

n. 2 - Febbraio 2024

€ 6,50

elettronica radio kit



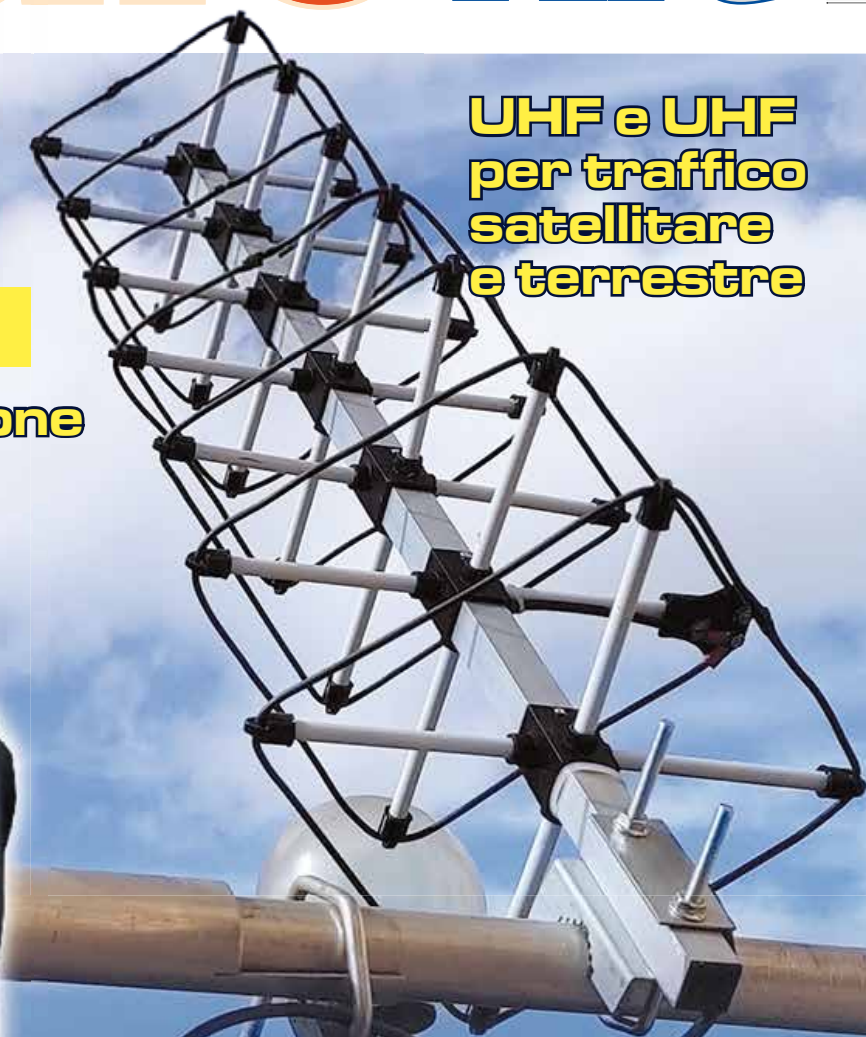
Yaesu VX-7R

Riparazione dei filtri



Mini trapano per PCB
I voltmetri selettivi

UHF e UHF per traffico satellitare e terrestre



La cubical quad (fai da te)

**Ricordando
l'uomo di sale**
Amperometro "furbo"

**Un filtro passabanda
per i 2320 MHz**

**L'attenuatore
questo sconosciuto**

**Pyrofuse:
i fusibili che "scoppiano"**

Q0100 idee per l'ascolto

Messi & Paoloni

Sahara



IL TUO CAVO

NERO SI INFUOCA

NEL SOLE D'AGOSTO?

VUOI RIDURRE LO
STRESS TERMICO
PRESERVANDO
PRESTAZIONI
E DURATA?

NEI CONDOMINI

VUOI CHE I TUOI CAVI

PASSINO INOSSERVATI?

VUOI CHE ALLE PARETI
SI MIMETIZZINO
CON L'AMBIENTE
EVITANDO
DISCUSSIONI?



Nuova serie SAHARA



www.messi.it

ICOM OLTRE DIGITAL OGNI LIMITE.

Entra nel mondo D-STAR (Digital Smart Technologies for Amateur Radio)

ID-52E
Ricetrasmittitore
Dual band
VHF/UHF

ID-50E
Ricetrasmittitore
Dual band
VHF/UHF

IC-9700
Ricetrasmittitore
SDR All Mode
Multi band VHF/UHF

IC-7100
Ricetrasmittitore
All Mode Multi band
HF/VHF/UHF

IC-905
Ricetrasmittitore
All Mode Multi band
VHF/UHF/SHF

IC-705
Ricetrasmittitore
All Mode Multi band
HF/VHF/UHF

ID-5100E
Ricetrasmittitore
Dual band
VHF/UHF

ID-RP1200VD
Ripetitore UHF 23 cm

ID-RP4010V
Ripetitore UHF 70 cm

ID-RP2010V
Ripetitore VHF 2 m

**Advantec distributore
autorizzato Icom**

**Visita www.advantec.it per conoscere le migliori
tecnologie e apparati per la comunicazione.**

ADVANTEC

Via Caduti per la Libertà, 13 - 10060 Pinasca (TO)
Tel.: +390121 326770 - email: info@advantec.it - web: www.advantec.it



direzione tecnica
GIANFRANCO ALBIS IZ1ICI

grafica
MARA CIMATTI IW4EI
SUSI RAVAIOLI IZ4DIT

Autorizzazione del Tribunale di
Ravenna n. 649 del 19-1-1978
Iscrizione al R.O.C. n. 7617 del 31/11/01

direttore responsabile
FIDOR BENINI

Amministrazione - abbonamenti - pubblicità:
Edizioni C&C S.r.l. -
Via Naviglio 37/2 - 48018 Faenza (RA)
Telefono 0546.22.112 - Telefax 0546.66.2046
<http://www.edizionicec.it>
E-mail: cec@edizionicec.it
www.radiokitelettronica.it
E-mail: radiokit@edizionicec.it



Una copia € 6,50 (Luglio/Agosto € 6,50)
Arretrati € 8,00 (pag. anticipato)
I versamenti vanno effettuati
sul conto corrente postale N. 12099487
INTESTATO A Edizioni C&C Srl
IBAN: IT 43 U 07601 13100 0000 1209 9487
BIC: BPPIITRRXXX



Carte di credito:



- Abbonamenti per l'Italia € 50,00
- Abbonamenti Europa-Bacino Med. € 75,00
- Svizzera - UK € 85,00
- Americhe-Asia-Africa € 85,00
- Oceania € 95,00
- Abbonamento digitale € 40,00
su www.edizionicec.it

Distribuzione esclusiva per l'Italia e Estero:
So.Di.P. SRL
Via Bettola 18 - 20092 Cinisello Balsamo (MI)
Tel. +3902/66030400 - Fax +3902/66030269
e-mail: sies@sodip.it www.sodip.it

Stampa: Union Printing spa - Viterbo

La sottoscrizione dell'abbonamento dà diritto a ricevere offerte di prodotti e servizi della Edizioni C&C srl. Potrà rinunciare a tale diritto rivolgendosi al database della casa editrice. Informativa ex D. Lgs 196/03 - La Edizioni C&C s.r.l. titolare del trattamento tratta i dati personali liberamente conferiti per fornire i servizi indicati. Per i diritti di cui all'art. 7 del D. Lgs. n. 196/03 e per l'elenco di tutti i Responsabili del trattamento rivolgersi al Responsabile del trattamento, che è il Direttore Vendite. I dati potranno essere trattati da incaricati preposti agli abbonamenti, al marketing, all'amministrazione e potranno essere comunicati alle società del Gruppo per le medesime finalità della raccolta e a società esterne per la spedizione del periodico e per l'invio di materiale promozionale. Il responsabile del trattamento dei dati raccolti in banche dati ad uso redazionale è il direttore responsabile a cui, presso il Servizio Cortesia, Via Naviglio 37/2, 48018 Faenza, tel. 0546/22112 - Fax 0546/662046 ci si può rivolgere per i diritti previsti dal D. Lgs. 196/03.

rke

SOMMARIO

n. 2 - Febbraio 2024

VARIE ED EVENTUALI 4

AUTOCOSTRUZIONE

Q0100
qualche idea per l'ascolto 6

di P. Piccinini e E. Rossi

Sweep per LX1300 8

di Massimo Nizzola

ANTENNE

La cubical quad (fai da te) 14

di Massimo Caturegli

Ricordando l'uomo di sale 18

di Angelo Brunero

COMPONENTI

Componenti RF, il domani
è già qui - 2ª p. 20

di Daniele Danieli

ACCESSORI

Amperometro "furbo" 26

di Pietro Blasi

Un filtro passabanda per
i 2320 MHz 30

di Onorio Cenni

APPARATI-RTX

Riparazione filtri Yaesu VX-7R 36

di Davide Achilli

LABORATORIO

Mini trapano per PCB 42

di Gian Michele Sbalzo

HAM APP

DXActive by G8DNH 48

di Maurizio Diana

RADIO-INFORMATICA

Calcolo dipolo 1/2 onda
accorciato 50

di Maurizio Diana

ARDUbeacon 52

di Francesco Lucarno

SURPLUS

I voltmetri selettivi 56

di Paolo Viappiani

RADIOACTIVITY

L'attenuatore,
questo sconosciuto 64

di Gianfranco Tarchi

Dab-PC1/DAB Radio 68

di Fabio Courmoz

A RUOTA LIBERA

Pyrofuse: i fusibili
che "scoppiano" 72

di Pierluigi Poggi

PROPAGAZIONE

Previsioni ionosferiche
di febbraio 78

di Fabio Bonucci



www.edizionicec.it
E-mail: cec@edizionicec.it
www.radiokitelettronica.it
E-mail: radiokit@edizionicec.it

ACQUISTA RADIOKIT
ELETTRONICA SEMPRE
NELLA STESSA EDICOLA
oppure **ABBONATI** vedi pag. 34

presenta la prossima generazione di SDR

PERSEUS22



- 4 ricevitori sincroni con 2+2 ingressi antenna
- due ingressi dedicati alle VLF - HF da 10 KHz a 70MHz
- due ingressi VHF da 70MHz a 225 MHz (usabile fino a 240MHz)
- reiezione di immagini migliore di 70 dB

Ogni ricevitore include uno stadio di ingresso RF comprendente un blocco di attenuatori, un blocco filtri di preselezione ed amplificatore separato.

Funzioni innovative derivanti dalla combinazione digitale dei ricevitori sincroni:

**Cancellazione del rumore EMI / Soppressione di segnali interferenti /
massimizzazione del rapporto segnale rumore**



Manual interference suppression



DAB+ decoder / Stations list



DAB+ decoder / CIR and TII list



DAB+ decoder /
TII spectrum and SNR stats

**Nuovo software di controllo con interfaccia grafica intuitiva e
Decodificatore DAB+ nativo**

www.microtelecom.it/en/perseus-22

Perseus22 nasce dalla fusione di ELAD e Microtelecom, questa fusione ha permesso di condividere tecnologie, esperienze e capacità produttive. Microtelecom ed Elad operano dal 1990 e sono impegnate nel campo delle comunicazioni civile e strategico, sviluppando Software Defined Radio, Strumentazione RF, Sistemi di acquisizione dati e strumenti per la Compatibilità Elettromagnetica.

Microtelecom srl via del Gelso, 33100 Udine, Italy - Phone +39 0432 655213 - www.microtelecom.it

ELAD srl - Via Col de Rust 11, 33070 Caneva (PN), Italy - Phone +39 0434 77248 - www.eladit.com

VARIE ed EVENTUALI

IY9MM NOMINATIVO SPECIALE



"Il 9 marzo 1914 G. Marconi fece installare gli apparati sulla Nave da Battaglia "Regina Elena" ormeggiata nel porto di Augusta (SR); (il segnale veniva ricevuto da un secondo vascello). Le due navi si diressero in mare aperto e, per ulteriori esperimenti, di fronte alla costa della Sicilia, si registrò una ricezione perfetta su di una distanza di 35 chilometri, distanza che per un tempo molto limitato aumentò in modo non chiaro fino a 70 chilometri. La comunicazione venne costantemente mantenuta per un periodo di 12 ore e gli esperimenti inclusero periodi nei quali i segnali erano sia trasmessi interamente sul mare sia con l'interposizione della terraferma." Nella ricorrenza del centodecimo anniversario degli esperimenti marconiani a bordo della nave "Regina Elena" della Regia Marina nel porto di Augusta, e del centocinquantesimo anniversario della nascita di Guglielmo Marconi, sarà attivato il nomina-

tivo speciale IY9MM. La stazione speciale "Marconiana" sarà operativa in tutti i modi ed in tutte le bande HF, dal 1 al 31 marzo 2024. Tutti i contatti saranno confermati con una eQSL (saranno registrati anche su LOTW). Il QSL Manager solo per questa attività è Alberto, IT9MRM (QSL solo diretta con busta preaffrancata). Maggiori informazioni su <https://www.assoradiomarinai.it/>

II1GM NOMINATIVO SPECIALE



"La cosiddetta 'scienza', di cui mi occupo, non è altro che l'espressione della Volontà Suprema, che mira ad avvicinare le persone tra loro al fine di aiutarli a capire meglio e a migliorare sé stessi." Nella ricorrenza del centocinquantesimo anniversario dalla nascita di Guglielmo Marconi, 25 aprile 1874, sarà attivato il nominativo speciale II1GM. Le stazioni accreditate saranno operative in tutti i modi ed in tutte le bande HF dal 1 al 30 aprile 2024. Tutti i con-

tatti saranno confermati con una eQSL. Il QSL Manager per questa attività è Bruno, IK1VHX (QSL solo diretta con busta preaffrancata). Maggiori informazioni su <https://www.assoradiomarinai.it/>

FREQUENZE AERONAUTICHE VHF ITALIA 2024



Un e-book dal sottotitolo eloquente: Tutte le Frequenze Radio su 108-137 MHz. Ed in effetti questa nuova pubblicazione scaricabile dal catalogo Kindle Amazon riporta in 268 pagine l'insieme delle stazioni radio che operano nel nostro Paese sulla banda VHF. Nessuna categoria viene esclusa. Sono elencate le emittenti che operano in fonia (AMS) e in digitale (ACARS/VDL) oltre ai servizi di radionavigazione (NAVAID). Nel concreto include le frequenze in uso negli aeroporti grandi e piccoli, centri di controllo al volo (ACC/FIC), stazioni meteo regionali (VOLMET), sistemi strumentali (ILS/VOR/DME). Un'opera aggiornata, completa e unica in Italia. L'e-book si presta ad essere consultato con molta facilità, le informazioni sono infatti presentate sia in ordine di località che per frequenza. L'appassionato di radioascolto, come pure il cultore del mondo Avio, vi troverà un ricco elenco di strutture aeronautiche. Ciascuna località viene qualificata con le proprie coordinate, la provincia, l'impiego dei canali radio attivi (torre, avvicinamento, movimento a terra, servizi ausiliari curati da aziende private, ecc.) ed i codici di identificazione nel caso delle radionavigazioni. Da sottolineare che oltre agli aeroporti ed aerodromi vengono riportati pure i piccoli air-site che servono da appoggio per le operazioni della Protezione Civile e dei servizi di Emergenza. Di più non si potrebbe volere. Maggiori dettagli su <https://www.amazon.it/> immettendo "Frequenze Aeronautiche VHF ITALIA 2024" sul campo di ricerca.

