

ADS-B Empfänger für Mode-S Extended Squitter-Signale (1090 ES)

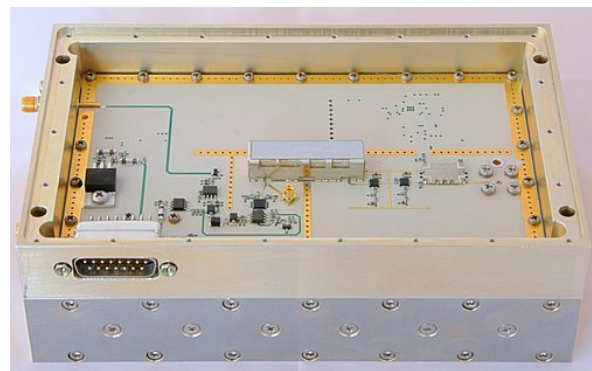
Der ADS-B Empfänger ist speziell auf die Bedürfnisse der Luftraumüberwachung gem. RTCA DO 260A und DO 181C zugeschnitten. Er empfängt und demoduliert ADS-B Mode-S Extended Squitter-Signale und stellt das demodulierte Squitter-Signal in analoger Form an seinem Ausgang zur Weiterverarbeitung zur Verfügung:

- Empfangsfrequenz 1090 MHz
- Tangentiale Eingangsempfindlichkeit ≤ -90 dBm
- Robustes Design mit gefrästem Aluminiumgehäuse
- 6-poliges Hohlraumresonator-Filter am Eingang
- Integrierter Testoszillator zur Einkopplung eines ADS-B Testsignals in den Empfangszweig
- Amplitude und Frequenz des Testoszillators sind programmierbar
- Modulationseingang für das ADS-B Test-Datentelegramm

ADS-B Empfänger Gehäuse



Innenansicht ADS-B Empfänger



Der ADS-B Empfänger zeichnet sich durch eine hohe tangentielle Eingangsempfindlichkeit von ≤ -90 dBm, dies entspricht -84 dBm bezogen auf eine BER von $1 \cdot 10^{-3}$ bei 2000 kBit/s (Pseudo-Random Bit Pattern $2^{15}-1$) bei der Empfangsfrequenz von 1090 MHz aus.

Der Antenneneingang mit 50Ω Eingangsimpedanz ist als SMA-Buchse ausgeführt, die maximale Eingangsleistung beträgt -10 dBm. Der Empfänger ist in einem robusten Metallgehäuse untergebracht, die Filterung am Eingang übernimmt ein 6-poliges Hohlraumresonator-Filter.

In den Empfänger ist ein Testoszillator integriert, der die Einspeisung eines Testsignals in den Empfangszweig ermöglicht. Amplitude und Frequenz des Testoszillators sind programmierbar. Die Amplitude des Testoszillators kann vier verschiedene Werte annehmen, die Eingangsleistungen von ca. -79 dBm bis -72 dBm entsprechen. Die Modulation (OOK) des Testoszillators mit einem ADS-B Test-Datentelegramm erfolgt über einen CMOS- bzw. TTL-kompatiblen Modulationseingang.

Das demodulierte ADS-B Squitter-Signal steht als analoge Spannung im Bereich von $0 - 2$ V max. zur Weiterverarbeitung an einer SMA-Buchse zur Verfügung. Der Ausgang des Empfängers kann bis zu 470Ω herunter belastet werden, der Ausgangsspannungsbereich liegt dann noch im Bereich von $0 - 1,3$ V. Die Ausgangsimpedanz beträgt ca. 180Ω .

Der Versorgungsspannungsbereich reicht von ± 8 V bis ± 15 V. Die Stromaufnahme beträgt bei ± 12 V typisch 300 mA, mit aktiviertem Testoszillator max. 340 mA auf der positiven Versorgungsspannung.

Die Programmier- bzw. Modulationseingänge sind 3,3 V CMOS- bzw. 5 V TTL-kompatibel. Die Stromversorgung, Programmierung und Modulation erfolgt über einen gefilterten 15-poligen Sub-D Stecker.

