

**Presentazione dei risultati dei Test
della
manifestazione ARI-Brianza,
20 Settembre 2008, in Lissone.**

**Gianfranco Verbana
I2VGO**

Presentazione Video

I2ZSI, IZ2CEF, Ricci e Astolfi

del

Cine Video Club “Corona Ferrea” di Monza

hanno ripreso da quattro postazioni diverse l’incontro
“Conosciamo e Proviamo l’SDR” presso la Sezione ARI Brianza
il 20 settembre 2008. Oltre 14 ore di filmato.

Per gli amici di Renon Vincenzo, i2ZSI, ha preparato un filmato
di 50 minuti che verrà proiettato questa sera, dopo la cena, nella
sala Video. Siete tutti invitati.

Obiettivi della manifestazione

- Molti erano gli obiettivi del SDR day all'ARI Brianza: associativo (coinvolgere il maggior numero possibile di OM locali), momento d'incontro di tanti OM che hanno abbandonato l'attività di sezione ma, soprattutto divulgativo fare "scuola" in nel nuovo scenario di radio "numerica" in modo che chi volesse iniziare potesse valutare con cognizione.
- Ecco spiegato il nome " *prima*, Conosciamo e *poi*, Proviamo SDR " dedicato a tutti coloro che per tanto motivi temono di non riuscire a fare " il salto" da soli. Spesse volte piace cullarsi nel passato per la fatica di capire il "nuovo".
- Quando si acquista un nuovo ricevitore, la prima cosa da fare è confrontarlo con la stessa antenna o un generatore con il ricevitore che già possediamo. Dobbiamo chiederci se abbiamo migliorato il nostro scenario della banda di ascolto. E' sufficiente uno switch a RF per ascoltare in contemporanea i due ricevitori ed osservare le differenze relative.

Misure in laboratorio

3 agosto a Vimercate.

