

Modifikation des ICOM IC756 Transceivers für den DRM - Empfang

Verfügbar war ein 455kHz Mischer mit Quarzoszillator der Fa. SAT-Service Schneider / Deutschland. (<http://home.t-online.de/home/sat-service/sat/DRM/DRM.htm>)

Verschiedene Empfänger standen zur Auswahl für diesen Test: Grundig Yachtboy, Sony ICF SW 100, Kenwood TS50 und der ICOM IC756. Ich bevorzugte letzteren, da dieser mit einem 9 kHz ZF-Filter ausgerüstet ist, welches über die benötigte Spezifikation verfügt (9kHz/-6dB und 20kHz/-60dB). Und idealerweise auch noch mit einem freien Pin an der ACC2-Buchse. Die grosse Frage war nun, ob auch ein entsprechender Platz für den Einbau des Mixers gefunden werden könnte und wie es mit den Anschlussmöglichkeiten für die ZF-Auskopplung aussah, denn die Platine ist in SMD-Technologie bestückt! Ein sehr, sehr naher Blick auf die Platine der Transceiverunterseite verschaffte Klarheit: Ein idealer 1,5 cm² freier Platz fand sich genau dort, wo die einzige Möglichkeit zur ZF-Auskopplung bestand: Ein Trimpoti, das sich dazu anbot genau hier das Anlöten mittels normalem Weller LötKolben und schmaler Spitze (1,5mm / 380°C) zu versuchen.

Die Verbindung wurde an dem besagten Trimpoti (zwischen C219 und R251) hergestellt. Die Stromversorgung für den Mischer erfolgte über Pin7 der ACC2-Buchse und der Mischer Ausgang wurde zum Pin6 hergestellt. Die Masseverbindung erfolgte über eine direkt neben dem Mischer befindliche Schraube. Befestigt wurde die Mischerplatine mittels doppelseitigem Klebeband und - da es sich um die Transceiverunterseite handelt - mittels eines zusätzlichen Schaumgummistücks. (Siehe beigefügte Fotos und Schaltplan).

Ein Test mit dem Oszilloskope zeigte die erforderlichen 12 kHz, aber der erste Test mit der FhG Software schlug fehl. Das RF-Meter zeigte nichts an und aus dem Lautsprecher kam - nichts.

>>**Bemerkung des Editors:** Alle Bildschirmfotos zeigen die professionelle FhG Software. Eine vollständige Beschreibung dieser Software findet sich auf der FhG Web site (www.fhg.de)<< Wo lag der Fehler ?

Ich hatte mir 2 Fallen gestellt:

Die Steuerung des RF-Meters erfolgte in der Originalkonfiguration über die Fernsteuerung des AOR-Empfängers, aber der ICOM wurde nicht ferngesteuert. Doch das Spektrum sah gut aus und das IF-Meter zeigte auch die vom AOR-Empfänger gewohnten Werte. Lediglich die Status-LEDs wollten nicht in den OK-Zustand gehen. - Die Lösung liegt in der zusätzlichen ZF-Stufe des ICOM-Empfängers: Die 455kHz Stufe ist bereits die 3. ZF und so war das Spektrum gegenüber den 2 Stufen des AOR-Empfängers invertiert. Ein Blick in das Radio User Manual der FhG Software löste auch dieses Problem: Nach dem Start der Software mittels des zusätzlichen Parameters "specinv" stand dem klaren Empfang der verschiedenen DRM-Stationen nichts mehr im Wege.

>>**Bemerkung des Editors:** Jürgen hatte ein invertiertes Spektrum, welches auf den AM-Empfang keine Auswirkungen hat, wohl aber beim DRM-Empfang. Der FhG Software-Empfänger ist jedoch in der Lage, auch das invertierte Spektrum zu verarbeiten, muss dazu jedoch mittels des o.g.zusätzlichen Kommandos gestartet werden.<<

Jürgen Wagner
MES Bockhaken

DRM Modification ICOM IC756 Transceiver

A 455 kHz type crystal option of the DRM mixer from SAT-Service Schneider / Germany was obtained. (<http://home.t-online.de/home/sat-service/sat/DRM/DRM.htm>)

Some different types of receiver were available to me: Grundig Yachtboy, Sony ICF SW 100, Kenwood TS 50 and the ICOM IC 756. I preferred the last one, because it has specified a 455 kHz IF AM filter with 9 kHz/-6db and 20kHz/-60 db selectivity. And ideal - a free pin at the

accessory socket No 2! - But would it be possible to find a place for the mixer and a point where the tap could be soldered? (It's SMD technology!). A (very) closer look at the transceivers bottom gives clearance: Yes there is an ideal 1.5 cm² SMD free place near that point, where 455 kHz IF is available. And there is a device, a trimpot, that could be OK for soldering the tap to with a normal Weller solder-iron (1.5mm / 380 deg. centigrade).