MARCONI IN TV SU RAIUNO

Ambientata nel 1937, la miniserie scritta da Salvatore De Mola e Bernardo Pellegrini andrà in onda su Rai Uno nella primavera 2024 in occasione del centocinquantesimo anniversario della nascita di Guglielmo Marconi. L'inventore bolognese, uno degli uomini più famosi al mondo grazie alle sue invenzioni, avrà il volto di Stefano Accorsi. Barbara Valotti, Direttrice del museo Marconi, è stata chiamata in veste di consulente storica per garantire una ricostruzione quanto più fedele possibile alla realtà. La miniserie ha sfruttato quanto più possibile vere location, da Sasso Marconi a Villa Griffone, sede della Fondazione Guglielmo Marconi - Museo Marconi, da Palazzo Venezia a Villa Mondragone, passando per Villa Torlonia e il Museo Storico della Comunicazione dell'EUR. Ma lo Studio 10 all'interno degli stabilimenti di via Tiburtina custodisce una sorpresa. Dietro una porta antipanico si può ammirare la ricostruzione del panfilo-laboratorio di Marconi ribattezzato Elettra, in onore della figlia avuta con Maria Cristina Bezzi-Scali. Il panfilo, lungo 27 metri e alto 9 metri fino al comignolo, è il set utilizzato per parte delle riprese iniziate nell'autunno scorso. Maggiori informazioni su <https://www.hollywoodreporter.it/>



KENWOOD TH-D75E

TH-D75E è il nuovo ricetrasmittitore portatile analogico D-Star Dual-Band 144 / 430 MHz che sarà disponibile a partire da febbraio 2024; include molte funzioni utili come la ricezione simultanea di due frequenze D-STAR, la modalità Terminal Reflector per accedere ai Reflector D-STAR, una guida vocale migliorata e una funzione digipeater APRS Standalone. Dispone di presa USB Type-C per carica batteria Li-Ion e uscita IF, supporto PTT per cuffie Bluetooth (BT supportato HSP/SPP) e un design moderno. Oltre al GPS integrato ad alte prestazioni, il TH-D75E è dotato di bussola a display che consente la determinazione di distanza, direzione e velocità. La Stations list può comprendere cento stazioni (stazioni mobili, base, meteorologiche ed oggetti); l'APRS di serie permette messaggi di testo. QSY veloce (FM e D-STAR) grazie ai dati embedded nei beacon dei ripetitori D-STAR. La funzione Digipeater Standalone consente al TH-D75E di operare come stazione Digipeater, consentendo di espandere la copertura APRS. Le modalità supportate sono: Simplex, Ripetitore singolo e Gateway inter-ripetitore. È disponibile una guida vocale per notificare lo stato di accessibilità durante le comunicazioni Kerchunk o Gateway. Il TH-D75E è compatibile con i comandi MMDVM tramite Bluetooth o cavo USB e può collegarsi a Reflector D-STAR tramite un PC Windows o un dispositivo Android e relativa applicazione di terze parti come ad esempio BlueDV. La ricezione simultanea a doppia banda D-STAR, consente la connessione a un Reflector in modalità terminale sulla banda A, ricevendo contemporaneamente sulla banda B. Il sub-ricevitore copre da 0,1 a 524 MHz nelle modalità LSB/USB/CW/AM/FM/W/N. In SSB il passo di fine tuning è di 20 Hz e l'antenna in ferrite interna permette la ricezione da 0,1 a 10 MHz. Appositi filtri IF migliorano la ricezione in SSB/CW in caso di segnali adiacenti (2,2 - 3,0 kHz per SSB, 0,3 - 2,0 kHz per CW e 3,0 - 7,5 kHz per AM) con eccellente selettività e dinamica. Equalizzatore audio integrato a cinque bande RX da 0,4 a 6,4 kHz e quattro bande TX da 0,4 a 3,2 kHz. Certificato IP54/55, display LCD a colori semi-trasmissivo TFT da 1,74" retroilluminato. Supporta scheda di memoria micro-SD/SDHC per la memorizzazione dei dati. Disponibile anche software MCP-D75 per la gestione della memoria e altre impostazioni e l'applicazione ARFC-D75 per modificare le frequenze in memoria. Maggiori informazioni su <https://www.kenwood.it/comm/amatoriale/>

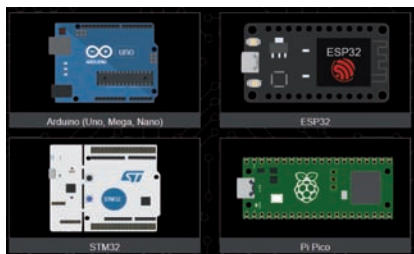


MOMBEAM EFHW



Le antenne filari end-fed sono molto popolari tra i radioamatori. Uno dei primi esempi di utilizzo è stata l'antenna Zepp, utilizzata originariamente sui dirigibili Zeppelin durante la Prima Guerra Mondiale. La caratteristica principale dell'antenna end-fed è che viene alimentata a un'estremità. Queste antenne si caratterizzano per la loro versatilità, in quanto possono funzionare su diverse bande con un rapporto di adattamento accettabile utilizzando un lungo radiatore a mezz'onda e un trasformatore di impedenza. I componenti principali dell'antenna end-fed sono pertanto l'elemento radiante, costituito da un filo di rame rivestito, e un trasformatore di impedenza a banda larga con un rapporto di 49:1. Il diagramma di radiazione di questa antenna si comporta come quello di un dipolo a mezz'onda con la nota forma a "8". All'aumentare della lunghezza, il diagramma di radiazione cambia e si formano ulteriori lobi di radiazione. L'antenna MOMBEAM EF10-40-100 viene fornita pre-assemblata e pronta all'uso. Tutti i componenti hardware sono in acciaio inox e l'elemento radiante è realizzato in filo di rame resistente ai raggi UV. Installando l'antenna a un'altezza di almeno 10 metri e senza ostacoli, è possibile ottenere un'eccellente corrispondenza di impedenza su tutte le bande specificate (migliore di 2:1). La MOMBEAM EF10-40-100 non è solo ideale per l'installazione permanente, ma può essere utilizzata anche come antenna portatile, grazie al suo peso inferiore a un chilogrammo. Sia che si tratti di SOTA, POTA o field-day, grazie alle varie opzioni di configurazione, può sempre essere adattata in modo ottimale alle condizioni locali. L'antenna può anche essere configurata come sloper, a "L" o semplicemente tesa orizzontalmente. Maggiori informazioni su <https://www.wimo.com/it/>

WOKWI



Wokwi è un simulatore elettronico online che può essere usato per simulare Arduino, ESP32, STM32, PiPico e molte altre schede, parti accessorie e sensori. Cosa si può realizzare con Wokwi? Dal semplice Arduino Uno che saluta con il classico "Hello world" a fare lampeggiare un LED su ESP32, si può monitorare il meteo su ATtiny85 e controllare trentadue servi con Arduino Mega, si può animare una matrice LED con FastLED e realizzare un contatore a sette segmenti con MicroPython su ESP32. E gli esempi potrebbero continuare per svariate altre pagine. Ma perché proprio Wokwi? Perché con Wokwi non serve nessuna attesa per componenti o download di software di grandi dimensioni. Il proprio browser è tutto ciò che serve per iniziare a codificare il prossimo pro-

getto IoT in pochi secondi. Perché con Wokwi gli errori vanno bene. Non è possibile distruggere l'hardware virtuale. Nessuna preoccupazione di friggere componenti preziosi. E a differenza dell'hardware reale, è sempre possibile annullare. Perché con Wokwi è facile ottenere aiuto e feedback. Basta condividere un collegamento al proprio progetto Wokwi, non serve altro. Perché con Wokwi si acquisisce fiducia nel proprio codice. Perché con Wokwi si ha a disposizione un hardware illimitato. Non è necessario recuperare parti da vecchi progetti. Si possono utilizzare tutte le parti di cui si bisogno, senza preoccuparsi del prezzo del progetto e delle scorte. Perché con Wokwi c'è una comunità a misura di creatore, un posto dove condividere i propri progetti, chiedere aiuto e trarre ispirazione. Maggiori informazioni su <https://wokwi.com/>



QO100



Qualche idea per l'ascolto

Al fine di poter utilizzare il satellite geostazionario QO100 per l'attività radioamatoriale il primo passo da fare è senza ombra di dubbio l'ascolto.

Come noto il satellite offre due segmenti di frequenza nella gamma dei 10GHz, uno posto a inizio banda da 10.489.55 a 10.489.8MHz dedicato alla SSB/CW/Modi digitali ecc. e uno più alto da 10.481 a 10489MHz dedicato alla DATV.

Volendo ricevere entrambe ho pensato di predisporre una linea di conversione che si adatti alle mie esigenze.

Entrambi i segmenti di banda e i relativi modi operativi si possono ricevere con una semplice pennetta RTL-SDR e un Computer, ma l'obiettivo è anche quello di poter utilizzare un radioricevitore amatoriale sulle nostre bande autorizzate scegliendo a piacimento la frequenza di conversione, nello specifico i 432 o 1296 MHz per ricevere la porzione bassa (SSB e CW).

Per quanto riguarda la DATV, sarà ricevuta obbligatoriamente attraverso un Computer e una pennetta RTL-SDR o un ricevitore E-Tiouner con ognuno i propri software dedicati.

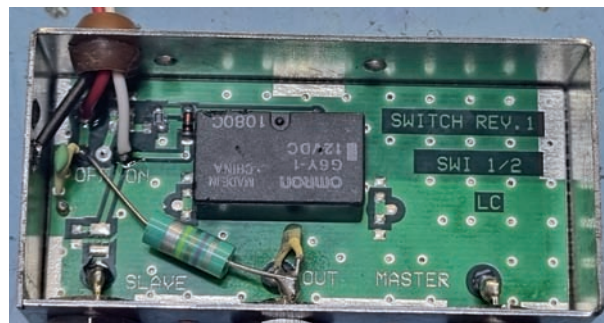
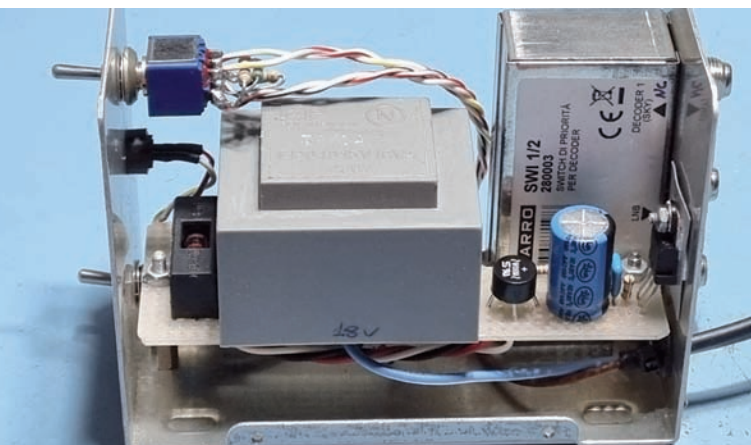
Tra le differenti soluzioni tecniche per la ricezione del satellite ho scelto di strutturare la mia

stazione per poter ricevere la banda bassa del satellite con una radio UHF/SHF partendo dall'idea di sostituire il quarzo dell'LNB con un VFO PLL.

Un LNB-PLL standard utilizza un quarzo da 25MHz che offre una conversione (in down-converter) delle frequenze di TX del satellite da 10489-10499 MHz a 739-749 MHz: quindi avendo la possibilità di modificare a piacimento la sua frequenza (entro i limiti dell'oscillatore dell'LNB) si può ottenere una conversione su altre bande senza una eccessiva perdita del guadagno in uscita.

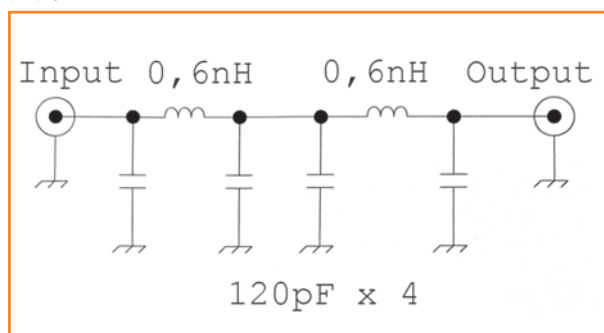
Le scelte di conversione più utile per la ricezione della nostra radio sono senza dubbio i 432MHz e i 1296MHz.

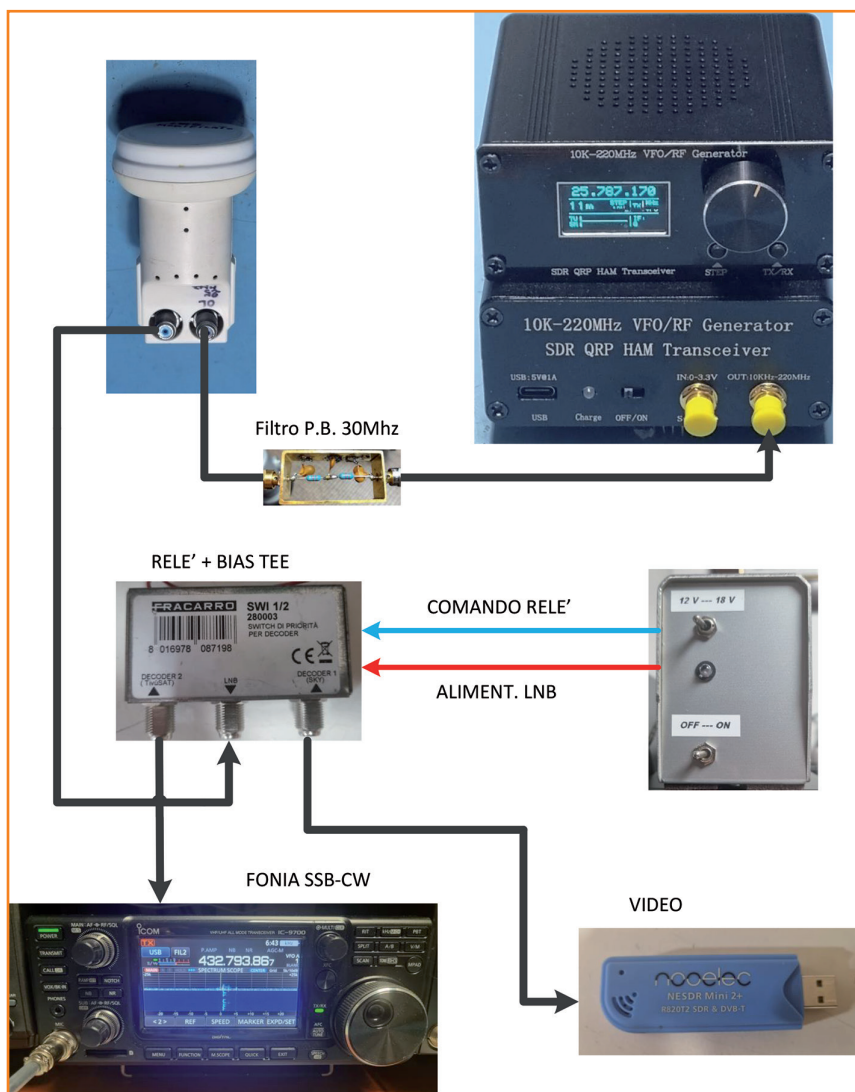
Cbox interno



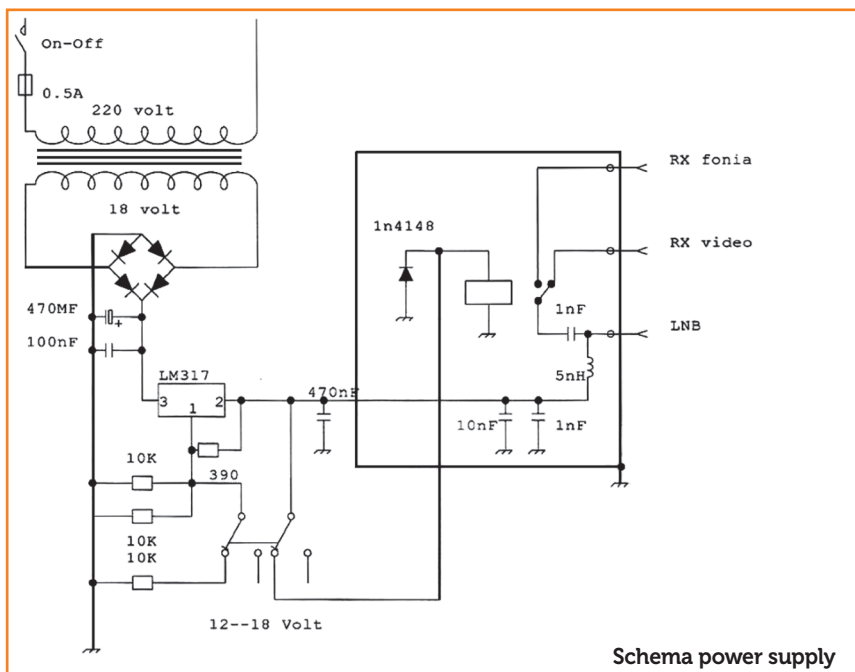
Modifica relè fracarro

Filtro

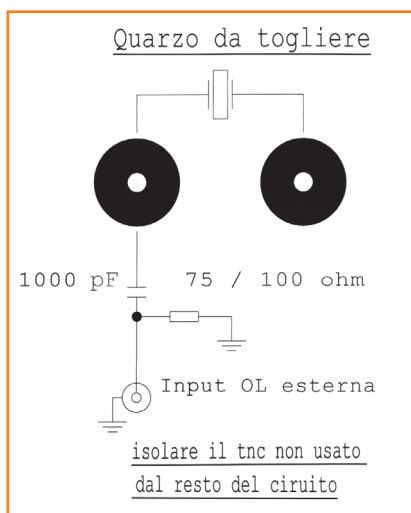




Schema a blocchi



Schema power supply



Vediamo ora i passi necessari per il setup:

- modifica dell'LNB (come minimo a due uscite);
- pennetta RTL-SDR (15/40 Euro a seconda del modello);
- switch satellitare (come minimo a due uscite);
- utilizzo di un VFO PLL (Amazon 60 euro circa);
- alimentatore duale 14 e 18V dell'LNB per l'alimentazione/commutazione della polarizzazione (la parte SSB è in verticale con 14V e la DATV in orizzontale con 18V).

Certamente l'operazione più delicata è la modifica dell'LNB: la difficoltà sta nel dissaldare il quarzo senza danneggiare il circuito. Una volta tolto il quarzo si inietta il segnale del VFO su una piazzola del quarzo rimosso attraverso una uscita dell'LNB sacrificata allo scopo (vedi schema). Ogni marca di LNB ha una sua particolare circuiteria quindi è inutile qui fornire dettagli dell'operazione.

Calcolando che il fattore di moltiplicazione dell'LNB è di 390, modificando la frequenza del VFO questa è la tabella delle conversioni:

- 25000 kHz (frequenza originale del quarzo) < 739MHz
- 25787.180 kHz < 432MHz
- 23571.794 kHz < 1296MHz

Partendo da questa idea ognuno potrà personalizzare a seconda delle proprie esigenze o disponibilità di materiali. ■

Sweep per LX1300



Modifica a un vecchio generatore RF

Il mio primo generatore RF è stato un semplicissimo Colpitts, con un quarzo da 27,125 MHz, canale 14, che utilizzavo per la taratura delle radio CB. Sempre lo stesso oscillatore, però libero, era il mio strumento di prova e allineamento dei radiocomandi, che allora usavano frequenze molto più basse di quelle attuali.

Nel tempo gli oscillatori si sono moltiplicati e si era anche passati dal condensatore variabile al diodo varicap. Alla fine avevo un TX per ogni banda, tutti contenuti in un'unica scatola con un commutatore che definiva quale veniva alimentato e connesso al BNC di uscita. Per l'epoca non era male, poco costoso, scalabile potendo aggiungere moduli a piacimento, la cui stabilità era garantita tenendo sempre un occhio al frequenzimetro associato.

Poi le cose si sono "complicate" ed è diventato indispensabile avere un apparato quasi professionale. Correva l'anno 1996 e, per ragione di costi, la scelta è caduta su un kit di nuova elettronica, l'LX1300.

Credo costasse poco più di un milione, non poco, ma era comunque una cifra molto più bassa rispetto a strumenti commerciali analoghi. L'unico fault è stato un "buco" intorno a 400/500 MHz, dovuto a una saldatura fredda oltre alla sostituzione di tutto il front-end quando un collega, di cui non posso rivelare il nominativo, durante la taratura di un RTX Icom ha pensato bene di dare un colpo di portante facendo una strage di componenti (!).

Escludendo questi "dettagli", il generatore si è sempre comportato discretamente bene per tutta la banda da 100 kHz a poco più di un GHz e l'unica pecca, secondo me, era ed è la mancanza dello sweep, per la gestione dei filtri, per trovare una frequenza di risonanza, insomma per tante cose. Avevo all'epoca contattato la "concorrenza" per avere il sorgente del programma al fine di modificarlo e aggiungere questa funzione, ma mi era stato detto che lo strumento era più che perfetto e funzionale così com'era e quindi, in tutti questi anni, il mio sweep è stato semplicemente il dito che ruotava freneticamente la manopola dell'encoder con gli occhi fissati sull'oscilloscopio o sull'analizzatore di spettro.

La famosa goccia che ha fatto traboccare il vaso è stata quella di quando, nel cercare la frequenza di accordo di un trasponder "anomalo", mi sono trovato in difficoltà avendo una mano impegnata a far scorrere "su e giù" quanto generato mentre con l'altra non riuscivo a puntare stabilmente la sonda dell'oscilloscopio.

Da lì l'idea di sostituire lo strumento con uno più moderno oppure di modificarlo secondo le mie esigenze.

Fig. 1

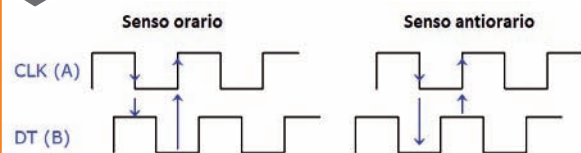


Foto 1



TERMINATION DIAGRAM

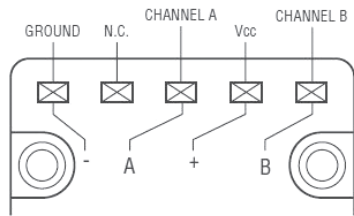


Fig. 2

Naturalmente ha prevalso la seconda ipotesi, ma riscrivere completamente il programma sarebbe stato impensabile anche perché avrebbe richiesto la sostituzione del microprocessore Hitachi H8/32 oramai non più in produzione. L'unica strada percorribile, volendo mantenere il generatore, poteva essere solo quella di "emulare il dito" generando i passi in automatico.

Questi "passi" sono originati con un encoder, molto più comodo, elegante e professionale di due tasti per salire o scendere di frequenza. Ma cos'è e come funziona un encoder? I primi che ho visto risalgono ai primi anni '80 del secolo scorso utilizzati nei giochi da bar, i mouse sono arrivati un po' dopo, ed erano il cuore di una palla a sfioro nata per sostituire il joystick che per alcuni "giocatori" era troppo "statico". L'encoder rotativo permetteva di muoversi in modo preciso in tutte le direzioni con velocità proporzionali alla foga del giocatore grazie alla rotazione di un albero coassiale a un disco con opportune fessure lette da un fotoaccoppiatore.

Esistono due tipi di encoder rotativi: assoluti e incrementali. I primi, producono un valore numerico univoco per ogni posizione dell'albero, permettendo di determinare la posizione esatta in cui si trova in ogni momento mentre quelli incrementali, quelli comunemente usati, producono una coppia di

impulsi ogni volta che il perno ruota di una piccola quantità predefinita, consentendo di determinare oltre alla velocità anche il verso. Nella fig. 1 vediamo il principio di funzionamento per discriminare il senso di rotazione e quello usato dal nostro generatore, è ovviamente un incrementale con 100 passi al giro con la piedinatura visibile in figura 2.

Stabilito cosa avrei dovuto emulare, sono stato incerto nell'usare o meno un microprocessore in alternativa alla logica cablata, ma alla fine ho optato per la prima soluzione utilizzando il "solito" Arduino col quale, insieme a un minimo di componenti esterni, ho realizzato il mio sweep da abbinare al vecchio LX1300.

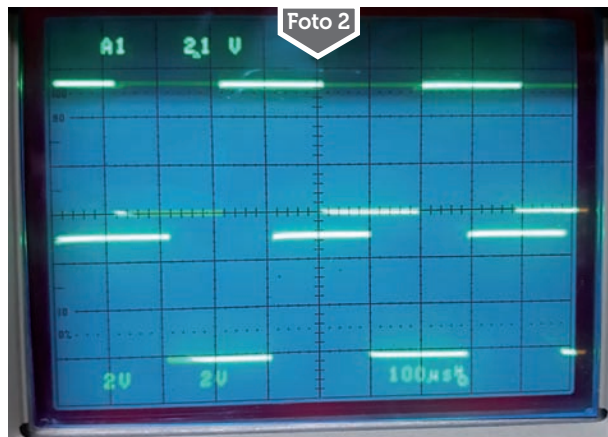
Il programma è semplicissimo, scritto al limite del banale (!) per la massima comprensione e soprattutto per poterlo modificare agevolmente senza dovermi ogni volta scervellare nel comprendere quanto scritto, allo scopo di aggiungere altre funzioni quali la velocità della scansione inizialmente prevista e poi tolta. L'unica variabile, quindi, è il numero dei passi da effettuare poiché è il generatore stesso che mi permette la scelta del loro valore.

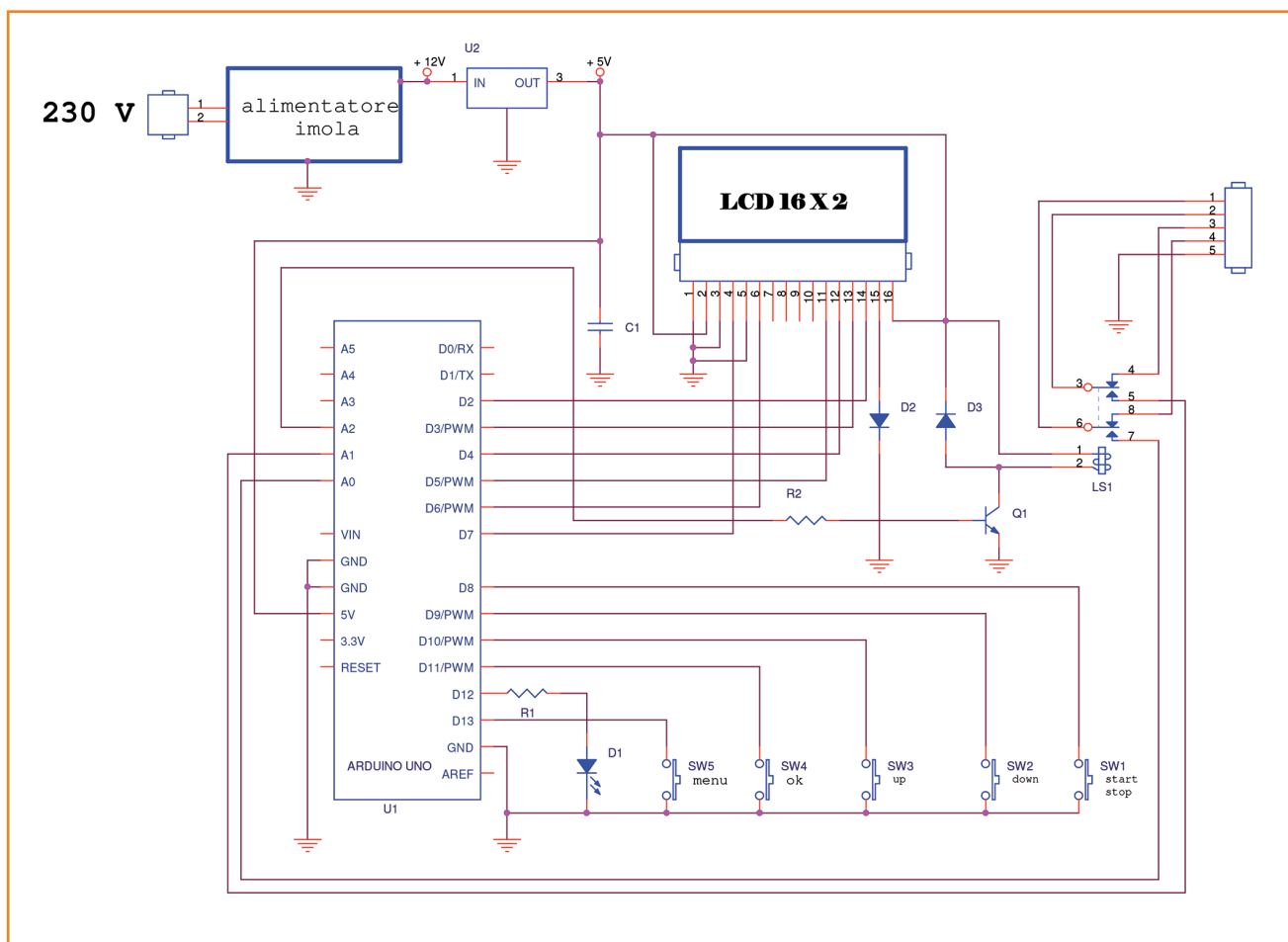
Schema elettrico

La tensione di alimentazione consigliata di Arduino, come sappiamo, è compresa tra i 7 e i

12 volt ridotta internamente a 5 con un assorbimento di circa 50 mA che, sommati al consumo del display e soprattutto della retroilluminazione, arriva a ben 150. Mentre cercavo un contenitore particolarmente stabile per evitare che a ogni pressione dei tasti si muovesse, tra i tanti "rottami" mi è caduto l'occhio su un vecchio router Imola dismesso (foto 1) ottimale per dimensioni e peso con a bordo un alimentatore, separato e funzionante. La tensione indicata dalla serigrafia era di 5 volt, perfetta per il mio scopo, ma si è rivelata in realtà di 12 (!) obbligandomi quindi a usare un regolatore, U2, ben raffreddato per ridurla al valore necessario. La retroilluminazione, la parte che consuma maggiormente, è composta da LED alimentati tra 3,3 e 5 volt e per ridurre l'assorbimento ci viene in aiuto D2 che, con un calo accettabile della luminosità, lo porta come indicato a circa 150 mA. La configurazione del display è quella classica che prevede di usare solo quattro pin per caratteri e comandi oltre ad altri due piedini per l'enable e l'RS (Register Select) con il contrasto che è posto al massimo collegando il pin 3 direttamente a massa. Sempre nell'ottica del recupero parti, i cinque pulsanti che uso per gestire tutte le funzioni provengono da un monitor dismesso insieme al relè LS1, un doppio scambio comandato da una porta analogica usata come digitale, pilotato dal transistor Q1. Per replicare il funzionamento dell'encoder utilizzo i pin A0 e A1 dai quali "spillo" i segnali sfasati (foto 2) come indicato in figura 1 per scorrere continuamente prima in senso orario e poi nel verso opposto per il numero di passi impostato fino alla pressione del tasto start/stop.