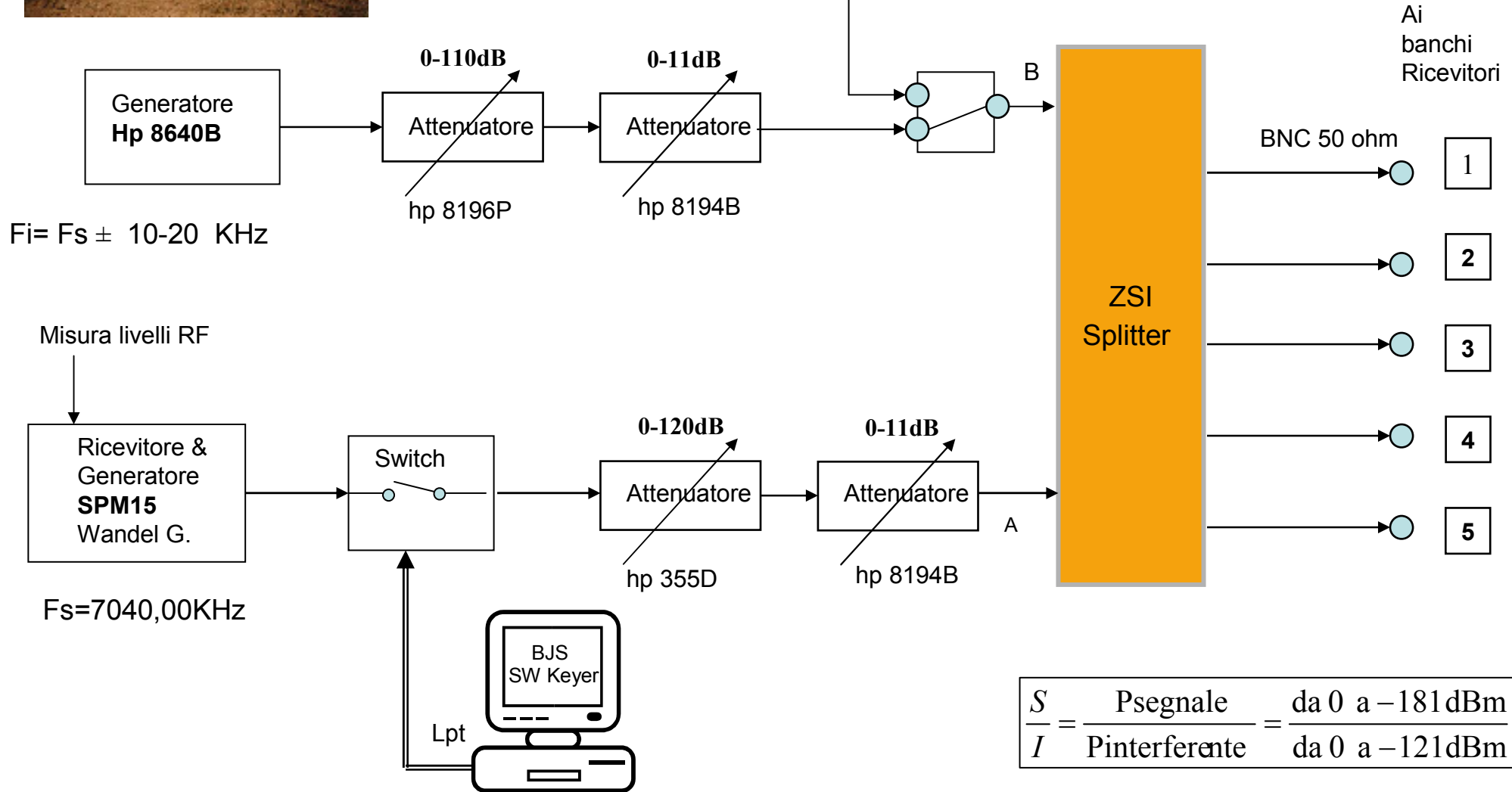


| PERSEUS | | | | |
|------------------------|------------|---------------------------------------------------|---------------------|-----------------------|
| | S/N | PB off,pre on | PB on,Pre on | PB on ,Pre off |
| MDS (2400 Hz) | 0dB | -122 | -121,2 | -120 |
| BDR | | A 10 KHz non si sposta MDS fino a -10 dBm. | | |
| ICOM 775 DSP | | | | |
| MDS (2400 Hz) | 0dB | -129 Pre on | | |
| BDR | | Inter.-29 dBm a 10 KHz sposta MDS 3 dB | | |
| FT 901 DM | | | | |
| MDS (2400 Hz) | 0dB | -131 | | |
| BDR | | Interf. -36 dBm a 10 KHz sposta MDS 3 dB | | |

