

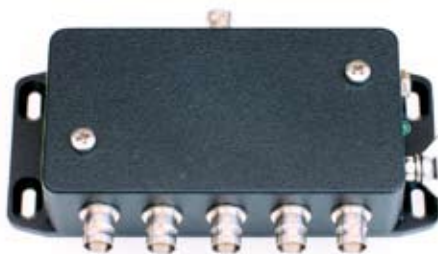
# Multicoupler per HF/VHF/UHF

by Cross Country Wireless

di Angelo Brunero IK1QLD

**U**no degli obiettivi di chi si dedica con passione al radioascolto, volendo affrontare quest'hobby come una disciplina tecnica, scientifica e magari didattica, come un divertimento utile per fare sperimentazione e ricerca, è quello di riuscire a confrontare le prestazioni dei vari ricevitori di stazione, di fare comparazioni tra apparecchi analogici e definiti da software, di controllare i comportamenti di vari circuiti e di varie soluzioni messe sotto una stessa antenna; senza che gli oscillatori locali di un ricevitore interferiscano con quelli di un altro, senza che la suddivisione del segnale di antenna venga alterato nei suoi parametri fondamentali di impedenza, senza che ci siano mutue interazioni tra le varie radio. Significa fare in modo che il segnale catturato da un'antenna arrivi, attraverso un cavo coassiale a 50/75  $\Omega$ , non solo ad un ricevitore, ma a tanti (nel caso nostro almeno a cinque) e che ad ogni ricevitore arrivi lo stesso identico segnale indipendentemente dal numero di ricevitori connessi all'antenna, siano essi accesi o spenti.

Questo si realizza con dei dispositivi accoppiatori e/o divisori e/o distributori di segnale, in grado di restituire ad ogni uscita la stessa impedenza e lo stesso segnale prelevato all'ingresso per una vasta porzione di frequenze, dove ogni uscita abbia un certo isolamento rispetto alle altre uscite, senza che intervengano fenomeni di distorsione o altre alterazio-



ni del segnale, senza che si introduca del rumore, senza che avvengano perdite per inserzione.

Questo Cross Country Wireless Multicoupler<sup>[1]</sup> (più oltre CCWM) nasce nel Regno Unito e come tanti altri prodotti realizzati da radioamatori è costruito artigianalmente; si presenta come un parallelepipedo di dimensioni 11 x 6 x 3 cm circa... (prese BNC e flange per l'ancoraggio escluse), è provvisto di un ingresso e di cinque uscite, una presa per alimentazione esterna, un dado a galletto per una robusta connessione di terra, un LED verde di acceso-spenso.

Se noi utilizziamo spesso indifferentemente i termini divisore, accoppiatore o distributore, in lingua inglese solitamente viene operata una differenza tra splitter e coupler, che sono entrambi sistemi per distribuire o combinare dei segnali.

## Coupler o Splitter?

Nella pratica, che differenza c'è tra coupler e splitter? In linea generale possiamo dire che solitamente un coupler dispone di quattro porte (un ingresso e tre

uscite), non utilizza resistenze "interne"; mentre uno splitter solitamente ha tre porte (un ingresso e due uscite), non è direzionale, richiede resistenze interne (come un Wilkinson). Il nostro CCWM viene in effetti pubblicizzato come "multicoupler" e al suo interno vi è una rete resistiva di Owen<sup>[2]</sup> deputata alla funzione di divisione dei segnali. Il costruttore riporta che questo sistema è particolarmente adatto per i nostri scopi poiché permette il più alto isolamento tra le porte e può realizzare un alto numero di porte in uscita.

In fig. 1 è rappresentata una semplice rete di Owen formata da un ingresso e due uscite; per compensare le perdite che presenta la rete di Owen, il CCW Multicoupler utilizza un transistor amplificatore a basso rumore di tipo **E-pHEMT**, un componente dalle caratteristiche eccellenti. Come amplificatori a basso rumore (LNA) per applicazioni di questo tipo solitamente vengono usati transistor ad effetto di campo (MESFET) GaAs (semiconduttori metallo-epitassiali) e solo raramente tecnologie pseudomorfic-high-electron-mobility-transistor (pHEMT). Tecnologie di semiconduttori come GaAs

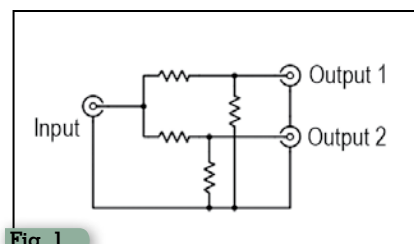


Fig. 1



intercetta del 3° ordine di +40dB (IP3). Ha poi incorporata una protezione per tutte le porte contro i fulmini ed i sovraccarichi e può sopportare una potenza di 100 watt di RF per circa 5 secondi senza danneggiarsi.

