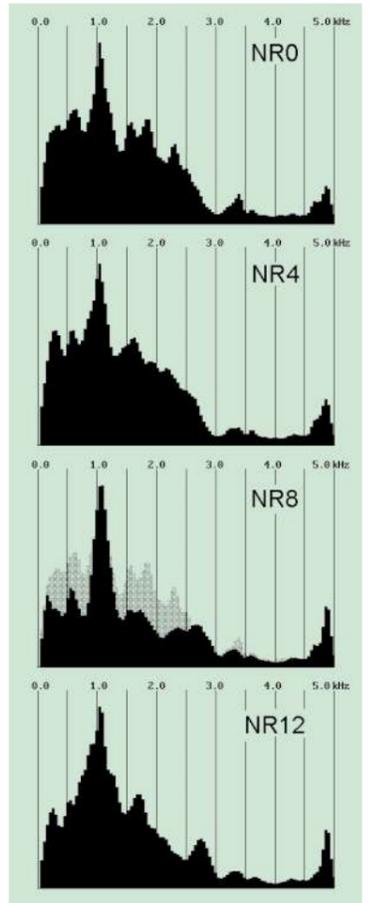
### P6 Passbandtuning/ZF-Shift und Notchfilter

Für die ZF-Shift ist extra ein Einstellung mit Mitten-Raststellung vorgesehen, der die Bedienung erleichtert. Der Abstimmbereich der ZF-Shift beträgt ±1,2 kHz. Ein geschätztes Hilfsmittel, an das man sich gerne gewöhnt, ist die Anzeige der Abweichung von der Mittelstellung durch eine Grafik, die kurz im Display eingeblendet wird. Das Notchfilter funktioniert einwandfrei; es muss jedoch im DSP-Untermenü aktiviert werden. Das Filter kann nicht zwischen Dauertönen und CW-Signalen unterscheiden. Letztere unterdrückt es sogar bis auf Tastclicks. Da das DSP-Notchfilter nach der A/D-Wandlung in einer

▲ IC-703 (oben) und sein „großer“ Bruder IC-706 MK II

Obenhalb von 30 MHz wurde mit eingeschaltetem Vorverstärker gemessen, da Mono-bandgeräte in diesem Frequenzbereich den Vorverstärker (VV) fest integriert haben (nicht schaltbar).

▼ Bild E11: Noise Reduction



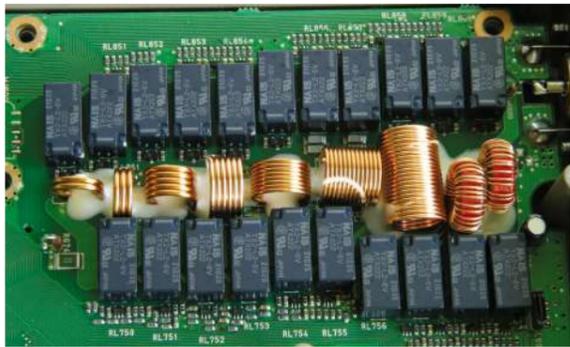
Senderdaten IC-703				
Kennzeichen	Art	Messwert KW	Messwert 6 m	Bemerkung
S1	Sendeleistung	15,2 W/1,97 A	6,1 W/2,53 A	Stufe H
		2,8 W/1,42 A	2,8 W/1,93 A	Stufe 5
		84 mW/1,05 A	60 mW/1,08 A	Stufe L
		1,05 A	1,02 A	Restträger
S2	Regelumfang	15,2...0,084 W	6,1...0,06 W	in 11 Stufen (L, 1...9, H)
S3	Spektrale Reinheit	-53 dBc	-62 dBc	Dämpfung der Nebenaussendungen
S4	IM-Dämpfung	-32 dB	-37 dB	bezogen auf Doppeltöne 500 Hz und 2200 Hz
S5	Träger-Unterdrückung	-42 dBc	-60 dBc	bei 1 kHz NF
		-40 dBc	-57 dBc	bei 1 kHz NF
S6	Senderfrequenzgang	Bild S6	wie KW	ca. 2,2 kHz/-3 dB
S7	Clickspektrum (Tastverhalten bei CW)	Bild S7	wie KW	700 Hz bei -40 dB
S8	Verhalten des Senders bei Fehlanpassung	-29,9 dB		Bei Fehlanpassung mit Kapazität in Reihe (Rückgang auf etwa 3,2 %)

letzten ZF digital realisiert ist, dominieren die unterdrückten Signale dennoch die AGC und die S-Meteranzeige.