Il Banco segnali

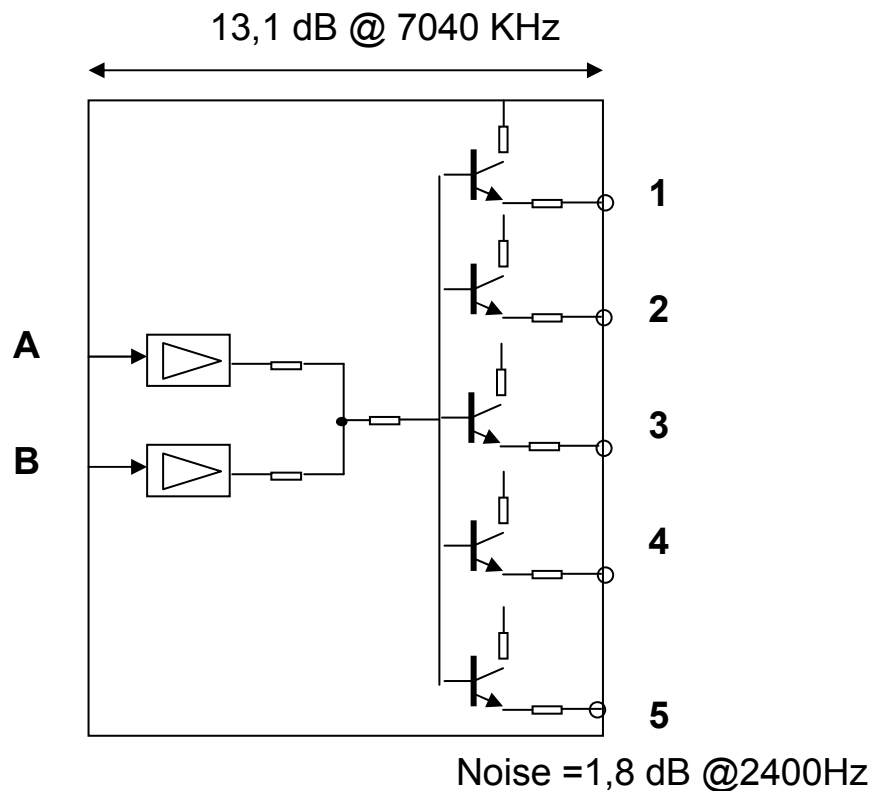


Dalle antenne di IQ2LS

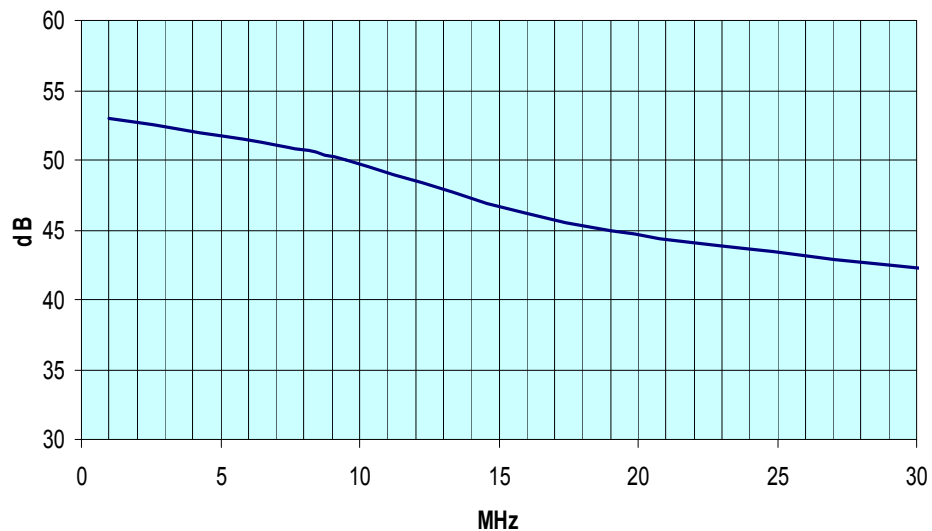


$$\frac{S}{I} = \frac{P_{\text{segnale}}}{P_{\text{interferente}}} = \frac{\text{da } 0 \text{ a } -181 \text{ dBm}}{\text{da } 0 \text{ a } -121 \text{ dBm}} =$$

