

RX-Messungen an RedPitaya mit MACadr 00:26:32:F0:18:D6

03.01.2016 DC6HL

alle Messungen erfolgen mit OpenHPSDR im Hermesmode
Kalibrierung mit 0dBm bei 10MHz

1.Nyquistzone

Anzeige bei	10MHz	0dBm
	50MHz	-0,1dBm
	60MHz	-1,9dBm

2.Nyquistzone fms in MHz fe in MHz angezeigter Pegel in dBm

65	60	-4,3
75	50	-10,7
85	40	-17,5
95	30	-24,2
105	20	-30,8
115	10	-37,2
120	5	-40,3

für die starken UKW-Rundfunksender
ist die Dämpfung zu niedrig

3.Nyquistzone	130	5	-46,2
	140	15	-51,7
	144	19	-53,8
	146	21	-54,9

Bei Verwendung als 2m RX muss das
EingangsfILTER auf der RedPitayaplatte entfernt werden

Intermodulation 2.Ordnung**f1-f2 mit je 0dBm für f1 und f2**

f1 in MHz	f2 in MHz	fe in MHz	Pegel in dBm	IP2 in dBm
10	15	5	-64,4	64,4
20	25	5	-48,9	48,9
30	35	5	-39	39
40	45	5	-30,9	30,9
50	55	5	-25,7	25,7
60	61	1	-22,7	22,7

das ist katastrophal schlecht

Ein brauchbarer RX sollte mit dem IP2 >+70dBm liegen. Für den RedPitaya sind dringende Suboktavfilter angeraten,

Intermodulation 2.Ordnung**f1+f2 mit je 0dBm für f1 und f2**

f1 in MHz	f2 in MHz	fe in MHz	Pegel in dBm	IP2 in dBm
5	6	11	-62,2	62
10	11	21	-65	65
20	21	41	-61,5	61,5

Intermodulation 3.Ordnung**2*f2-f1 bzw. 2*f1-f2 mit je 0dBm für f2 und f1 gemessen**

f1 in MHz	f2 in MHz	Produktpegel	IP3 in dBm
1	1,001	-74	37
3,6	3,601	-77	38,5
7,1	7,101	-75	37,5
14,2	14,201	-67	33,5
21,2	21,201	-58	29
30	30,001	-48	24
50	50,001	-33,6	16,8
60	60,001	-31,4	15,7

Diese Messwerte bleiben auch bei größeren Abständen von f1 und f2 konstant (bis 200kHz Abstand getestet)

Bei Eingangspegeln um die -30dBm herum zeigt der RedPitaya eine relativ starke Produktbildung 3.Ordnung, die zu einem IP3 von ca. 0dBm gehört. Die Produktpegel liegen dabei glücklicherweise nicht weit über dem Grundrauschen. Dieser Effekt tritt auch bei mehreren MHz Signalabstand auf. Bei etwas geringerem Signalpegel ist die Erscheinung verschwunden. Wandlerunlinearität?

Oberwellenempfang

Messung mit SMG und 35MHz TP-Filter

fe in MHz	fs in MHz (0dBm)	Empfangspegel in dBm	
50	25	-61	und viel "Gras"
50	12,5	-79	Multiträger
50	6,25	-80	
50	3,125	-81	

Rauschmaß

bei 10kHz Bandbreite durch Substitution mit SMG gemessen

f in MHz	Pr in dBm	Pr in dBm/Hz	F in dB
7,2	-87	-127	47
15	-87	"	"
30	-87	"	"
50	-87	"	"

Nur zur Erinnerung:

Gute Kommunikationsempfänger aus den 1980er Jahren erreichen bei einem Rauschmaß von 10dB einen Engangs-IP3 von $>+30\text{dBm}$. Wohlgermerkt bei allen Empfangsfrequenzen. Wird der RedPitaya mit einem 20dB Vorverstärker betrieben, der selbst nur sehr wenig rauscht, reduziert sich sein Eingangs-IP3 bei tiefen Frequenzen auf +17 bis +18dBm und bei hohen auf $<0\text{dBm}$ und das Rauschmaß landet bei ca. 28dBm. Das ergibt einen durchaus brauchbaren AFU-RX, ist aber von einem guten Empfänger weit entfernt.

Die TX-Messungen folgen später mit hoffentlich besseren Ergebnissen.