Der Arbeitstemperaturbereich liegt zwischen -40 °C und $+70$ °C. Die zulässige Schockbelastung beträgt 25 g und die Vibrationsbelastung bei 250 Hz 1 g in allen 3 Achsen. Die Abmessungen mit SMA-Buchsen betragen $190 \times 114 \times 55$ mm (L x B x H).

Technische Daten

Empfangszweig

Empfangsfrequenz	1090 MHz
Tangentiale Eingangsempfindlichkeit	≤ -90 dBm
Eingangsempfindlichkeit für BER $1 \cdot 10^{-3}$ (PN $2^{15}-1$)	-84 dBm @ 2000 kBit/s
Maximale Eingangsleistung	-10 dBm
Antenneneingang	SMA-Buchse
Eingangsimpedanz	50 Ω
Ausgang demoduliertes Signal	SMA-Buchse
Ausgangsimpedanz	ca. 180 Ω
Ausgangsspannungsbereich	0 - 2 V max. für $R_L \rightarrow \infty$ / 0 - 1,3 V für $R_{L,min} = 470 \Omega$

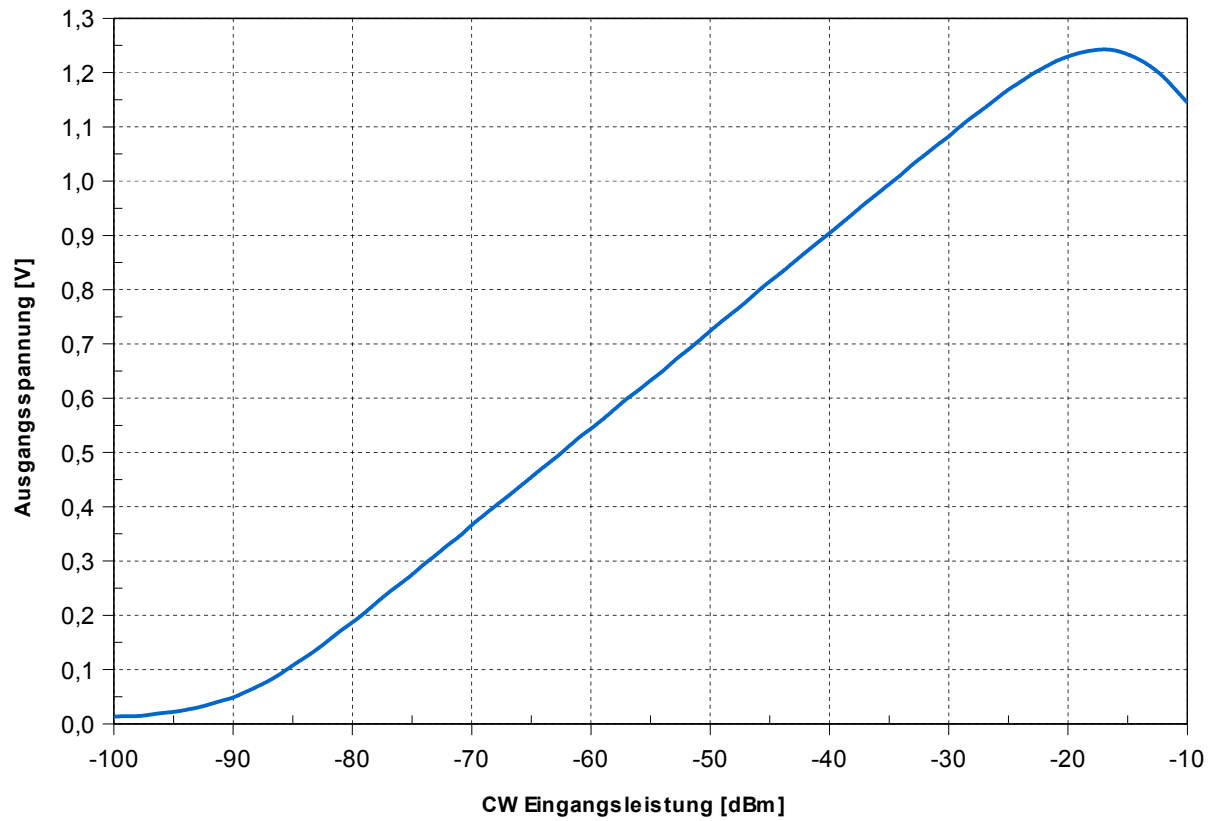
Testoszillator

Frequenz (programmierbar)	1090 MHz
Testsignal Pegel (programmierbar in 4 Stufen)	-79 dBm - -72 dBm
Modi	Oszillator an / aus
Modulation	OOK
Steuereingänge	3,3 V C-MOS- / 5 V TTL-kompatibel
Modulationseingang	3,3 V C-MOS- / 5 V TTL-kompatibel
Referenzfrequenz	TCXO ± 2 ppm

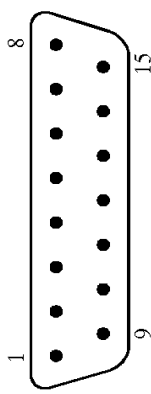

Allgemein

Versorgungsspannungsbereich	± 8 V bis ± 15 V
Stromaufnahme für + 12 V Versorgungsspannung	310 mA typ., max. 345 mA (Testoszillator aktiv)
Stromaufnahme für - 12 V Versorgungsspannung	6 mA typ.
Stromversorgung, Programmierung und Modulation	Sub-D Stecker, 15-polig
Temperaturbereich	-40 °C - +70 °C
Schockbelastung	25 g alle Achsen