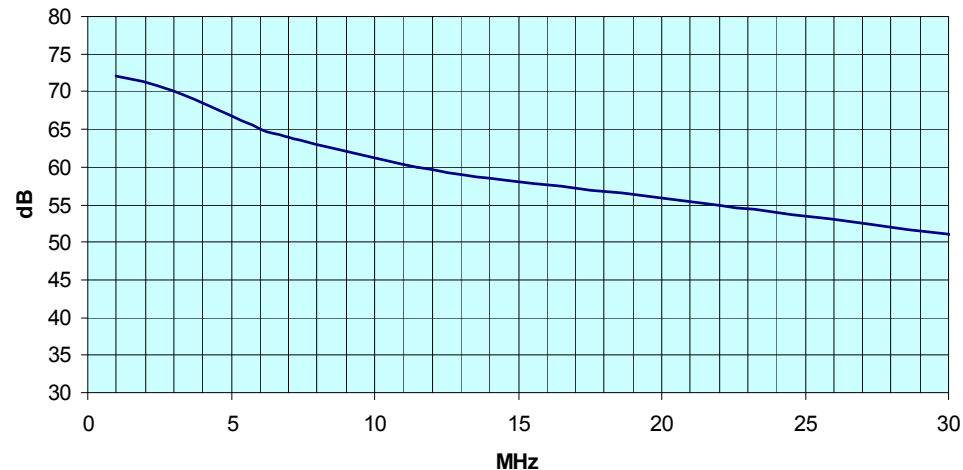
Caratteristiche ZSI- Splitter



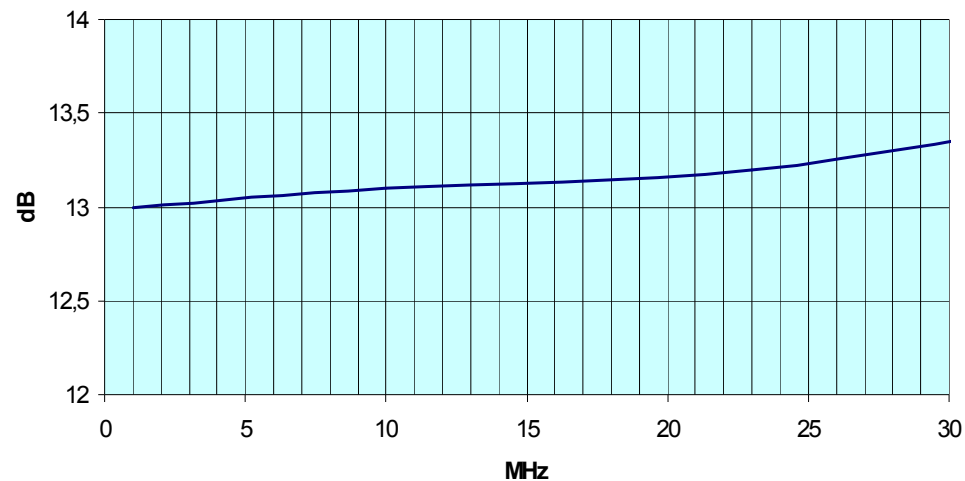
Isolamento tra ingressi A e B



Isolamento tra uscite splitter



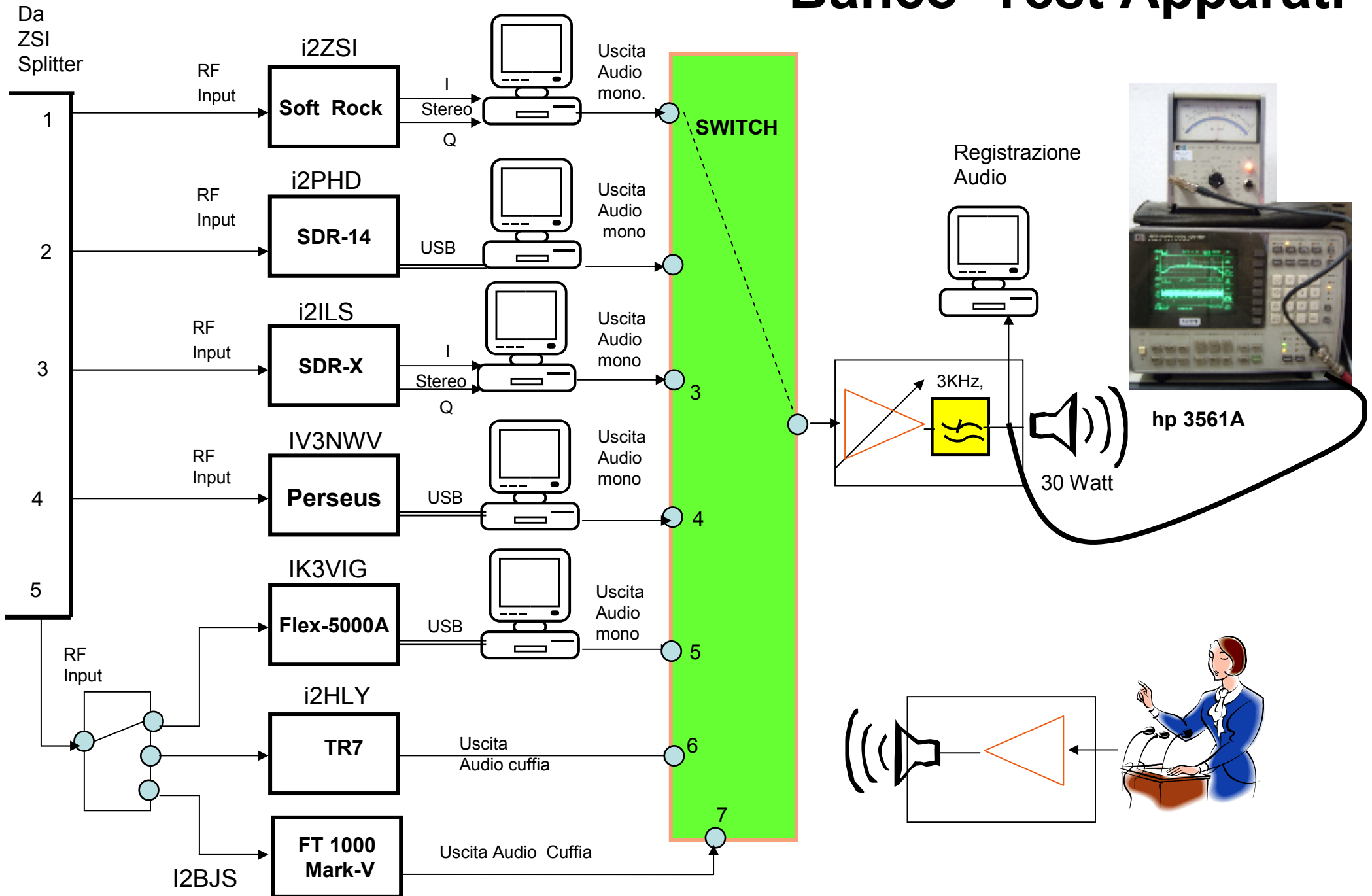
Risposta Ampiezza @ Frequenza
Ingresso A o B e una qualsiasi uscita



Le misure fatte sono state:

- Misura errore lettura Smeter e frequenza
- Misura del MDS da cui ricaviamo il Noise Floor e la Noise Figure NF. (Al mattino H101,PM-SDR, SDRx, Flex 5000A,SDR14-FT1000
Al pomeriggio con il pubblico:SofRock,SDR14,SDRX,Perseus,Flex ,TR7,FT1000 Mark V)
- Misure di BDR con interferente a 10 KHz dal segnale voluto.
(Solo:il 28 Giugno, Perseus di i2ILS, H101 e Soft rock, ed il 3 Agosto Perseus di i2PHD e 775 DSP)
- Ascolti con le antenne di sezione.
- Registrazione un segnale telegrafico di livello di - 85 dBm

Banco Test Apparati



Risultati misure eseguite in Sezione il 20 -Settembre 2008

Misura di MDS

- **Condizioni: $(S+N)/N = 3$ dB, BW 2400 Hz, LSB, Pre On, ogni operatore posiziona l'RX alla massima sensibilità.**
- Tolleranza livelli ingresso RX, a 7040 MHz, $\pm 0,1$ dB.
- Precisione misura livello rumore + segnale (+3dB), = $\pm 0,5$ dB(*).
- Errore di misura totale $\pm 0,6$ dB.

- La garanzia che non vi fossero segnali spuri in banda audio fu data dal controllo spettrale, BW =5 Hz, MDS -158 dBm, tramite l'analizzatore HP3561A in parallelo alla termocoppia.