## Prestazioni

Ogni CCW viene corredato da un foglio ove vengono riportati il numero seriale ed i risultati dei test cui vengono sottoposti tutti i pezzi prima di essere venduti; il numero seriale del mio esemplare è Multicoupler/005513 e la data del test è del 20/02/2013. Ecco i risultati del test:

Frequency (MHz)	Gain (dB)	Reverse isolation (dB)	RX port to port isolation (dB)
3	-1	78	65
10	0	72	70
20	0	68	64
30	1	65	58
50	2	61	55
100	2	58	53
200	1	53	45
300	0	51	43
400	-2	49	42
500	-4	48	41

heterojunction-bipolar-transistor (HBT) e il più recente pHEMT potenziato (E-pHEMT) sono utilizzate principalmente per amplificatori di potenza. Le caratteristiche dei dispositivi E-pHEMT li rendono adatti per l'uso in un vasto campo di frequenze.

La tecnologia E-pHEMT permette una combinazione di alto guadagno, basso rumore e ampia gamma dinamica ad alta linearità per applicazioni di LNA (low noise amplifier), come ad esempio negli amplificatori a frequenza intermedia (IF) per sistemi di comunicazione commerciale e nei preamplificatori per sistemi di risonanza magnetica (MRI).

Oltre a permettere un elevato guadagno ed una bassa cifra di rumore, i dispositivi E-pHEMT rimangono in regime di linearità anche se stressati con forti segnali tollerando molto bene il sovraccarico di RF. Ecco quindi che la combinazione tra un amplificatore a basso rumore ed una rete di Owen permettono al CCW Multicoupler, stando al costruttore, di esibire una perdita di inserzione prossima a 0dB ed un punto di

## Caratteristiche

Come si vede dalla foto, il prodotto è particolarmente compatto, con le prese BNC distanziate tra loro di soli 7 mm; la costruzione è robustissima, essendo una scatola di metallo spesso ben 4 mm; l'alimentazione richiesta va da 7 a 24 volt, con negativo a massa, essendo provvisto di un regolatore di tensione tipo DE7805, come si vede dalla foto qui sotto (nella confezione è compreso il connettore di alimentazione).

Un LED verde indica che il prodotto è correttamente alimentato; nello stesso lato del LED vi è un grosso dado a galletto, per una corretta connessione a terra o a una massa comune. Il costruttore assicura che l'ingresso e le uscite presentano impedenza a 50 Ω; non è necessario terminare le uscite non connesse; il negativo di alimentazione è connesso con la scatola metallica, la massa dei connettori BNC ed il dado a galletto; due flange preforate permettono un fermo e corretto ancoraggio del prodotto.

Il test è stato effettuato con analizzatore di reti HP8754A 4-1300 MHz con un transmission/reflection test-set HP8502A ed uno storage normalizer HP8750A.

Non sarà il dispositivo idoneo per le onde lunghe e le onde medie, ma per le onde corte potrà fare ai casi nostri; probabilmente il suo uso specifico sono le VHF (2 e 6 metri).



[1] <http://www.crosscountrywireless.net/multicoupler.htm>

[2] <http://www.microwaves101.com/encyclopedia/couplers.cfm>



## Specifiche

Frequency range	500 kHz – 500 MHz
Input and output impedance	50 Ω
Bandwidth (-3dB)	1MHz - 450MHz
Bandwidth (-6dB)	500kHz – 500MHz
Output IPS	+40dBm
Reverse isolation	Better than 40dB full range (better than 60dB below 30MHz)
Receiver port isolation	Better than 40dB
Supply voltage	7 – 25V DC
Supply current	100 mA
Connectors	50 Ω BNC female plus 2,5 mm DC power socket