**P7 Selektivität**

Subjektiv scheint die Selektion in SSB hinreichend steilflankig zu sein. In CW ließen sich kräftige Signale über S9 aber

▼ Der Antennentuner mit „richtigen“ Induktivitäten



auch im unterdrückten Seitenband noch hören. Die Weitabselektion der eingesetzten Filter im Testgerät scheint daher nicht ausreichend zu sein.

**P8 Funktion der AGC**

Sehr ausgewogen wirkt die AGC, die keine Einschwingvorgänge oder ein Überspringen zeigt. Die nicht pegelabhängigen Zeitkonstanten sind in zwei Stufen schaltbar: schnell und langsam. Die langsame ist für SSB-Betrieb akustisch sehr angenehm dimensioniert.

**P9a Noise Reduction**

Die Rauschunterdrückung mittels DSP arbeitet erfreulich effizient; sie lässt sich in 15 Stufen variieren. In Stellung 4 oder 5 konnte sie während der gesamten Testphase eingeschaltet bleiben; die Unterdrückung von Rauschen und ähnlichen

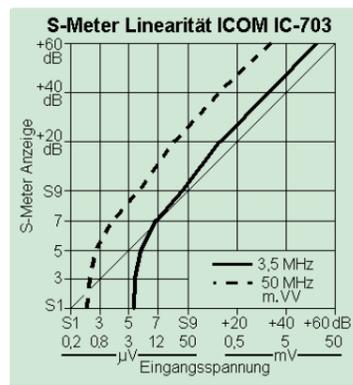


Bild E5: S-Meter-Linearität

Störungen empfand der Tester bei längerer Betriebszeit als entlastend. Höhere Unterdrückungswerte lieferten eine fast rauschfreie Wiedergabe schwacher Signale, führten aber zur Generierung von Störartefakten aus dem digitalen Signal-Verarbeitungsprozess.

**Empfängerdaten IC-703**

Erläuterungen siehe CQ DL 11/98, S. 861ff; CQ DL 7/00, S. 499ff, oder www.cqdl.de/service