Il LED D1 è stato usato durante la stesura del programma e si accende quando l'encoder "virtuale" ruota in senso antiorario scendendo di frequenza. Era compreso nella





Schema elettrico

schedina che contiene i pulsanti e lì è rimasto per lampeggiare a ogni loop.

Per aggiungere la funzione sweep al generatore dobbiamo scollegare i piedini A e B dell'encoder dall'LX1300 per portarli, grazie a un cavetto con cinque fili per permetterne il ritorno, ai

contatti del relè come indicato in figura 3 senza dimenticare di unire insieme la massa dei due dispositivi col quinto filo.

Se dovessimo erroneamente scambiare A con B non creeremmo danni, invertiremmo semplicemente il senso di rotazione, e vedremmo il nostro LX1300 scen-

Elenco componenti

R1/R2 = 1k
C1 = 100µF 10V
Q1 = BC547
D1 = LED
D2,D3 = 1N4148
U1 = Arduino uno
U2 = LM7805
Lcd = display LCD 2x16 caratteri
LS1 = relè 2 scambi 5volt
SW1-SW5 pulsanti n.o.



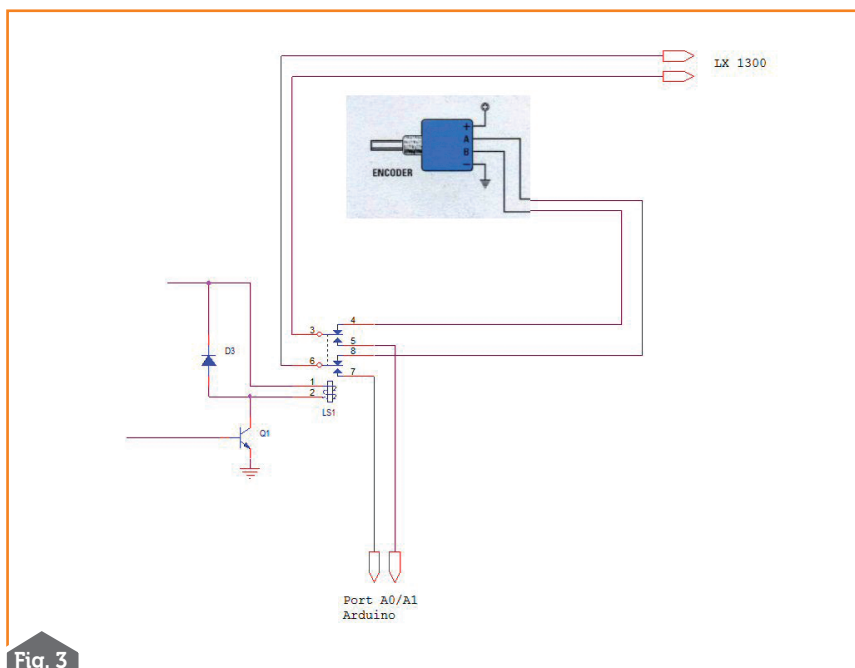


Fig. 3

dere di frequenza invece che salire.

Le parti esterne sono pochissime perché viene tutto gestito dal software che inizialmente carica la libreria del display LCD per poi definire le specifiche dei singoli piedini, le variabili e infine predispone le subroutine.

Con lo sweep spento oppure acceso con la scritta <<manuale>> sullo schermo (foto 3) il

funzionamento del generatore resta inalterato.

Pigiando il tasto OK (pin 11 sw4) la schermata cambia (foto 4) permettendoci di attivare la scansione oppure, premendo menu, cambiare il numero dei passi che per default sono mille.

Questo numero è arbitrario, ed è infatti possibile cambiarlo a passi di dieci sia da programma che utilizzando i pulsanti all'in-

terno del menu, ma credo sia l'ideale nella maggior parte delle situazioni utilizzandolo in combinazione con gli step di frequenza del generatore.

Lo switch (start/stop) quello sul piedino 8, gestisce il relè e avvia e ferma la scansione riportando o meno il controllo dell'LX1300 all'encoder interno. È molto importante passare dalla gestione manuale a quella automatica per poter modificare la frequenza di partenza, l'ampiezza del passo e anche il valore del segnale in uscita, senza dimenticare che a ogni pressione del tasto start il conteggio riparte da zero avanzando, se non modificati, di altri mille step.

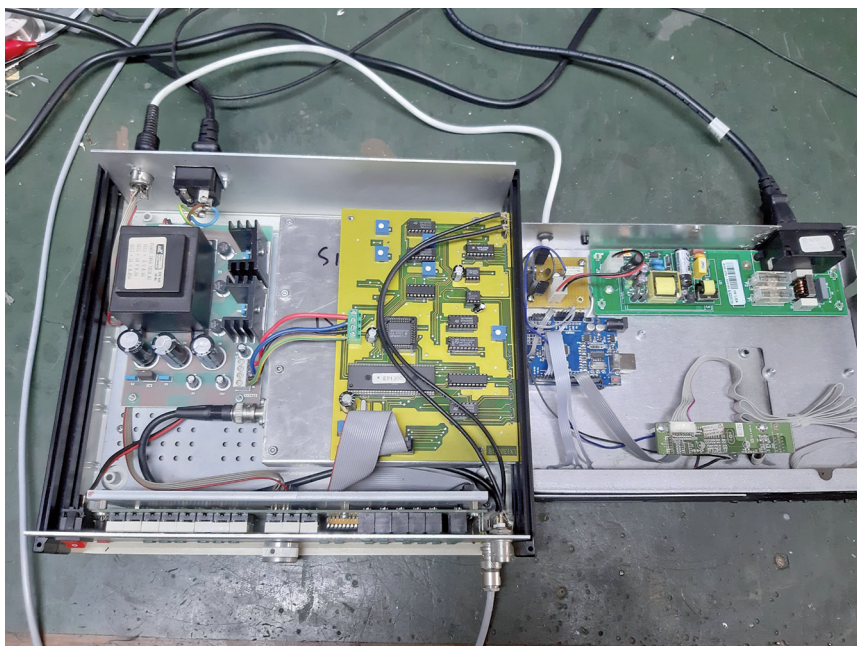
In più di un caso ho dovuto cercare una frequenza di risonanza a passi di 10 MHz e mi bastava premere lo stop in corrispondenza del valore più alto per poi ripartire di un'altra fetta di spettro in attesa di vedere il piccolo sull'oscilloscopio o sull'analizzatore.

Come accennato, all'inizio avrei voluto modificare la velocità di scansione ma, col tempo, quella che consideravo "lentezza" si è rivelata in molti casi utile e, regolando opportunamente la larghezza del passo, si riesce ad avere una visione ottimale dell'involuppo.

Per la realizzazione ho svuotato un vecchio router Tiesse Imola, un ottimo apparato e uno dei primi ad avere a bordo tutte le possibili interfacce di backup compreso il mobile indicato dai LED accanto alla connessione ISDN (foto 1), del quale ho mantenuto solo l'alimentatore a 12 volt mentre il frontale, costellato di interfacce, è stato rifatto stampando in due parti il supporto per il display e l'alloggiamento dei pulsanti ricavati dal un vecchio monitor dismesso.

Credo con questo di aver allungato di un bel po' la vita del mio generatore. Anche se siamo molto lontani da un analizzatore di spettro col tracking, dopo alcuni mesi di attività devo dire che si è dimostrato un valido compromesso. ■

Gli apparati connessi



CENTRO FIERA DI MONTICHIARI - BS

SABATO 9 E DOMENICA 10 MARZO 2024



FIERA DELL'ELETTRONICA

www.radiantistica.it f i

ORARI: SABATO 9.00 - 18.00 | DOMENICA 9.00 - 17.00
CHIUSURA CASSE E INGRESSO VISITATORI 30 MINUTI PRIMA



60° RADIANTISTICA EXPO

Computer • Informatica • Strumentazione
Componentistica • Elettronica • Video • Hi-Fi

AREA HAM RADIO

RTX • Ricetrasmittitori • SDR • Antenne HF - VHF - UHF
Amplificatori lineari • Cavi coassiali • Balun • Connettori e cavetteria
Alimentatori • Tralicci e accessori • Tasti telegrafici • Strumentazioni
Transverter • Filtri • Accessori • Hardware e software • Editoria tecnica

46° RADIOMERCATINO di PORTOBELLO

Radio d'Epoca • Hi-Fi d'Epoca
Materiale Radiotecnico e Radioamatoriale

6^A Fiera del Vinile

L'area dedicata
agli appassionati e collezionisti di vinili



Centro Fiera del Garda
Montichiari (Bs)

Segreteria organizzativa CENTRO FIERA S.p.A.
Via Brescia, 129 25018 Montichiari (BS) • Tel. 030 961146 • www.centrofiere.it • radiantistica@centrofiere.it

MV6

Grazioli[®]
antenne.com

MV6 Multiband Vertical 6 band: HF 20,17,15,12,10m + VHF 6m

MV6 di Grazioli antenne è una verticale multibanda 1/4λ Ground Plane che opera nelle seguenti bande HAM: 20, 17, 15, 12, 10, e 6m.

Lo stilo è composto da un radiatore centrale per la banda più bassa dei 20m affiancato da 4 stub laterali che risuonano sulle bande più alte (17,15,12,10 + VHF 6m. NOTA: la banda dei 6m-50MHz è ottenuta con lo stub dei 17m risonante in 3° armonica.) Di costruzione estremamente robusta lo stilo centrale impiega tubi con diametro 42x2mm alla base, e diametro 19x1.25mm in punta, mentre gli stub laterali ed i radiali del piano di terra sono in tubi telescopici diametro 13 e 10mm. Il piano di terra è formato da 4 radiali orizzontali di lunghezza circa 2,7m, e gli stub verticali sono tenuti in posizione da 3 crociere, la prima connessa alla base dello stilo è realizzata in tubi di alluminio a sezione rettangolare lavorati con macchine CNC, e le altre 2 in materiale termoplastico, una a 4 braccetti nella parte media, e una a 2 braccetti nella parte alta. L'antenna è alimentata direttamente senza impiego di adattatori o trasformatori di impedenza che introdurrebbero perdite e ne limiterebbero la potenza applicabile, è dotata di induttanza ad alta impedenza che realizza un cortocircuito in DC, fugando a massa eventuali disturbi causati da eventi atmosferici e/o scariche elettrostatiche. La taratura si effettua regolando le parti telescopiche degli stub e dello stilo centrale, ogni frequenza è indipendente e non dà interazioni sulle altre bande, tranne che per la banda dei 17m-18MHz che determina anche la risonanza dei 6m-50MHz, consigliamo l'utilizzo di un analizzatore d'antenna grafico tipo Rig-Expert o Nano VNA che rende la taratura molto più agevole.

Come tutti i Ns. prodotti è realizzata con i migliori materiali ad oggi disponibili, i tubi telescopici sono realizzati in Italia su ns. specifica trafilati di precisione in lega AW6063-T66, il fissaggio avviene con robuste fascette di qualità in acciaio inox AISI-316 le staffe, la viteria, e i cavallotti U-bolt e V-bolt sono in Inox AISI-304.

(Se utilizzata in zone ventose è raccomandata la controventatura con cavi NON conduttivi mediante la ralla fornita in dotazione. È consigliato l'utilizzo di un CHOKE (non fornito) da installare subito sotto il connettore per evitare possibili ritorni di RF sul coassiale).

Per maggiori dettagli visita il ns. sito

www.grazioliantenne.com

**Saremo presenti alla Fiera di Montichiari (BS)
Il 9 e 10 Marzo Area HAM RADIO**

Electrical data

Type	1/4 λ Ground Plane with parallel stub
Frequency band	HF 20,17,15,12,10 + VHF 6m
Impedance	50Ω unbalanced
Radiation	Omnidirectional
Polarization	Linear vertical
Gain (all-band typical)	0dBd - 2.15dBi
Bandwidth @ SWR 2:1	20, 17, 15, 12, 10m full band VHF 6m band is dependent on 17m band tuning
SWR @ resonance (typical)	<1.5:1
Max. Input Power	3000 Watts continuos all mode
Feed system	Direct, DC-Ground
RF connector	UHF female, PTFE insulator, gold plated pin

Mechanical data

Constructions materials	Alloy AW6063-T66 hard drawn tube Fiberglass, Brass, PTFE, all hardware are made of SS AISI304 and AISI316
Wind surface area	0,4m² / 4,3 ft²
Wind survival (with guy rope no ice)	130 Km/h / 80 Mph
Overall Antenna height	6,75 m / 22,1 ft
Radiator length	6,2 m / 20,3 ft
Antenna net weight	8 Kg/ 17,6 lbs
Mounting mast bracket	ø40-54 mm / ø1,57" to 2-1/8"
Package dimensions	14x14x145 cm / 5,5"x5,5"x57,1"

La CUBICAL QUAD (fai da te)

UHF e VHF per traffico satellitare e terrestre



Cosa è una antenna CUBICAL QUAD o ANTENNA A TELAIO?

Su "Wikipedia" scopriamo che, come una antenna Yagi, la Cubical Quad è costituita da un elemento Riflettore, un Radiatore e da più elementi parassiti cioè i Direttori. Tuttavia in un'antenna quad, ciascuno di questi elementi di fatto è un'antenna "a telaio", può essere di forma quadrata, a rombo o rettangolo. La Cubical Quad viene utilizzata nelle telecomunicazioni nella bande HF e VHF e UHF, poiché le viene attribuita la capacità di essere una **antenna "silenziosa"**. Non a caso è meno soggetta al rumore sta-

tico rispetto alla Yagi. Uno dei maggiori vantaggi dell'utilizzo del quad loop è che è impermeabile al **rumore statico** di pioggia, neve, sabbia. Cose come la sabbia e la pioggia trasportano una carica elettrica che causa molto rumore sulle antenne verticali e le yagi. Sorprendentemente il circuito chiuso della quad non cattura questo tipo di rumore. Si dice che nell'Operazione Militare "Desert Storm" (Guerra del Golfo negli anni '90), **la Yagi era inutilizzabile** a causa delle tempeste di sabbia che causavano enormi problemi di rumore statico. Le truppe statunitensi quindi dovevano utilizzare antenne QUAD per comunicare durante le tempeste di sabbia.

Foto 1 - La cubical quad 7 elementi montata su rotore SatNOGS



Foto 2 - La cubical quad 7 elementi + Yagi VHF/UHF per traffico satellitare



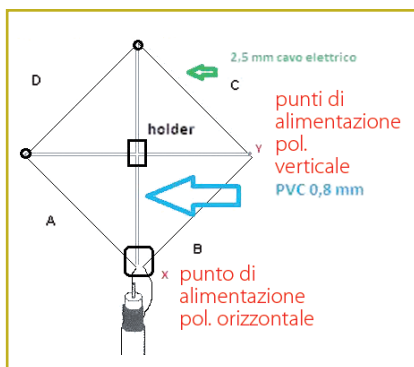


Foto 3 - Schema di assemblaggio della cubical quad, esempi di polarizzazione

La Cubical Quad misura esattamente $1/4$ di lunghezza d'onda su ciascun lato, pertanto questa è un'antenna a **lunghezza d'onda completa** rispetto all'elemento guidato da $1/2$ lunghezza d'onda della Yagi. Il circuito quad loop è solitamente costituito da **un pezzo di filo di rame**. Il solo Quad loop dovrebbe avere circa 2 dB di guadagno rispetto all'antenna a dipolo. Quindi utilizzando questo come elemento driver, la nostra antenna ha già almeno 2 dB in più di guadagno rispetto a un'antenna Yagi con lo stesso numero di elementi. Il guadagno ottimale di qualsiasi antenna con elementi parassiti varia con la spaziatura e la sintonizzazione degli elementi stessi. Pertanto è implicito che anche questa tipologia di antenne richiede sempre una messa a punto e una ottimizzazione manuale, **grazie al sistema che ho ideato sarà uno spasso tararla!**

La Cubical Quad può essere alimentata direttamente con cavo coassiale standard (RG8/RG58) 50ohm **sbilanciato**, tuttavia nella maggior parte dei casi viene utilizzato un balun 1:1 per migliorare notevolmente l'adattamento. Va inoltre notato che per l'alimentazione con polarizzazione verticale l'elemento condotto viene alimentato dal lato del diamante o del quadrato, mentre per l'alimentazione con polarizzazione orizzontale l'elemento condotto viene alimentato dalla parte inferiore del diamante o del quadrato, a seconda dell'orientamento di montaggio.