Ricevitori dove la schede audio non determinano le prestazioni

| | MISURATO | | RICAIVATO | | |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------|--------------|------------------------|-------------------------------------------------|
| | Lettura Smeter. Segnale - 73dBm ± 0,1dB @ 7040KHz | Noise Floor=MDS dBm | NF dB | MDS (500Hz) dBm | Sensibilità (2400Hz) @ (S+N)/N =10dB dBm |
| SDR14 | S9+20 | -125 | 15 | -132 | -132 |
| Perseus | -72,8 dbm | -120 | 20 | -127 | -127 |
| H101(A/D 16 bit -inside) | S 8/9 | -104 | 36 | -111 | -111 |
| Flex 5000A | -73dBm | -122 | 18 | -129 | -129 |
| Ft 1000 Mark V | S9 | -128 | 12 | -135 | -135 |
| TR7 | S9+10 | -125 | 15 | -132 | -132 |

Ricevitori I&Q, dove sia per MDS che per il BDR è importante la qualità della scheda audio.

| | MISURATO | | | |
|------------------|-------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| | Smeter | Noise Floor=MDS dBm | Scheda Audio | NOTE |
| Soft Rock | Richiede taratura | -115 | Audio Realtek ALC882 192Kb/s 24 Bit integrata su mother board Asus PSLD2. | |
| SDRx | Richiede taratura | -110 | Adattatore audio USB esterno, marca Alesis, modello IO 2 | Irradia riga a 7080. |
| PM-SDR | Richiede taratura | -105 | Audio: AC97 48 Kb/s 16 bit su Dell C80 | Prototipo, non era ben chiaro la posizioni gain IF. |
| | | | | |

Conclusioni

Tralasciando l'enorme utility dell'analisi spettrale degli SDR, registrazioni di porzioni di bande ecc, solo per l'obiettivo di valutazione ascolti al limite del S/N di segnali in banda CW o SSB, possiamo concludere che:

- Per ascolto in bande dalle VLF, MF e HF fino 14 MHz affollate da forti segnali non voluti (contest), l'SDR è un enorme passo avanti rispetto il miglior HDR. Tra gli SDR primeggia Perseus e Flex 5000 A (tra quelli visti) .
- Per ascolti di bassi segnali da 18 a 28 MHz il più sensibile tra gli SDR è l'SDR14 (Ha la migliore NF misurata, 15dB, ma la peggiore dinamica).
- Per ascolti di bassi segnali per frequenze ≥ 18 MHz, FT1000 Mark V ha la più bassa cifra di rumore complessiva.
- L'utilizzo in banda VHF e, o UHF di RX SDR con i migliori convertitori possibili è penalizzante rispetto all'uso con i migliori apparati HDR.
- Senza una rivoluzione architettonica dei convertitori A/D è probabile che questa situazione rimarrà stabile per moltissimi anni.

Cosa ho imparato

- Le mie esperienze erano su ricevitori con dinamiche di 70-80 dB. Per ricevitori aventi dinamiche di 100 e oltre dB ho constatato che le misure di BDR con due segnali sono criticissime. Il rumore di fase del generatore ad alto livello deve essere inferiore a 140 dBc.
- L'assurdo è che per misurare le dinamiche di apparati moderni radioamatoriali servono tenere in vita generatori del passato (In nessun altro scenario radio al mondo servono queste dinamiche).
- Inoltre misure critiche sono in contrasto in un ambiente affollato dove solo con la calma di un laboratorio è possibile mediare decine di misure.
- I tre costruttori mondiali di convertitori A/D da tempo hanno abbandonato il test a due toni e per le misure di BDR hanno rispolverato il vecchio (non noto agli OM) metodo NPR, Noise Power Ratio.
- Forse per il prossimo anno vi porterò un confronto tra RX senza l'uso di generatori ma solo con il rumore termico.

Appendice: Strumenti usati

- 1 Attenuatore HP 355 dc to 1 GHz 0-120,10 dB steps
- 2 Attenuatori HP 8494B dc to 18 GHz, 0-11 , steps 1 dB
- 1 Attenuatore HP 8496 B dc to 18 GHz 0-110 ,10 dB steps
- Generatore RF HP 8640B
- Generatore RF Wandel & Goltermann SPM 15
- Voltmetro HP3400A
- Analizzatore di segnali HP3561A
- Power meter HP 437B.
- Sensor Power HP 8484 A: -70 to -20dBm
- Level measuring test Wandel & Goltermann PSM 5