The connection was made between C219 and the trimpot R251. Power comes from pin 7 of the ACC2 socket. Mixer output goes to pin 6. Ground exists at a screw directly beside the mixer. The mixer was fixed with double sided adhesive tape and (because it is the underside of the unit) additional foam rubber. (Look at the attached schematic extract and mounting pictures).

A test with the oscilloscope shows 12 kHz OK. But the first test with the FhG software fails.

Editors note: all screenshots are taken with the professional FhG version of the software. Full details of this software can be found on the FhG web site (www.fhg.de).

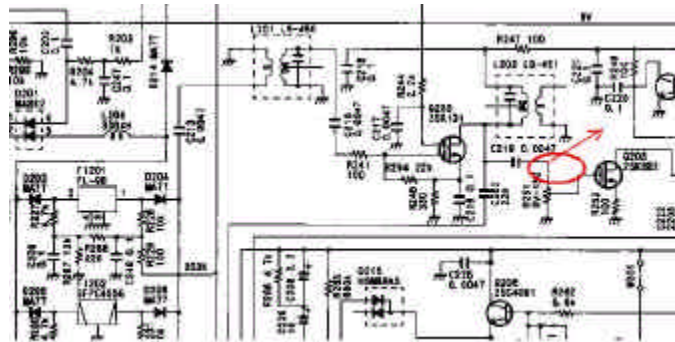
The RF level meter shows nothing and no audio. What is wrong?

I have run into two traps:

RF level meter reading comes original via remote control from the AOR receiver - the ICOM wasn't controlled. But spectrum looks good and IF meter reading was also OK despite wrong status LED's and no output. - The solution is the IC756 IF processing: The 455 kHz is the 3rd IF so the spectrum is inverted (compared to the AOR 7030 receiver). A look in the FhG software radio user manual resolves this problem. After starting the software with the command line switch "specinv" we had beautiful sound from various DRM stations.

Editor's note: Jürgen had an inverted spectrum, this doesn't matter for AM where the upper and lower sidebands would be swapped, but it does for DRM. But the receiver can cope with an inverted spectrum with an extra command line.

Jürgen Wagner
MES Bockhacken



12 SPECIFICATIONS

■ General

•Frequency coverage:

Receive	0.000–60.000 MHz ¹⁾
Transmit	1.800–1.999 MHz ²⁾
	3.500–3.999 MHz ²⁾
	7.000–7.300 MHz ²⁾
	10.100–10.150 MHz
	14.000–14.350 MHz
	19.085–19.199 MHz
	21.000–21.450 MHz
	24.890–24.990 MHz
	28.000–29.700 MHz
	50.000–54.000 MHz ²⁾

¹⁾Some frequency bands are not guaranteed.
²⁾1.800–1.850, 3.500–3.900, 7.000–7.100, 50.000–51.200 for France version.

•Mode : USB, LSB, CW, RTTY, AM, FM

•Number of memory channels : 101 (99 regular, 2 scan edges)

•Antenna connector : PL-259x2 and phono (RCA, 50 Ω)

•Usable temperature range : -10°C to 60°C (14°F to 140°F)

•Frequency stability : Less than ±200 Hz from 1 min. to 60 min. after power ON. After that one of stability less than ±30 Hz/yr. at +25°C (+77°F). Temperature fluctuations 0°C to +50°C (+32°F to +122°F) less than ±350 Hz.

•Frequency resolution : 1 Hz

•Power supply requirement : 13.8 V ±15% (negative ground)

•Current consumption:

Transmit	max. power	20 A
Receive	standby	2.5 A
	max. audio	2.7 A

•Dimensions : 340(W)×111(H)×285(D) mm
 13 3/8(W)×4 3/8(H)×11 3/8(D) in

•Weight : 10.5 kg (23 lb 2 oz)

•Civ connector : 2-conductor 3.5(±) mm (1/4")

- Microphone connector : 6-pin connector (500 Ω)
- ELEC-KEY connector : 3-conductor 6.35(±) mm (1/4")
- KEY connector : 3-conductor 6.35(±) mm (1/4")
- SEND connector : Phono (RCA)
- ALC connector : Phono (RCA)

■ Receiver

•Intermediate frequencies:

	SSB	CW, RTTY	AM	FM
1st	80.015 MHz	65.010 MHz	60.010 MHz	60.015 MHz
2nd	8.0115 MHz	3.0106 MHz	3.0100 MHz	3.0115 MHz
3rd	455 kHz	455 kHz	455 kHz	455 kHz
4th	15.825 kHz	15.825 kHz	15.825 kHz	—

- Sensitivity
- | | |
|--------------------------|--|
| SSB, CW, RTTY (10 dB SN) | 0.15 μV (1.90–29.99 MHz) ¹⁾ |
| AM (10 dB SN) | 0.13 μV (50.0–54.0 MHz) ¹⁾ |
| FM (10 dB SN) | 2 μV (1.90–29.99 MHz) ¹⁾ |
| FM (12 dB SNAD) | 0.32 μV (50.0–54.0 MHz) ²⁾ |
- ¹⁾Pre-amp 1 ON, ²⁾Pre-amp 2 ON
- Squelch sensitivity (threshold):
- | | |
|---------------|------------------|
| SSB, CW, RTTY | Less than 5.5 μV |
| FM | Less than 1.0 μV |
- Selectivity
- | | |
|---------------|---|
| SSB, CW, RTTY | More than 2.4 kHz/–5 dB
Less than 3.8 kHz/–60 dB |
| AM | More than 9.5 kHz/–5 dB
Less than 20 kHz/–60 dB |
| FM | More than 15 kHz/–6 dB
Less than 30 kHz/–60 dB |
- Spurious and image rejection ratio : More than 70 dB (except IF through in 50 MHz band)
- JARR variable range : ±3,999 kHz
- Audio output power : More than 2.0 W at 10% distortion with an 8 Ω load (at 13.8 V DC)
- PHONES connector : 3-conductor 3.5(±) mm (1/4")
- EXT SP connector : 2-conductor 3.5(±) mm (1/4") 8 Ω

DRM Software Radio MasterSuite 2.0.14 - (C) Fraunhofer ITG A

Time: UTC 14.04.07, Local 14.04.07, Station: [Empty], Frequency: 107.5 MHz

ProgRadio by DTAG
Germany - English - Pop Music - audio AAC 128 kbps (7.4 kbps) - two 10 bits

Deutsche Telekom-DRM Module

Buttons: Symp, BDR 7000, Monitoring, Recording, Playback

RF: 120, 100, 80, 72, 54, 36, 18, 0, -18, -36, -54, -72, -90

IF: 0, -10, -20, -30, -40, -50, -60, -70, -80

Mode: [Empty]

Status: Audio, MS2, SOC, DRC, Channel, Frame, File, Symbol (all green)

Block of Info:

- RF Bandwidth: 10.0 kHz
- Interleave Mode: 0
- Interleave Depth: long (20 use)
- QAM SO C: 16
- QAM MS C: 64 ST0
- Code rate (H & R): 0.50 /
- No. of Audio Services: 1
- No. of Data Services: 0
- Time: 17.14
- Date: 20.02.2007

Output Level: 0, -4, -8, -12, -16, -20, -24, -28, -32, -36, -40, -44, -48, -52, -56, -60, -64, -68, -72, -76, -80

dBm, dBfs

DRM Software Radio MasterSuite 2.0.14 - (C) Fraunhofer ITG A

Time: UTC 14.05.09, Local 14.05.09, Station: [Empty], Frequency: 107.5 MHz

ProgRadio by DTAG
Germany - English - Pop Music - audio AAC 128 kbps (7.4 kbps) - two 10 bits

DRM - The Digital Future of AM Radio

Buttons: Symp, BDR 7000, Monitoring, Recording, Playback

RF: 120, 100, 80, 72, 54, 36, 18, 0, -18, -36, -54, -72, -90

IF: 0, -10, -20, -30, -40, -50, -60, -70, -80

Mode: [Empty]

Status: Audio, MS2, SOC, DRC, Channel, Frame, File, Symbol (all green)

Block of Info:

- RF Bandwidth: 10.0 kHz
- Interleave Mode: 0
- Interleave Depth: long (20 use)
- QAM SO C: 16
- QAM MS C: 64 ST0
- Code rate (H & R): 0.50 /
- No. of Audio Services: 1
- No. of Data Services: 0
- Time: 16.16
- Date: 20.02.2007

Output Level: 0, -4, -8, -12, -16, -20, -24, -28, -32, -36, -40, -44, -48, -52, -56, -60, -64, -68, -72, -76, -80

dBm, dBfs

GNU Software Radio Master/Slave 2.0.34 (C) Fraunhofer ITW A

Time: UTC: 19.02.27, Local: 19.02.27, Station: [Empty], Frequency: 7320.0 kHz, DPM: [Off], AM: [Off]