Foto 4 - Cubical quad, essendo leggera si tiene tranquillamente in mano per il tracking satellitare

Veniamo al dunque, perché mi sono dedicato ai progetti delle quad? Perché dopo averne acquistata una per le frequenze satellitari in VHF (145.800 MHz) da una nota ditta spagnola, ho constatato che è molto valida, leggera, di dimensioni contenute, composta da materiali semplici e pertanto riparabile in caso di rotture. In particolare, essendo di fatto un loop, potevo utilizzarla tranquillamente sia per le telecomunicazioni terrestri, sia spaziali. Insomma un'antenna tuttotfare, anche per quanto riguarda la polarizzazione, infatti semplicemente cambiando il punto di alimentazione sul lato cambia anche la polarizzazione! Perciò sui Satelliti Meteo a 137 MHz, che genericamente hanno tutti una polarizzazione circolare destra, ho notato che l'antenna non

risente più di tanto della necessità di avere la polarizzazione corretta in ricezione. Essendo leggera inoltre è perfetta per i miei rotori SATNogs, oppure per tenerla in mano durante il tracking di un satellite (handtracking).

Insomma alla fine mi sono convinto che avere delle cubical quad, sia VHF che in UHF, anche per ovvi motivi di spazio sarebbe stato l'ideale, pertanto mi sono messo a cercare informazioni in rete circa le tecniche di costruzione e di alimentazione dell'antenna e alla fine ho ideato un sistema molto semplice ed economico, che **permette a chiunque di costruire la sua CUBICAL QUAD VHF o UHF in poche decine di minuti**. Ho creato dei modelli stampabili 3D di materiale PET-G (resistente alle alte e basse temperature, acqua, umidità e acidi) che, inseriti "a scorrimento" su un boom di forma quadrata in alluminio (nel mio caso un boom 20x20 mm), mi permettono di assemblare la Quad in poco tempo.

In pratica per la versione UHF tarata a 435.000 MHz ho bisogno di reperire:

- un tubo quadrato in alluminio 20x20mm;
- un po' di tubi in PVC da 0.8 mm (esistono anche in fiberglass ma sono più costosi), ne ho trovati anche sui siti online di Bricolage a prezzi ragionevoli.
- 5 metri circa di cavo elettrico da 2,5 mm (per la versione UHF a 435.500 MHz)

Per la versione VHF necessita

Modelli 3D necessari alla costruzione



Foto 5 - I modelli stampati in 3D necessari alla costruzione, notare l'inserito con dado M3 per bloccare la crociera sul boom



di un cavo più lungo, utilizzando le misure estrapolate dal calcolatore online indicato nella tabella delle misure sotto indicate. Constaterete voi stessi che il prezzo per reperire il materiale occorrente sarà molto basso (20-30 euro), escluso i modelli stampati certamente, ma comunque alla fine il valore complessivo della spesa non supererà i 50-60 euro, a dispetto di quelle commerciali che, come potrete constatare in rete, sono analoghe al mio progetto ma superano abbondantemente i 150-200 euro. Nel mio caso, avendo creato io i modelli 3D, ho speso non più di 20 euro per la quad in foto, compreso il materiale di stampa.

Note di costruzione per la cubical Quad UHF a 435.500

1. Tagliare circa 75 cm di tubo di alluminio quadrato 20x20mm, la parte in eccesso serve per inserire la staffa per fissare la quad.
2. Tagliare i tubetti in PVC delle misure indicate che, abbinati ai modelli 3D ad asola, faranno la lunghezza necessaria. Non serve bucare da parte a parte il boom.

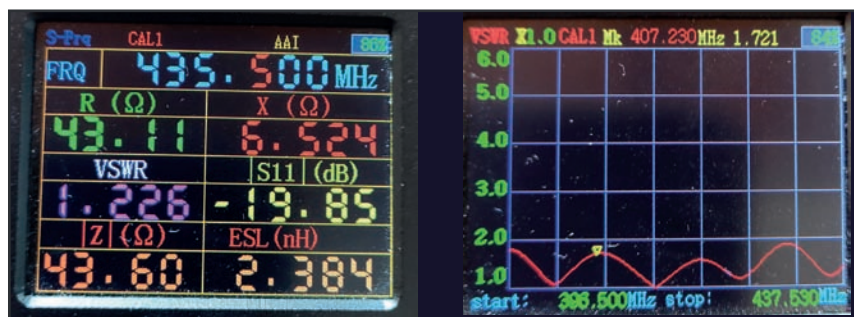
3. tagliare il cavo elettrico da 2,5 mm facendone tanti spezzoni a seconda dell'elemento necessario (ad esempio per il radiatore sono 70,41 cm). Consiglio un centimetrino in più perché poi andrà saldato a formare il quad loop.
4. Inserire gli holder a crociera nel tubo, montare gli spezzoni di tubo PVC sugli holder avendo cura di inserire i quattro pezzi della lunghezza prevista dall'elemento.
5. Inserire le asole e passare i cavi delle lunghezze previste su ogni elemento e successivamente unire il cavo a loop saldandolo. Per comodità si può anche montare il tutto e saldare il cavo fuori dal boom e poi inserirlo dopo.
6. Inserire l'elemento in PET-G (punto di alimentazione) sul radiatore orientandolo a



Foto 6 - Particolare del punto di alimentazione tra radiatore e cavo coassiale

seconda della polarizzazione desiderata (**in basso** = **polarizzazione orizzontale** o **di lato** = **polarizzazione verticale**). Se avessi la necessità di cambiare polarizzazione basterà semplicemente staccare le asole e far scorrere il punto di alimentazione nella posizione desiderata (mi racco-

Foto 7 - Analisi SWR e comportamento nello spettro UHF



CUBICAL QUAD IZ5RZR UHF 435.000 MHz

Tipo di elemento	Lunghezza totale del cavo elettrico in cm	Elementi lunghezza da braccio a braccio (passacavo)	Lunghezza bracci di sostegno in cm	
			Intero (bracci attraverso il boom)	1 di 4 (sull'holder)
Riflettore	72,17	18,04	12,75	11,05
Radiatore	70,41	17,60	12,44	10,74
Direttore 1	68,31	17,08	12,077	10,37
Direttore 2	66,26	16,56	11,71	10,01
Direttore 3	64,28	16,07	11,36	9,66
Direttore 4	62,35	15,58	11,02	9,32
Direttore 5	60,48	15,12	10,69	8,99
I direttori da 2 a 5 sono facoltativi	Dati elaborati con il calcolatore online di Cubical Quad http://www.csgnetwork.com/antennae5q2calc.html			
Posizione degli elementi	Spaziatura tra elementi in cm	Nota 1	Nota 2	
Riflettore a Radiatore	12,78	La lunghezza complessiva del cavo elettrico da 2,5 mm per costruire una 7 elementi è di circa 5 metri	La lunghezza dei bracci di sostegno sull'holder è calcolata sottraendo circa 1.7 cm poiché il braccio non trapassa il boom pertanto non può avere la lunghezza che avrebbe un braccio completo	
Radiatore al primo elemento Direttore	10,51			
Direttore a direttore successivo	10,51			
LUNGHEZZA TOTALE BOOM	65,33			



Foto 8
Zanca a
ringhiera
per il boom

mando verticale o orizzontale).

7. Bloccare gli holder sul boom inserendo il dado M3 nelle spazature previste, unire i cavi del radiatore con due capicorda e avvitare nell'elemento dedicato, attaccare un cavo RG-58 al punti di alimentazione e testarne il funzionamento con analizzatore di antenna o ricevitore/transmettitore.

Una volta sicuri che l'antenna è a posto e risponde alle esigenze, potrete bloccare definitivamente gli holder al boom inserendo un dado M3 e la sua vite nell'apposito inserto che ho creato, in modo da rendere qualsiasi manutenzione o taratura facilissima.

Non ritengo utile incollare holder + bracci + asole poiché essendo già tenuti stretti dal cavo non si muoveranno. Acquistando poi nei negozi di antennisti oppure online una "zanca a ringhiera" si

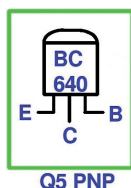
avrà l'attacco perfetto per il boom. Per qualsiasi informazione circa la costruzione o richiesta di pezzi in 3D potrete scrivermi a iz5rzt@caturegli.it.



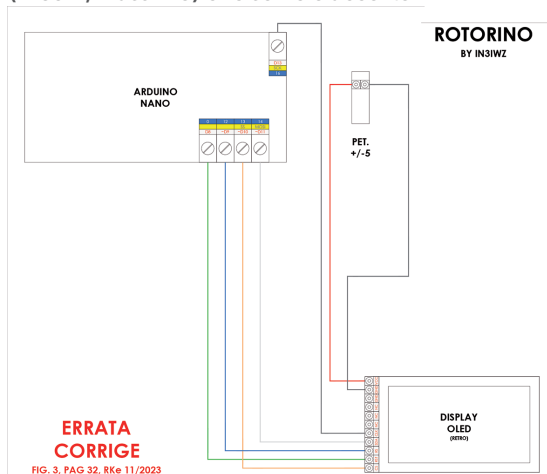
Foto 9

ERRATA CORRIGE Rke 11/2023

Nell'articolo "INTERFACCIA UNIVERSALE..." a pag. 7, nello schema elettrico, sulla parte bassa dove sono mostrate le piedinature di alcuni componenti: quella relativa a Q5 è sbagliata e va come in figura.

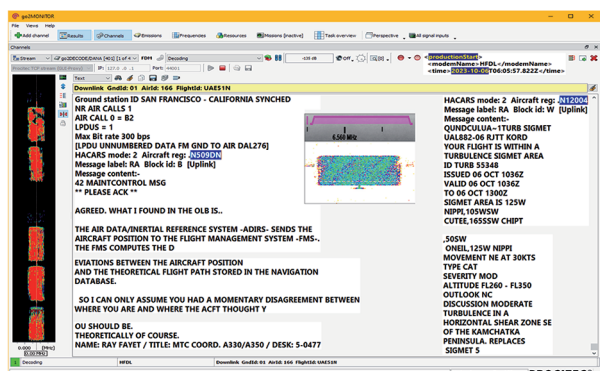


Nella prima parte dell'articolo "ROTORINO", la figura 3 di pag. 32 presenta i collegamenti alla scheda display invertiti. Sotto lo stralcio della figura riportante i collegamenti corretti, ringraziamo l'attento Lettore (IV3SXI, Massimo) che se ne è accorto.



"Secret" Frequencies for SDR Fun Worldwide Broadcast and Utility Radio Stations

Up-to-date frequencies, schedules and digital data codes for 2024!



2024 Shortwave Frequency Guide - EUR 45

350 pages. 12,900 entries with all broadcast and professional utility stations worldwide. Latest schedules for 2024. Clearly arranged and really user-friendly. 28th edition!

2024 Super Frequency List CD - EUR 30

4,000 shortwave broadcast frequencies. 8,900 frequencies of utility radio stations, plus 24,200 formerly active frequencies. 900 fascinating new digital data decoder screenshots. 30th edition!

2023/2024 Guide to Utility Radio Stations - EUR 55 *plus Supplement Jan 2024*
550+16 pages. 9,300 frequencies and 240 digital data / SDR screenshots. Frequencies, stations, call signs, codes, abbreviations, meteo/NAVTEX/press schedules, and much more. 32nd edition!

Special package prices available:

Safe 15 EUR: SWFG + UTG = 85 EUR • SWFG + CD = 60 EUR • UTG + CD = 70 EUR
Safe 20 EUR: SW Frequency Guide + Utility Stations Guide + CD = 110 EUR

Payment by Mastercard, Visa, bank, cash (EUR only). No cheques! Worldwide postage is 9 EUR/kg. See our website and free 2024 catalogue for more products, detailed descriptions, recommendations from all over the world, and hundreds of the very latest radio monitoring screenshots. We've been leading in this field for 56 years!

Klingenfuss Publications • Hagenloher Str. 14 • 72070 Tübingen • Germany
info@klingenfuss.org • www.klingenfuss.org • Phone +49 7071 62830

Ricordando l'uomo di sale



L'importanza di un buon piano di terra

Ricordo una piacevolissima conversazione di un po' di anni fa con Rinaldo Briatta 11UW, nella quale venne in argomento l'uomo di sale. L'uomo di sale è un manufatto antropomorfo, mi spiegava Rinaldo, ovvero un contenitore di materiale plastico o comunque non conduttore, dalle fattezze assolutamente umane, vuoto al suo interno, atto a essere riempito di una soluzione salina che riproduce perfettamente la composizione del corpo umano, fatto in massima parte di acqua con un indice di conduttività elettrica ben specifico, riproducibile per l'appunto con un liquido salino, dove i vari sali (quindi non solo cloruro di sodio) riproducono esattamente - o quasi - la conducibilità elettrica dell'uomo (inteso come genere umano, non me ne vogliono le donne).

Ma a cosa serve costruire tale manufatto e riempirlo di un liquido così particolare? Orbene, il manufatto è costruito in atto di tenere in mano un walkie talkie, cioè un ricetrasmittitore portatile, vicino alla testa o comunque nella condizione classica del suo uso specifico. Al posto del ricetrasmittitore viene posto uno strumento di misura che serve per ottenere tutte le informazioni necessarie a controllare i parametri delle antenne con le quali sono equipaggiati i vari RTX portatili... come si farebbe diversamente a cono-

scere l'esatta risonanza di un'antenna posta su un portatile, i suoi parametri di impedenza, reattanza induttiva e capacitiva e il suo ROS? Le antenne per i portatili, o comunque tutte le antenne che si utilizzano con apparecchiature da tenere in mano, saranno sicuramente realizzate seguendo modelli matematici e secondo le specifiche dettate dai computer, ma la loro verifica sul campo sarà possibile solo con l'uomo di sale. Beh, la notizia è di un po' di tempo fa, magari oggi le verifiche si fanno diversamente, ma rimane il fatto che tentare di misurare l'antenna di un portatile (quale che sia), così come un'antenna da centro tetto su base magnetica per auto - senza l'auto - rimane un'impresa non facile.

Tempo fa utilizzavo un disco di materiale metallico, tipicamente un segnale stradale rotondo, forato al centro, con un doppio BNC passante. Sotto al disco metallico mettevo lo strumento di misura, sopra al disco mettevo lo stilo da controllare e/o misurare. Non era un uomo di sale, ma ho potuto verificare che tra i miei vari antennini più o meno corti per VHF e UHF c'erano cose ben risonanti e altre per le quali la risonanza era una chimera, altre risonanti decisamente più in basso e altre più in alto. Sarà stato un buon metodo di misura? Se non perfetto, almeno era un punto di partenza.