Vibrationsbelastung (250 Hz)	1 g alle Achsen
Abmessungen	190 x 114 x 55 mm (L x B x H)
Gewicht	1470 g

Typische Empfängerkennlinie



Pin Nr	Signal	Pinbelegung	Parameter
1	GND (Masse)	Input	Lo 0 V, Hi 3.3 - 5 V, Ri 7.2 k 740 pF
2	Mod_Enab (Tasteingang für HF-Schalter)	Input	Lo 0 V, Hi 3.3 V, Ri 10 k
3	GND (Masse)	Input	Lo 0 V, Hi 3.3 V, Ri 10 k
4	SPI Clock,	Input	Lo 0 V, Hi 3.3 V, Ri 10 k
5	GND (Masse)	Input	Lo 0 V, Hi 3.3 V, Ri 10 k
6	SPI Data,	Output	Lo 0.4 V max., Hi 2.9 V min., IL 500 µA
7	GND (Masse)	Input	Lo 0 V, Hi 3.3 V, Ri 10 k
8	ADF_Muxout (SPI MISO/Lock Detect)	Input	Lo 0 V, Hi 3.3 V, Ri 10 k
9	SPI Latch	Input	Lo 0 V, Hi 3.3 V, Ri 10 k
10	PLL Chip Enable	Input	IL 350 mA (Pin 11 + 13)
11	+12 V	Output	Lo 0 V, Hi 3.3 V, 10 k Pull-Up / -Down
12	Rx_Cod_1 (Codierung für verschiedene Versionen des HF-Frontends)	Input	IL 350 mA (Pin 11 + 13)
13	+12 V	Output	Lo 0 V, Hi 3.3 V, 10 k Pull-Up / -Down
14	Rx_Cod_2(Codierung für verschiedene Versionen des HF-Frontends)	Input	IL 10 mA
15	-12 V	Input	-90 dBm -- -10 dBm, 50 Ohm
SMA-Buchse RF		Output	-0.1 V – 1.3 V an 470 Ohm (min. RL) -0.1 V – 2.0 V an 10 MOhm
SMA-Buchse Video		Output	

15-poliger D-Sub Stecker, Kontaktseite 			
Pinbelegungen 15-poliger D-Sub Stecker und SMA-Buchsen	Datei Datum Gezeichnet	Pinbelegung D-Sub Stecker.odg 08.03.2007 Kletti	Revision 2.0 Anzahl Blatt 1 Blatt Nr. 1 Maßstab kein Zeichnungs-Nr.
		ADSB Rx HF-Frontend	