SSU Hango Ham
Right - Caron M100 - auto AAC 144 kbps 17.4 kbps - net 56 kbps

audio service
auto AAC 144 kbps 8.0 kbps

World Service from: [Empty]

Buttons: Setup, BCR 7000, Monitoring, Recording, Apply

RF: 125, IF: 0, Mode: [Empty], Status: [All checked], Bandwidth Info: [All checked], Output Level: [Empty]

RF Bandwidth: 10.0 kHz, Transmission Mode: [Empty], Interleave Depth: long (2.0 sec), QAM QD C: 16, QAM MS C: 64 STD, Code rate (H/A/R): 0.50, No. of Audio Services: 2, No. of Data Services: 0, Time: r/w, Date: r/w

GNU Software Radio Master/Slave 2.0.34 (C) Fraunhofer ITW A

Time: UTC: 19.02.26, Local: 19.02.26, Station: [Empty], Frequency: 7320.0 kHz, DPM: [Off], AM: [Off]

SSU Rango Ham
Right - Caron M100 - auto AAC 144 kbps 17.4 kbps - net 56 kbps

audio service
auto AAC 144 kbps 8.0 kbps

World Service from: [Empty]

Buttons: Setup, BCR 7000, Monitoring, Recording, Apply

RF: 125, IF: 0, Mode: [Empty], Status: [All checked], Bandwidth Info: [All checked], Output Level: [Empty]

RF Bandwidth: 10.0 kHz, Transmission Mode: [Empty], Interleave Depth: long (2.0 sec), QAM QD C: 16, QAM MS C: 64 STD, Code rate (H/A/R): 0.50, No. of Audio Services: 2, No. of Data Services: 0, Time: r/w, Date: r/w

OPNG Software Radio Masterfield 2.0.04 (C) Fraunhofer ITG A

Time: UTC 20.12.04, Local 20.12.04, Station: ECU, Registry: 1950.0 Hz, CPM: 0 M

FNWB
 Dublin - Informative - Info AAC - 48 kbps - 48 kbps

This is a DVB-T2 stream originating from Bologna, Netherlands/Archie, 12.18 06.30

Buttons: SDR, SDR 7000, Monitoring, Decoding, Apply

RF: 126, 108, 90, 72, 54, 36, 18, 0, -18, -36 dBm

IF: 0, -18, -36, -54, -72, -81 dBm

Mode: SDR

Scope: Audio, MSC, SDCC, DAC, Channel, Probe, Freq, Symbol

Radio Info:

RF Bandwidth	10.0 kHz
Transmission Mode	0
Interleave Depth	long (20 use)
QAM SDCC	4
QAM MSC	16
Code rate H & V	0.60
No. of Audio Services	1
No. of Data Services	0
Time	n/a
Date	n/a

Output Level: 0, -4, -8, -16, -24, -32, -36, -40, -44, -48, -52, -56, -60, -64, -68, -72, -76, -80 dBm

OPNG Software Radio Masterfield 2.0.04 (C) Fraunhofer ITG A

Time: UTC 20.12.04, Local 20.12.04, Station: ECU, Registry: 1950.0 Hz, CPM: 0 M

FNWB
 Dublin - Informative - Info AAC - 48 kbps - 48 kbps

This is a DVB-T2 stream originating from Bologna, Netherlands/Archie, 12.18 06.30

Buttons: SDR, SDR 7000, Monitoring, Decoding, Apply

RF: 126, 108, 90, 72, 54, 36, 18, 0, -18, -36 dBm

IF: 0, -18, -36, -54, -72, -81 dBm

Mode: SDR


Scope: Audio, MSC, SDCC, DAC, Channel, Probe, Freq, Symbol

Radio Info:

RF Bandwidth	10.0 kHz
Transmission Mode	0
Interleave Depth	long (20 use)
QAM SDCC	4
QAM MSC	16
Code rate H & V	0.60
No. of Audio Services	1
No. of Data Services	0
Time	n/a
Date	n/a

Output Level: 0, -4, -8, -16, -24, -32, -36, -40, -44, -48, -52, -56, -60, -64, -68, -72, -76, -80 dBm



 Rear panel view	1	5 V	Regulated 5 V output.	Output voltage: +5 V ±0.3 V Output current: Less than 10 mA
	2	BND		Same as ACC(1) pin 2.
	3	SEN		Same as ACC(1) pin 3.
	4	BAND	Band voltage output. (Varies with analog band)	Output voltage: 0 to 5.0 V
	5	ALC		Same as ACC(1) pin 6.
	6	12 V	12 Vdc Output	Not available.
	7	18 V		Same as ACC(1) pin 7.