Tutto quanto sopra mi è venuto in mente recentemente mentre ero pronto per operare con il mio fido ICOM IC-705 in portatile, e stavo tentando di tarare al meglio un'antenna da base magnetica e centro tetto da auto posta direttamente sul bocchettone della radio, una PRO-X1 della nota ditta Proxel. Se è vero che la PRO-X1 è fatta per essere avvitata a una base magnetica e godere del piano di riflessione della carrozzeria di un'auto, è anche vero che in portatile tale piano di riflessione non c'è e occorre interrogarsi: l'antenna funzionerà lo stesso? Quali parametri sono variati? Come comportarsi?

Seguendo le indicazioni riportate sulle istruzioni dell'antenna ho tarato lo stilo prima per la banda dei 40 metri poi per la banda dei 20 metri e, seguendo lo strumento dell'IC-705, ho appurato che l'antenna era corta; ho estratto il più

Foto 1





Foto 2

possibile lo stilo e l'antenna risultava ancora corta. Ma ho anche verificato che toccando la base dell'antenna, ovvero il bocchettone, i segnali si alzavano visibilmente e il ROS diminuiva. Era chiaro che il sistema mancava di un riferimento a terra; sopperito alla bell'e meglio con dei fili elettrici recuperati dalla valigetta degli attrezzi di mio fratello presati sotto una fascetta metallica (vedi Foto 1), mi sono detto che valeva la pena pensare a un sistema di terra portatile e completare l'esperimento effettuando delle congrue misure. Ma nel frattempo ho effettuato diversi QSO europei in 20 e 40 metri: l'antenna faceva il suo dovere!

Aspettando l'occasione giusta per testare sul campo quanto era nei miei pensieri, ho preparato due capicorda a forchetta su ognuno quali ho saldato quattro fili elettrici di circa 3 metri, realizzando così un piano di terra. Le prove sono state fatte prima su uno strumento idoneo, l'MFJ-269 antenna analyzer, che mi hanno dato la certezza che un piano di massa sull'antenna Proxel PRO-X1 è assolutamente necessario. Nella Foto 2 si vedono i due capicorda serrati nel morsetto di massa dello strumento e l'antenna PRO-X1; gli otto radiali di massa sono stati posizionati a raggiera sul tavolo in legno di un parco a Pinerolo ove solitamente vado a "giocare", spesso con altri "compagni di giochi". Per prima cosa ho tarato l'antenna per un centro banda dei 40 metri (7126

kHz, Foto 3) controllando che i due capicorda fossero ben serrati e che gli otto radiali formassero una raggiera il più possibile uniforme. Poi ho rimosso il piano di massa e ho avuto la prova che esso fosse assolutamente necessario, visto che i parametri si erano completamente sballati (Foto 4).

A questo punto, rimosso il piano di massa dall'MFJ-269, ho messo in esercizio l'Icom IC-705, collegando come si vede in Foto 5 i due capicorda e quindi gli otto fili elettrici messi il più possibile in modo uniforme. E, come volevasi dimostrare, il sistema di antenna ha dato immediatamente prova di essere sufficientemente efficiente e ben tarato (Foto 6: portante in FM, strumento della radio settato su SWR, out 5 W). Senza piano di terra la radio risultava decisamente più sorda e l'antenna aveva una certa risonanza ma molto più in alto.

Conclusioni: ci sono sicuramente antenne migliori per operare in portatile e ogni sistema è perfezionabile. Ma questo, con l'uso dell'antenna Proxel PRO-X1 senza base magnetica, è sicuramente il sistema più portatile che al momento ho realizzato, valutato in campo aperto, senza alberi compiacenti, senza la carrozzeria di un'auto, senza nemmeno la borsetta con il sistema di antenna PAC-12. La PRO-X1 occupa meno posto nello zaino del sistema d'antenna PAC-12 e, se pur non mi ha permesso di collegare Nuova Zelanda o Brasile, pur tut-



Foto 3



Foto 4



Foto 5



Foto 6

tavia mi ha dato risultati soddisfacenti, permettendomi di effettuare QSO con l'Italia e buona parte dell'Europa, in 40 come in 20 metri. A patto, ovviamente, di utilizzare un buon piano di terra. ■



Componenti RF, il domani è già qui

Nuovi dispositivi per alte frequenze stanno emergendo, e in alcuni casi si tratta di un punto di svolta tecnologico che muta le consuetudini circuitali a cui siamo abituati. Vediamo in panoramica come riuscire a confrontarsi con tali innovazioni

2ª parte

SDR a campionamento diretto, l'ultima frontiera

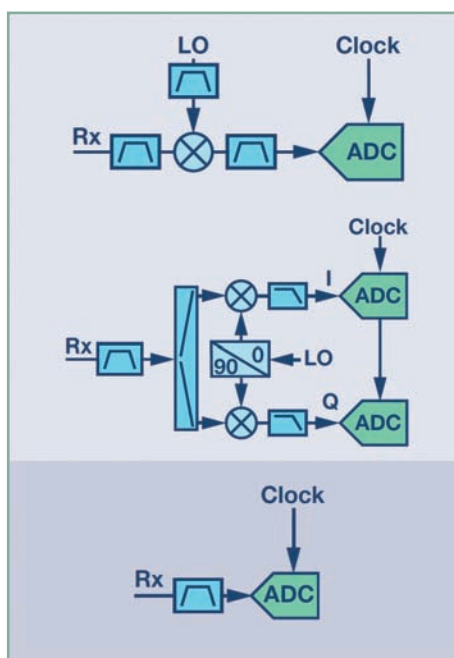
Come già citato la natura multi-banda dei sistemi TLC spinge a trovare soluzioni in grado di operare, senza varianti hardware, su frequenze diverse. Ne sono il perfetto esempio i Software Defined Radio (SDR) che passo dopo passo ampliano la porzione digitale del circuito a scapito della frazione analogica. A conferma di questo trend basti considerare il fattore complessità degli apparati nelle diverse configurazioni. La **figura 8** affianca i tre schemi di principio con i quali si implementano ricevitori, analizzatori di spettro e front-end di acquisizione RF in generale. La supereterodina moderna, che è sempre

una forma di SDR, richiede filtri e almeno uno stadio di conversione pilotato da un idoneo oscillatore locale a monte dell'ADC che dà inizio alla parte numerica. Il primo schema che osserviamo ne mostra le componenti essenziali. Anche la struttura a conversione diretta nelle sue varianti (zero-IF, low-IF) richiede diversi stadi prima di far giungere i segnali all'ADC. Le famose "chiavette" che hanno al loro centro i dispositivi R820T/RTL2832 testimoniano il basso costo di tale soluzione ma pure i suoi molti limiti e l'intrinseca instabilità [2]. Con l'ultimo schema si mostra la drasticamente più semplice configurazione a campionamento diretto, filtri a parte l'ADC si sposta ora subito dopo l'ingresso d'antenna. Questa opzione si è perfezionata al punto che sino a frequenze di alcune decine di MHz le prestazioni risultano al top. Non per nulla il ricetrasmittitore IC-7610, richiamato a inizio articolo, adotta tale tecnologia per l'intero spettro di 0.03~60.8 MHz. L'obiettivo è ora di innalzare l'applicabilità di questa struttura circuitali andando a coprire il range superiore fino alle UHF. Certamente il futuro di tutti i sistemi radio che operano DC-GHz è il campionamento diretto, di conseguenza notevoli risorse vengono investite per sviluppare convertitori analogico/digitali idonei allo scopo. Ma non tutti gli ADC nascono uguali come ora vedremo.

ADC con DSP inside

Portandoci alla frontiera dello sviluppo tecnologico si incontrano dispositivi realmente notevoli, si distingue tra questi il doppio convertitore AD9207 della ADI immesso sul mercato nel vicino 2021. La tabella 4 ne riporta le principali caratteristiche. Il circuito integrato ospita due ADC da 12 bit di risoluzione che si possono spin-

Figura 8 – L'evoluzione circuitali che si ottiene passando dai sistemi supereterodina, schema superiore, o a conversione diretta, schema centrale, a una più semplice configurazione a campionamento diretto, schema inferiore.



gere fino a 6 miliardi di campionamenti al secondo, grazie a una larghezza di banda in ingresso ancora maggiore il componente è utilizzabile per acquisire dei segnali RF sia nella prima che nella seconda zona di Nyquist – chiaramente un dettaglio curato per destinarne l’uso alle strutture base dei sistemi cellulari G5. Questo dispositivo internamente si completa di funzioni DSP veramente estese. Osservate il suo schema a blocchi in figura 9: la sua complessità rende evidentemente impraticabile la descrizione esaustiva di ogni parte in queste pagine, per questo i principali blocchi funzionali che ci interessano li ho evidenziati con colori diversi. Cosa offre dunque l’AD9207? Intanto una coppia di ADC pilotati da un opportuno stadio preamplificatore, gli elementi in verde. Già da soli tali elementi per velocità di campionamento e relative prestazioni dinamiche (NF, densità di rumore) renderebbero degno di nota questo prodotto Analog Devices.

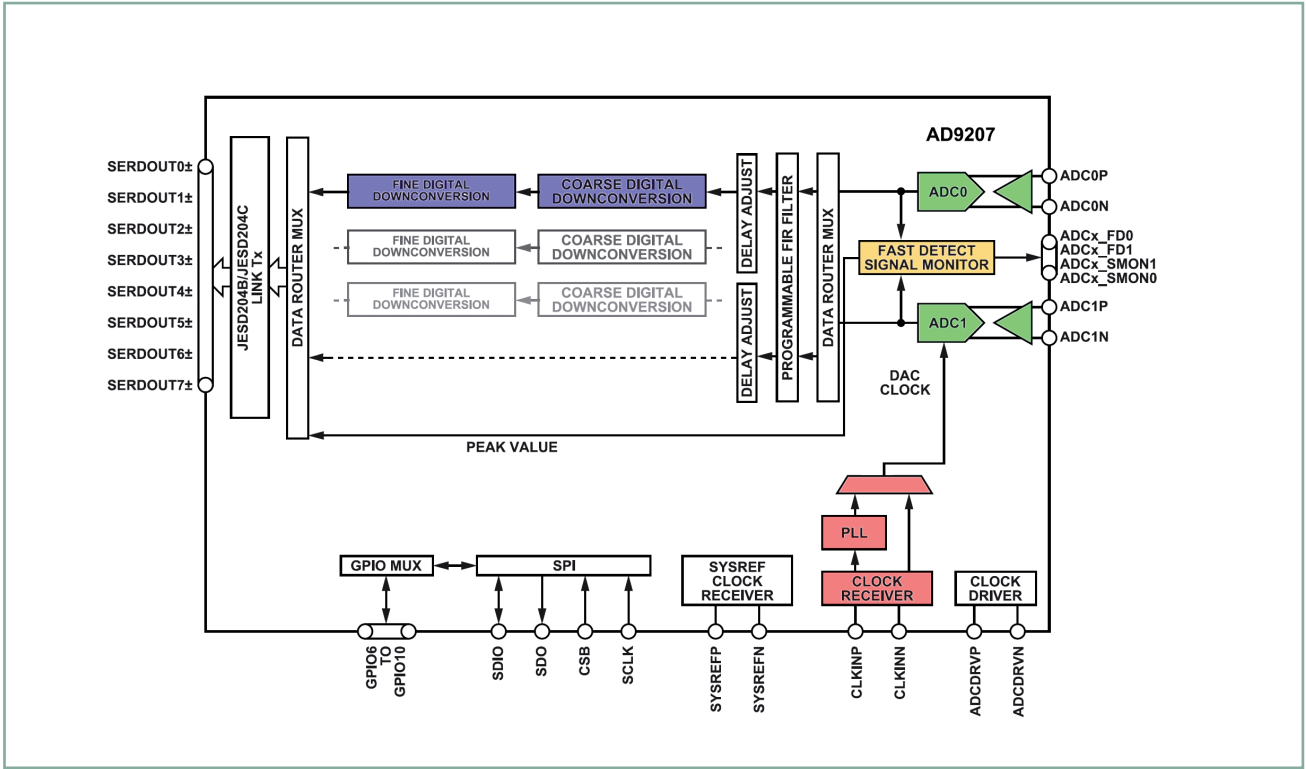
Ma il meglio viene dopo, con percorsi flessibili nel flusso dei

Tabella 4 – Caratteristiche principali dell’ADC tipo AD9207.		
Parametro	Descrizione	Valore
RES	Risoluzione	12 bit
BW	Larghezza di banda in ingresso	8 GHz
SAM _{MAX}	Massima velocità di campionamento	6 GSPS
V _{IN}	Tensione differenziale in ingresso	±1.475 V
Z _{IN}	Impedenza differenziale in ingresso	100 Ω
NF	Cifra di rumore	25.3 dB
ND	Densità di rumore	-153 dB _{FS} /Hz
SINAD	Rapporto tra segnale e rumore/distorsione	56.5 dB _{FS} @ 0.45 GHz
		53.0 dB _{FS} @ 2.70 GHz
		43.7 dB _{FS} @ 7.20 GHz
NCO	Risoluzione dell’oscillatore numerico interno	48 bit
PDD	Potenza richiesta dall’alimentazione	5.6 W

segnali digitali invece che proporre i dati campionati direttamente in uscita (su porta standard JESD204C, lato sinistro in figura) gli si possono interporre blocchi DSP per una elaborazione on-chip. Tra le funzioni disponibili troviamo un set di filtri tra cui dei decimatori (DDC), gli elementi in blu. Sono implementabili fino a quattro decimatori di ordine elevato e otto di ordine più fine. Ricordo che i DDC svolgono il compito di convertitori in fre-

quenza verso il basso riducendo il data-rate in uscita, servono dunque a estrarre una porzione di banda secondo le esigenze applicative. Detto in altre parole il flusso dei dati digitali verso l’esterno viene enormemente ottimizzato, la Field Programmable Gate Array (FPGA) che verosimilmente prenderà in carico tali informazioni avrà così bisogno di risorse (capacità di calcolo, velocità di esecuzione) alquanto ridotte: un sicuro vantaggio nel

Figura 9 - Schema a blocchi (semplificato) del convertitore analogico/digitale doppio tipo AD9207. Si tratta di un dispositivo dell’ultima generazione che affianca agli ADC anche funzioni DSP estese.



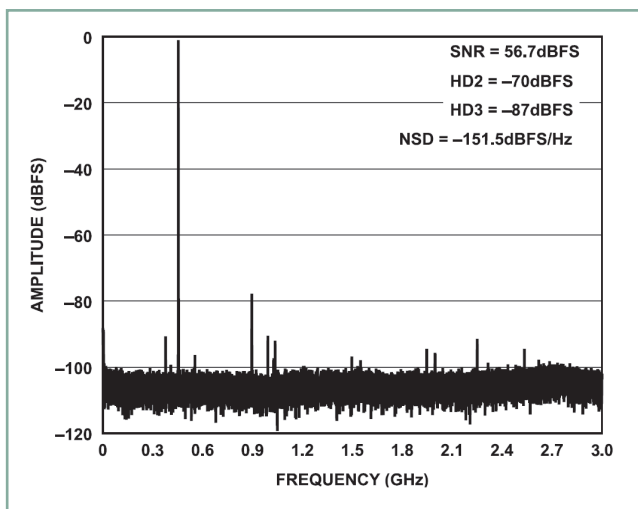


Figura 10 – Le componenti spettrali in uscita all'ADC tipo AD9207 operante con un campionamento a 6 GSPS (clock a 12 GHz) mentre ha in ingresso un segnale con frequenza di 450 MHz e ampiezza di -1dB rispetto il fondo scala. Gli indici numerici evidenziano il basso valore delle spurie e del rumore.