Kennzeichen	Art	Messwert KW	Messwert 6 m	Bemerkung
E1	Rauschmaß	15,4 dB	7,7 dB	ohne Vorverstärker
E2	Rauschflur	-126,3 dBm/0,11 µV	-135,9 dBm/0,036 µV	SNR = 3 dB (für 137 kHz: -83,2 dBm/15,5 µV)
E3	Empfindlichkeit	-117,2 dBm/0,31 µV	-126,8 dBm/0,1 µV	SNR = 10 dB
E4a	Übersteuerung	0 dBm	0 dBm	angenommen, da Übersteuerung nicht erreicht wird
E4b	Regeleinsatz	-102,2 dBm	-118,9 dBm	für 6 dB NF-Abfall
	Regelumfang	102,2 dBm	118,9 dB	ergibt sich aus E4a-E4b
E5	S-Meter-Kennlinie			Bild E5
E6a	IM-freier Dynamikbereich zweiter Ordnung	87,1 dB	-	$IMD_2 = P_s - P_n = -39,2 \text{ dBm} - (-126,3 \text{ dBm}) = 87,1 \text{ dB}$
	Interzeptpunkt zweiter Ordnung (bezogen auf den Empfängereingang)	47,9 dBm	-	$IPE_2 = 2 \times IMD_2 + P_n = 2 \times 87,1 \text{ dB} + (-126,3 \text{ dBm}) = 47,9 \text{ dBm}$
E6b	IM-freier Dynamikbereich dritter Ordnung	94,4 dB	78,7 dB	$IMD_3 = P_s - P_n = -31,9 \text{ dBm} - (-126,3 \text{ dBm}) = 94,4 \text{ dB}$ (für KW)
	Interzeptpunkt dritter Ordnung (bezogen auf den Empfängereingang)	15,3 dBm	-17,7 dBm	$IPE_3 = 1,5 \times IMD_3 + P_n = 1,5 \times 94,4 \text{ dB} + (-126,3 \text{ dBm}) = 15,3 \text{ dBm}$ (für KW)
E7	Blockingdynamikbereich	102,5 dB	100,4 dB	$Pegel - P_n = -23,8 \text{ dBm} - (-126,3 \text{ dBm}) = 102,5 \text{ dB}$ (für KW)
E8	Shapefaktor	2,02		SSB-Bandbreite -6 dB = 2,69 kHz SSB-Bandbreite -60 dB = 5,46 kHz CW-Bandbreite -6 dB = 3,08 kHz CW-Bandbreite -60 dB = 5,42 kHz RTTY-Bandbreite -6 dB = 2,62 kHz RTTY-Bandbreite -60 dB = 5,23 kHz AM-Bandbreite -6 dB = 8,5 kHz AM-Bandbreite -60 dB = 18,2 kHz FM-Bandbreite -6 dB = 13,05 kHz FM-Bandbreite -60 dB = 26,3 kHz (siehe auch Bild E11)
E9	Unterdrückung von Nebenempfangsstellen	-	-	keine hörbar
	Unterdrückung der 1. ZF (64,455 MHz)	110,6 dB	-	
	Unterdrückung der 2. ZF (0,455 MHz)	nicht messbar	-	
	Spiegelfrequenzunterdrückung	116,0 dB	-	
E10	Eigenempfangsstellen	3,5 MHz	-	(keine S-Meter-Anzeige)
E11	NF-Frequenzgang			Bild E11, NF-Bandbreite (bei -3 dB): SSB: 2,1 kHz; CW: 1,8 kHz
	Sperrtiefe Notchfilter	57 dB		
	Passbandtuning	+/-1,3 kHz		(Bild E11)
	Noise Reduction			verbessert SNR um ca. 3 dB
E12	NF-Ausgangsleistung	1,12 W		an 8 Ω bei 10 % Klirrfaktor
E13	Stromaufnahme	0,58 A	0,62 A	ohne NF
		0,76 A	0,8 A	max. NF
E14	Klirrfaktor	2,6 %		bei 0,11 W
E15	AGC-Zeitkonstanten	3 ms		10 µV -> 10 mV (Fast)
		90 ms		10 mV -> 10 µV (Fast)
		5 ms		10 µV -> 10 mV (Slow)
		900 ms		10 mV -> 10 µV (Slow)

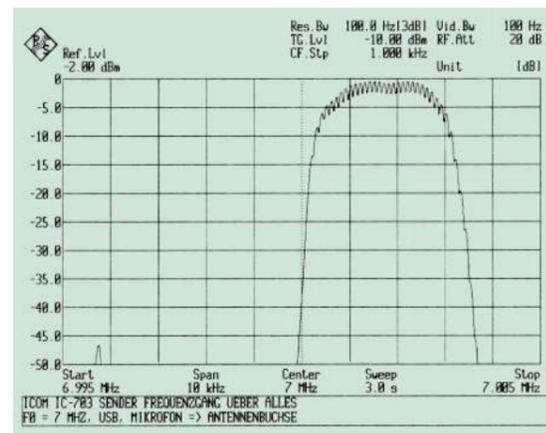


Bild S6: Senderfrequenzgang (KW, 6 m)