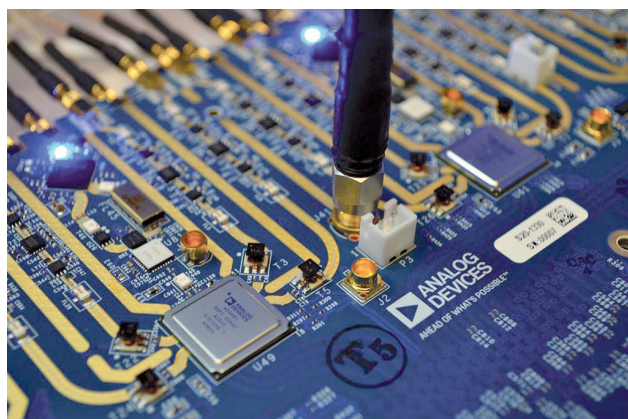


Figura 12 – Per agevolare i progettisti sono disponibili schede valutative, od anche complete piattaforme come quella raffigurata, per supportare la serie di convertitori analogico/digitali AD9xxx. Alcuni di questi prodotti concentrano in un singolo kit la parte hardware e quella software, in altri termini non solo un completo circuito stampato ma pure esempi di script per il suo controllo nei formati standard HDL e/o MATLAB.

connettere tra loro dispositivi ADC, FPGA, CPU. Ma ancora non basta. On-chip è presente pure un rivelatore a intervento rapido per supportare la funzione AGC, l'elemento giallo. Inoltre il clock che pilota i sotto-sistemi e che garantisce la loro sincronizzazione si avvantaggia di un PLL-NCO con risoluzione di 48 bit, gli elementi in rosso. La loro programmazione consente di

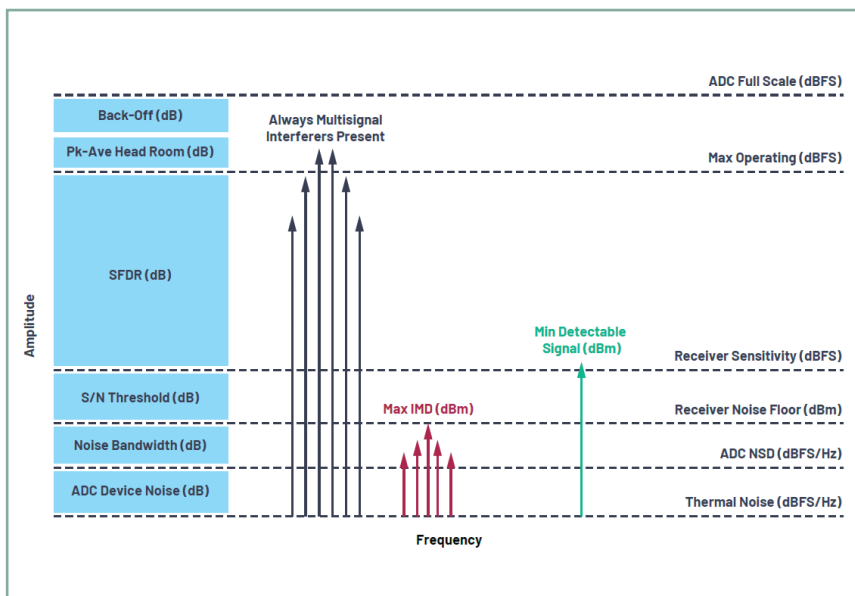
svincolarsi da rigidi input permettendo nel contempo di rendere compatibile il dispositivo con i sistemi radio a rapido salto di frequenza (FFH).

Riepilogando, due canali di conversione analogico/digitale per segnali DC-8 GHz con filtri di pre-elaborazione e sistema di gestione programmabile del clock. Un livello di integrazione record, di fatto questo compo-

nente da solo concentra in sé l'equivalente di un'intera scheda elettronica. Il package BGA adottato è all'altezza di questa equivalenza con proporzionati inconvenienti come illustrato nel riquadro dedicato.

Il comportamento dinamico è in linea con le aspettative, la figura 10 delinea la qualità dello spettro campionato per un segnale UHF rendendo palese il basso impatto di spurie e rumore. Non richiede fatica mentale immaginare che tra non molti anni, ridotti costi e ampliata l'offerta, dispositivi affini diverranno il nucleo di apparati indirizzati al range DC-Microonde. Siano questi analizzatori di spettro in tempo reale, oscilloscopi, scanner radio dai kHz ai GHz. Si intende che una piena transizione richiederà invece un certo impegno da parte dei progettisti e degli hobbisti più audaci. Prestazioni a parte sfruttare un ADC come front-end di un sistema RF necessita di una adeguata consapevolezza circa i fattori in gioco. La figura 11 a dimostrazione pone in scala i diversi fattori che concorrono a definire l'uso e i limiti di un ADC, fattori che assumono maggior peso quando abbiamo dinanzi una applicazione a larga banda. La materia è certo articolata, mi

Figura 11 – La grafica consente di apprezzare i parametri di un ADC quali il campo dinamico libero da spurie (spurious-free dynamic range, SFDR) e il suo rapporto con altri fattori in termini di rumore, intermodulazione, soglie di separazione tra distinte aree operative.



limito qui a mettere in luce la necessità di proteggere la conversione da un over-range per eccesso di ampiezza (area Back-Off in figura) che distruggerebbe l'integrità del segnale. Per gestire, in forma compiuta, i livelli e i modi di protezione da questo fenomeno serve una combinazione di hardware e firmware ben dimensionata. Ecco che disporre on-chip di un rivelatore per il controllo AGC fa la differenza: l'AD9207 ancora una volta mostra il suo volto di "sistema RF" racchiuso in un singolo dispositivo.

La sperimentazione di questi nuovi ADC non è facile per gli appassionati di elettronica, le difficoltà – si tratti del package adottato o della simulazione circuitale in fase di progetto – sono davvero molte. Bisognerà aspettare ancora un po' ma la strada ormai è tracciata^[3]. I più temerari possono comunque nel breve divertirsi con i kit di sviluppo, come quello visibile in figura 12, che nella sostanza sono schede

popolate da un intero ecosistema di sotto-funzioni utili a tradurre in pratica l'intero set di condizioni operative di un convertitore analogico/digitale ultra veloce.

Nuovi transistor, nuove configurazioni

Se per i circuiti integrati la progressiva aggiunta di funzioni è parte del corredo genetico della specie, per così dire, si potrebbe ritenere che per i componenti discreti valga tutt'altro. Del resto i principi della teoria elettronica non sono mutati, un transistor rimane tale oggi come lo era decenni fa. Guardando con molta attenzione ai dettagli si incontrano però delle significative novità. Consideriamo gli amplificatori di potenza (PA), di certo i tanti schemi e configurazioni possibili ci appaiono esplorati in ogni loro forma. Ma proprio il trend che vede le frequenze innalzarsi, basti rammentare i 26-39 GHz menzionati nell'intro-

duzione, sta cambiando il gioco. La crescita esponenziale delle applicazioni a microonde rende gli stadi di potenza di assoluto rilievo. Il problema risiede nel fattore di scala, per avere transistor (bipolari o a effetto di campo, è lo stesso) capaci di operare oltre la decina di GHz si devono adottare processi che riducano le dimensioni con geometrie sull'ordine dei pochi nanometri e questo – di riflesso – porta ad avere tensioni di breakdown sempre inferiori. I moderni processi su silicio portano la F_{MAX} di un transistor oltre i 100 GHz ma allo stesso tempo limitano la tensione di alimentazione (VDD) ad appena 2V se non meno! Questo particolare da solo ha portato a una innovazione conosciuta come "dual-drive".

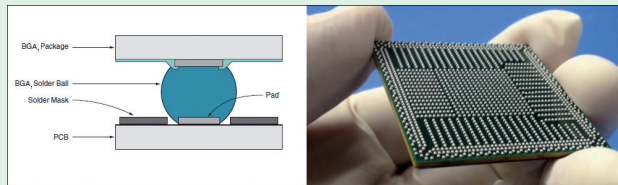
Per comprenderne il funzionamento osserviamo la figura 13, parte superiore. Si tratta dello schema di principio, senza polarizzazioni e reti di condizionamento dell'impedenza, per un tipico amplificatore di potenza a

I package LGA / BGA

Siamo abituati a manipolare i componenti elettronici nella loro forma SMD, oramai egemone rispetto le equivalenti parti con terminali per montaggio a foro passante. L'ambito RF segue ancora di più tale direzione portandola a conseguenze estreme. I package dei circuiti integrati citati in questo articolo adottano in particolare i footprint di tipo Land Grid Array oppure Ball Grid Array che dispongono i terminali al di sotto del componente, in una posizione cioè che ne rende impossibile la saldatura con le tecniche manuali cui siamo abituati. La ragione di tale scelta deriva da fattori elettrici, la riduzione del transistoro che altera l'impedenza nel passaggio tra pad e traccia sullo stampato, ma anche da considerazioni prettamente opportunistiche dovendo gestire un gran numero di terminali in uno spazio esiguo. La figura che segue rappresenta in dettaglio l'aspetto di un pin per un dispositivo racchiuso in un contenitore BGA e allo stesso tempo la densità di contatti che si riesce così a gestire.

Fissare su di uno stampato questa tipologia di package, con una buona confidenza verso il suo positivo esito, richiede l'adozione di specifiche tecniche per le fasi di stencil e reflow. Operazioni delicate, da compiere con utensili adatti allo scopo e messi in opera in un ambiente controllato – avere la mano ferma non è più sufficiente. Possono gli appassionati di elettronica, operando esternamente all'ambito industriale, riuscire a utilizzare i LGA / BGA? La risposta è un sì condizionata. Già sono diffusi i progetti per piastre di saldatura a

rifusione, dunque non manca l'opportunità per cimentarsi con la pratica ma naturalmente è poi l'esperienza diretta che fa la differenza. Come alternativa ci vengono in aiuto alcune aziende che anche per lotti minimi o al limite per il singolo pezzo offrono il montaggio dei componenti, pure se di package "difficile", su di un PCB. I costi non sono irrisori ma comunque accettabili.



Vi è pure un'altra opzione, ovvero utilizzare degli adattatori da stampato che similmente agli zoccoli dei classici DIP consentono di inserire/togliere un componente senza bisogno di saldarlo. Questa soluzione però ha dei costi veramente elevati, del resto la difficoltà meccanica ed elettrica di convertire con il dovuto livello qualitativo la disposizione per un intero array di collegamenti (tipicamente a passo 0.5~0.8mm) è evidente. Tali adattatori non sono facili da reperire e come detto l'aspetto economico ne frena l'adozione. Si tratta in ogni modo di una strada percorribile per coloro che si occupano di didattica e che, ad esempio nell'ambito degli Istituti Tecnici Superiori, vogliono offrire la sperimentazione di componenti avanzati a una platea di studenti.

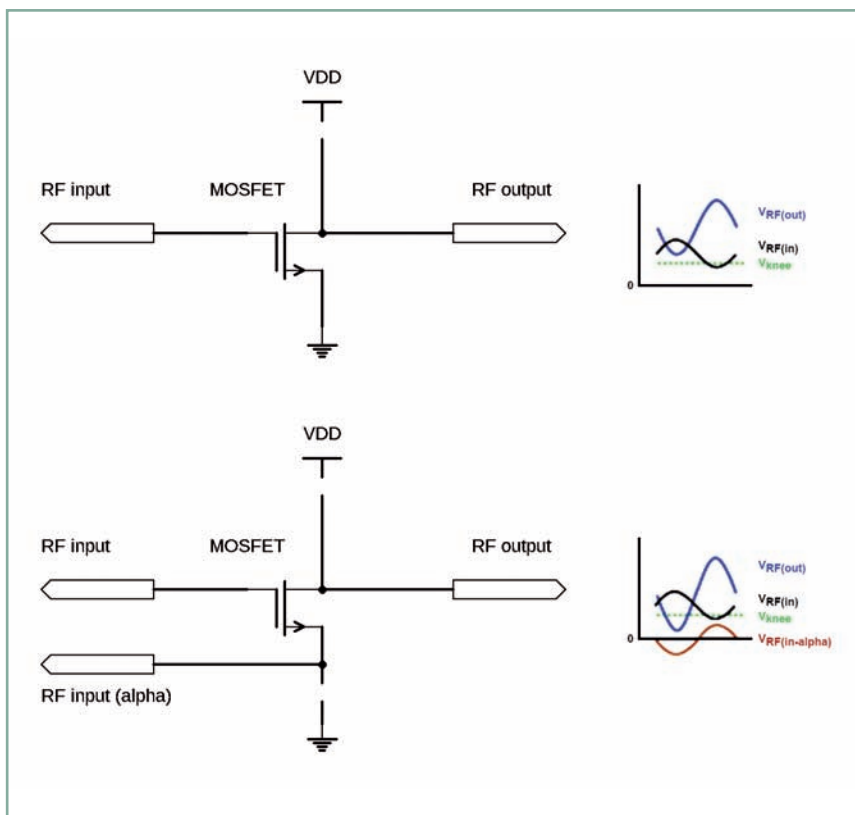


Figura 13 - Un amplificatore RF convenzionale a source comune, parte superiore, e l'evoluzione applicativa dual-drive, parte inferiore. Le forme d'onda a fianco di ogni circuito esemplificano le relazioni tra le grandezze elettriche in gioco.

source comune operante in classe B [4]. Le forme d'onda che vedete a fianco rappresentano con diversi colori i segnali. In tale classe il dispositivo ha come bias di gate la sua tensione di soglia (V_{KNEE}) che determina la conduzione della corrente di drain per metà del ciclo. Riducendo ai minimi termini il funzionamento del circuito ricaviamo la seguente formula che ci permette di calcolare l'efficienza dell'amplificatore conoscendo il valore assunto dalle tensioni:

$$\text{Rendimento} = \frac{\pi}{4} \cdot \left(1 - \frac{V_{knee}}{V_{DD}}\right)$$

Il picco di efficienza, ovvero la massima potenza RF in uscita a parità di alimentazione, la si ottiene quando la tensione di soglia è pari a zero. In tale situazione ideale il 78.5% dell'energia fornita al transistor diviene il segnale utile in output. Se il dispositivo fosse alimentato con una decina o più di volt un valore di 0.5V, ad esempio, per la ten-

sione di soglia peggiorerebbe il fattore di merito ma sarebbe ammissibile – del resto in un amplificatore reale vi sono poi svariati altri fattori che ci fanno allontanare dall'ideale condizione qui tratteggiata. Ma se il MOSFET fosse alimentato con appena 1.5V chiaramente il peso della V_{KNEE} diverrebbe considerevole. Nel mondo delle microonde anche un solo mW conta, le consuete strategie circuitali per massimizzare la potenza qui mostrano pertanto severi limiti.

La configurazione dual-drive è stata sviluppata proprio per andare oltre tale confine. La parte inferiore di figura 13 ne mostra il principio attuativo. In questa topologia il transistor non viene più considerato come se avesse due porte ma bensì tre con una coppia di ingressi, aggiungendo un canale alpha, cui applicare dei segnali in controfase [5]. Le forme d'onda a fianco aiutano a comprendere la nuova situazione. L'ingresso alpha dal punto di

vista dinamico va ad agire sul valore istantaneo della differenza di potenziale tra gate e source, in un modo equivalente possiamo ritenere che la tensione di source può ora assumere un valore inferiore rispetto quello di massa. Con un successivo passaggio ciò corrisponde a una riduzione funzionale della tensione di soglia e questo, come la relazione matematica ci dimostra, consente di avere maggiore potenza RF in uscita. Si conferma così che pure i dispositivi discreti andranno visti in futuro con occhi nuovi, almeno entro alcune nicchie. Uno stadio PA operante sui 30 GHz e realizzato in tecnologia CMOS, preferita per tutta una serie di ragioni, se realizzato nella forma tradizionale esprime una efficienza energetica su 25~40% mentre utilizzando uno schema dual-drive giunge a toccare i 40~55%. Un primato [6] degno di attenzione e che non è passato inosservato.