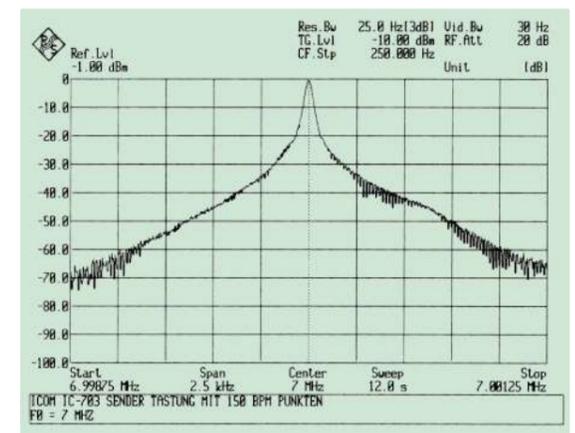


Bild S7: Klickspektrum (oder Tastverhalten bei CW) (KW, 6 m)

**P9b Noise Blanker**

Ausschließlich gegen periodische Störimpulse arbeitet der Noise Blanker zufriedenstellend. Gegen alle anderen Arten von Störungen wirkt die Noise Reduction weit aus effektiver.

**P9c Weitere DSP-Funktionen**

Leider ermöglicht der DSP keine Wahl schmalere Bandbreiten, weder in CW noch SSB.

**P10 Sender**

Die Sendemodulation mit dem Handmikrofon HM-103 ist gut verständlich.

Der Sprachprozessor arbeitet verzerrungsarm und kann meist eingeschaltet bleiben. Er verschiebt das NF-Spektrum etwas zu höheren Frequenzen hin und fördert dadurch die Verständlichkeit. Der eingebaute Antennentuner reagiert sehr schnell. Bei einem SWR bis 3, z.B. an den Bandgrenzen der Antenne, passt er in wenigen Sekundenbruchteilen den Strahler sauber an.

Die Balkenanzeige im unteren Teil des Displays lässt sich zur Darstellung des ALC-Werts, der Ausgangsleistung oder des SWR umschalten. Dabei liefert das SWR-Meter Anzeigewerte, die mit einem externen Instrument gut übereinstimmen.



Die unverbindliche Preisempfehlung für den IC-703 beträgt laut Icom Europe 969 €.

Die Seriennummer des Testgerätes lautet 1201066.

▼ Bild E11: FM-Frequenzgänge für Empfänger und Sender

**KW-Gerätebarometer**

**Empfänger**

- 20 dB Rauschmaß, ohne Vorverstärker 12 dB: 15,4 dB
- 16 dB Rauschmaß, mit Vorverstärker 8 dB: 6,5 dB
- 80 dB Regelumfang 120 dB: 102,2 dB
- 80 dB IM-freier Dyn.-bereich 3. Ordng. 110 dB: 94,4 dB
- 5 dBm Interzeptpunkt 3. Ordnung 35 dBm: 15,3 dBm
- 90 dB Blockingdynamikbereich 130 dB: 102,5 dB
- 3 Shape-Faktor 1,5: 2,02

**Sender**

- 14 dB IM-Abstand bez. auf Doppeltöne 34 dB: 32 dB
- 50 dBc Nebenaussendungen -70 dBc: -53 dBc

**Tuner inklusive**

Der IC-703 bietet einen integrierten Antennentuner, der unsymmetrische Antennen von 160-6 m mit einem Fußpunkt-widerstand zwischen 16,7 Ω und 150 Ω mit einem SWR bis 3 anpassen kann. Im Messtest hat der Tuner bis zu einem SWR von fast 3 sehr gut angepasst, bei einem größeren SWR stimmt er überhaupt nicht ab. Dies erklärt auch den Wert bei Fehlanpassung mit Serien-C (S8). Das Icom-spezifische CI-V ermöglichte eine Fernsteuerung des IC-703 mit einem PC. Die benötigten Kommandos dazu sind ausführlich im Handbuch beschrieben.

**Fazit und Preise**

Der IC-703 ist ein vollwertiger QRP-Transceiver fürs heimische Shack oder den Urlaub. Der als Zubehör (LC-156) erhältliche Rucksack (66,30 €) spornt sogar regelrecht dazu an, mit dem Gerät auch an Wochenenden von unterwegs QRV zu sein. Zu diesem Multi-Bag gehört eine „Controller“-Tasche, in der das abnehmbare Bedienteil seinen Platz findet.