Conclusioni

Quanto illustrato non esaurisce l'argomento, ritengo in ogni modo di aver reso palese come l'elettronica – e i suoi mattoni costituenti, i componenti – non solo evolvono nel tempo ma talvolta accelerano lo sviluppo con veri e propri salti tra generazioni. Cosa comporta tutto questo dal lato pratico? Noi appassionati abbiamo la possibilità di scegliere: attendere che altri approfondiscano le potenzialità di queste innovazioni oppure sperimentarle di prima mano. La seconda opzione ha maggiore appeal ma naturalmente espone a tutta una serie di imprecazioni quando non riusciamo a fare funzionare un circuito... è il prezzo da pagare per così dire. Nel mondo RF, qui trattato, raramente le cose sono facili. Un laboratorio debitamente attrezzato e la familiarità con i package SMD multi-pin sono un prerequisito essenziale. Bisogna inoltre fare evolvere anche le nostre abitudini prendendo confidenza con dei concetti che fino a ora potevamo

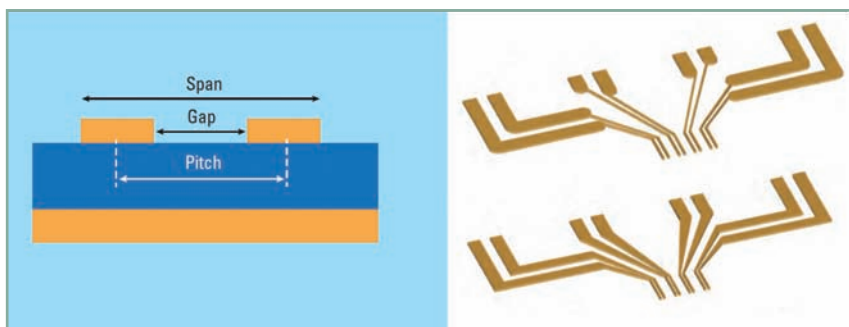


Figura 14 - I parametri dimensionali delle linee differenziali, a sinistra, e un tipico esempio applicativo che mostra il routing delle tracce verso i pad di un componente in package BGA, a destra.

quasi ignorare. Un ottimo esempio è la realizzazione dei circuiti stampati (PCB). Nel bagaglio di ogni autocostruttore che si occupa di alta frequenza vi sono le microstrip, ovvero la tecnica che permette di ottenere tracce a impedenza controllata. Ma ora i segnali RF (se analogici) e veloci (se digitali) vengono sempre più veicolati tra i diversi componenti di una scheda come una coppia di linee differenziali. Si pensi all'ingresso di un ADC e alle sue reti di supporto, comprendenti un balun e dei filtri. Ma gli esempi potrebbero essere molti. Dimensionare le microstrip per segnali differenziali ci impone di considerare metriche nuove, un set di parametri come da figura 14 che dobbiamo curare con

precisione. L'attenzione ai fattori dimensionali e ai più fini dettagli di tali linee deve essere realmente massima, solo in questo modo si può garantire l'integrità dei segnali. Per dare testimonianza di come il diavolo si nasconda nei dettagli la stessa figura mostra il routing di alcune tracce differenziali verso i pad di un circuito integrato che adotta un package miniatura senza ottimizzazione (in alto) e con una piena considerazione nel rispettare i rapporti delle proporzioni (in basso) al fine di mantenere costante l'impedenza mentre abbiamo una transizione dimensionale. Dobbiamo abituarci, nuovi componenti significa talvolta anche nuovi PCB. ■

Note

[2] Nei sistemi a conversione diretta il mutare delle condizioni operative, per citare la principale variabile in gioco basti pensare alla temperatura, porta ad alterare il rapporto di fase e ampiezza tra i segnali I/Q. Ciò fa emergere la frequenza immagine che risulta, inevitabilmente, non discernibile dal segnale realmente sintonizzato. Lo spettro su cui opera la parte digitale dell'apparato è dunque corrotta da spurie. Le routine firmware che compensano questo fenomeno non offrono una soluzione definitiva al problema.

[3] Per comprendere a livello dimostrativo l'uso del linguaggio HDL Verilog, utile a progettare le FPGA che elaborano i segnali campionati da un ADC, si può leggere l'articolo a firma di Francesco Lucarno apparso su Radiokit Elettronica alle pagine 56-59 del fascicolo 12/2021.

[4] Gli attuali amplificatori RF di potenza a banda stretta non operano in classe B ma nelle più efficienti topologie che presentano definite impedenze a frequenze multi-armoniche, come ad esempio le classi F e J che ne costituiscono l'evoluzione. In queste pagine per semplificare la relazione matematica tra i parametri si sviluppa l'esempio nella classe base.

[5] I segnali applicati sul gate e sul terminale di source non sono a rigore copie speculari, un fattore correttivo sul canale alpha permette di ricercare il compromesso desiderato a livello di prestazioni in funzione della applicazione. In queste pagine per semplificare i concetti si ignora questa variabile.

[6] "A mm-Wave Power Amplifier for 5G Communication using a Dual-Drive Topology", IEEE International Solid State Circuits Conference, 2021

CORSI PER LA PATENTE DI RADIOAMATORE

ARI CRER APS

Corso regionale online per nuovi aspiranti radioamatori. Per partecipare al corso, compilare il questionario disponibile su www.patenteradioamatore.it

Riservato ad utenti provenienti dall'Emilia-Romagna, Calabria, Basilicata e Molise.

Per visionare le prime due lezioni gratuite e per avere tutti i dettagli per la frequentazione e l'iscrizione al corso, visita il portale di formazione su www.radioamatorisidiventa.it

Sezione ARI di Cuneo

Il corso di terrà nei locali della sezione in via Rota 15, Cuneo. Le lezioni saranno a cadenza settimanale. Serata presentazione corso venerdì 22 febbraio ore 21.00. Per info: segreteria@aricuneo.it Tel. 333.4184786

ERA Cagliari

Le lezioni si terranno una volta a settimana, a partire dal mese di gennaio, e termineranno

indicativamente con l'inizio della stagione estiva. Per informazioni info@eracagliari.eu, oppure tutti i venerdì sera presso la Sede Operativa di Quartu Sant'Elena in Via Maldive 1, dalle ore 18.00 alla ore 20.00

Sezione ARI di Lecco APS

Si terrà il 9 febbraio 2024 la serata di presentazione del corso di preparazione in vista dell'esame per la patente radioamatoriale organizzato ogni anno dalla sezione di Lecco dell'associazione Radioamatori Italiani. L'appuntamento è per le 21 presso la palazzina comunale del Bione.

Per info: arilecco@arilecco.it

Sezione ARI di Parma APS

Il corso inizierà il 6 febbraio 2024 - Ore 21.00 in modalità online. Per informazioni: diventaradioamatore@ariparma.it

Sezione ARI di Roma

La Sezione ARI di Roma organizza un corso di preparazione per il conseguimento della patente di operatore di stazione di Radioamatore. Le lezioni si terranno presso i locali

della Sezione in viale Spartaco 109 a Roma, due volte a settimana, a partire dal 16 Gennaio 2024. Per informazioni e preiscrizioni www.ariroma.it

Sezione A.R.I. di Mestre

Il Corso di preparazione al conseguimento della patente da radioamatore inizierà il giorno 3 Giugno 2024 in modalità online. Il corso verrà tenuto da un socio della Sezione IK3YBX Corrado; si terrà una volta a settimana tutti i lunedì dalle ore 21.00 alle ore 23.30 e terminerà nel mese di novembre con la pausa estiva nel mese di agosto. Per informazioni: IQ3ME@arimestre.it

Sezione ARI di Terni

Il corso avrà una durata di circa 6 - 8 mesi. L'inizio è indicativamente nei primi giorni di gennaio, solitamente gli esami si svolgono in luglio a Perugia o Ancona. Si svolgeranno lezioni settimanali: il mercoledì dalle ore 21:30 alle ore 23:30 in presenza. Per info 101UR 0744-813532 345.6016944 robertoungario@gmail.com

Amperometro “furbo”



per corrente continua (D.C.)

Premessa

Nell'assemblare un buon alimentatore, per la nostra stazione radio (e non solo), oggi come oggi, c'è solo l'imbarazzo della scelta: in commercio, nuovi o sul mercato surplus, se ne trovano in grande quantità per lo più di tipo “switching”, quelli classici “lineari” sono (a mio parere) troppo pesanti e ingombranti (grossi trasformatori, grandi condensatori di filtro, abbondanti dissipatori di calore, etc.) e a volte fin troppo costosi; conosco diversi OM che ancora preferiscono proprio questi ultimi definendoli esenti nel produrre eventuali interferenze alla radio, ma non è proprio così. Personalmente ho potuto sperimentare modelli “switching”, anche di alta potenza, tra:

- 1) produzione estremo-orientale (“cinesi”):
Vout regolabile $\pm 5\%$; costo molto basso.
- 2) produzione più seria (ad es. “MeanWell”):
Vout regolabile $\pm 5\%$; costo medio-alto.
- 3) rilevati sul mercato surplus “ex-server”:
Vout regolabile (vedi testo); costo medio-basso.

In effetti quelli “cinesi” (punto 1) il più delle volte producono interferenze e disturbi in particolare in HF (specialmente su frequenze basse: $1\text{MHz} \div 5\text{MHz}$) per cui è necessario aggiunge-

re in uscita (e spesso anche sulla linea della rete di ingresso 230Vac) filtri soppressori dedicati.

Mentre quelli buoni (punti 2 e 3) dispongono, sia in entrata che in uscita, di ottimi circuiti di filtro che annullano le suddette interferenze. Inoltre sono concepiti per auto-proteggersi per eventuale sovra-carico e/o malfunzionamento (cosa non sempre presente su quelli “cinesi”).

Grazie alla tecnologia “switching”, tutti hanno dimensioni e peso abbastanza contenuti e dispongono di un buon sistema di raffreddamento realizzato, in quasi tutti i casi, mediante piccole ventole contenute al loro interno.

Su quelli “surplus ex-server” è spesso necessario un piccolo intervento hardware al loro interno per poterli accendere, nonché attuare una piccola modifica per rendere la Vout regolabile.

NOTA IMPORTANTE: Tutti gli alimentatori “switching” sono “ISO-WATT”. Ciò significa che se si regola la tensione di uscita (Vout) a un valore diverso da quello “di targa”, la corrente max di uscita cambierà di conseguenza onde mantenere la potenza max dichiarata dal produttore.

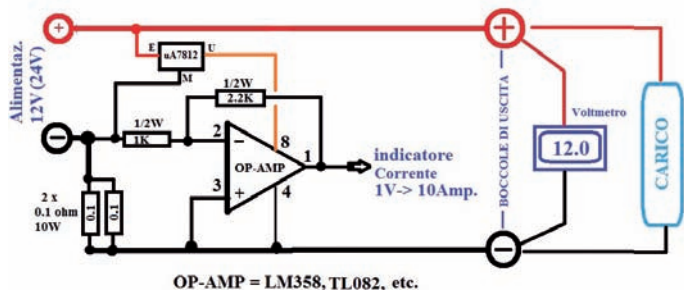
Giusto per fare un esempio: un alimentatore dichiarato per 600W a 12V, avrà una corrente max di 50 A; ma se regoliamo la Vout a 13.5V la corrente max disponibile scenderà a 44 A.

E a proposito di corrente, vedremo in queste pagine come poterla misurare.

Considerazioni generali

Era stato accennato all'inizio che esistono in commercio alimentatori già finiti e pronti all'uso, corredati degli accessori tra cui gli strumenti atti a monitorare i relativi parametri di funzionamento, tensione e corrente che possono essere a lancetta o digitali (a display); hanno spesso circuiti di protezione Over-current e Over-Voltage. Tutti (o quasi) sono ben curati esteticamente, opportunamente dimensionati con efficaci sistemi di

Fig. 1



ventilazione, ben filtrati per minimizzare eventuali interferenze radio, etc.; hanno solo il difetto di essere un po' cari: per un alimentatore da 500W (12V...13.8V - 50 A max) bisogna sborsare oltre 200 euro!

Se invece si intende orientarsi su auto-assemblaggio, un modulo tra quelli elencati ai punti 2 e/o 3 raramente supera gli 80 euro. Certo poi va "vestito" con un bel contenitore esteticamente valido e accessori vari: interruttori, boccole, spie a LED, etc., strumenti indicatori: in totale si andrà a spendere circa la metà rispetto a quello nuovo visto in vetrina con caratteristiche uguali se non migliori, che andremo a vedere.

Aspetti tecnici

Tornando all'argomento "misura della corrente" c'è da sottolineare che da parte dei costruttori di alimentatori (ma anche degli auto-assemblatori) viene adottato il sistema classico: porre una resistenza (di valore molto basso) in serie a uno dei morsetti di uscita (+ Positivo o -Negativo).

Su questa resistenza (detta "R-Shunt") viene prelevata la caduta di tensione provocata dalla corrente che scorre su di essa: in tal modo è misurabile con qualsiasi strumento (digitale o a lancetta) il cui valore letto è proporzionale proprio alla corrente fornita in uscita. Strumenti reperibili in commercio a prezzi bassissimi, Addirittura "i cinesi" offrono, a pochissimi euro, amperometri a lettura diretta con a corredo la resistenza di Shunt da porre in serie all'uscita sul polo negativo.

Tutte queste soluzioni non sono concettualmente sbagliate, ma introducono un fattore in molti casi non trascurabile. Esempio: alimentatore (12V oppure 24V) utilizzato per un amplificatore RF di potenza da 200W...300W il cui assorbimento è di 20 A se alimentato a 24V, e di 30 A se alimentato a 12V. La resisten-

za di Shunt (posta in serie all'uscita) anche se di basso valore, provoca una caduta di tensione ai suoi capi; questa tensione, anche se di poco, si va a sottrarre a quella fornita al Lineare; quantificando: es. $R_{shunt} = 0,1 \Omega$, corrente = 20 A, caduta di tensione: $0,1 \Omega \times 20A = 2V$ pertanto, al carico, anziché 24V, arriveranno 22V.

Facendo delle prove pratiche, l'amplificatore dovrebbe fornire 300Wrf se alimentato da una fonte 24V e progettata fino a 50Amp. Ammettiamo che il Lineare (nella peggiore delle ipotesi) abbia un rendimento del 50%, a piena potenza assorbe circa 25A e cioè un consumo di circa 600W e fornisce in uscita proprio 300Wrf.; ma, a causa della suddetta caduta di tensione, l'alimentazione al Lineare scende a 22V e il consumo sarà di $22V \times 25A = 550W$; visto il rendimento, l'uscita RF si riduce a 275Wrf. Operando in SSB il fenomeno si evidenzia sui picchi di modulazione proprio quando l'assorbimento è maggiore; ciò determina, oltre la riduzione della potenza RF, anche un punto di lavoro diverso dei componenti dello stadio finale (Transistor, Mosfet, LDMOS, etc.) provocando un degrado anche della qualità.

Come aggirare questo problema?

Descrizione

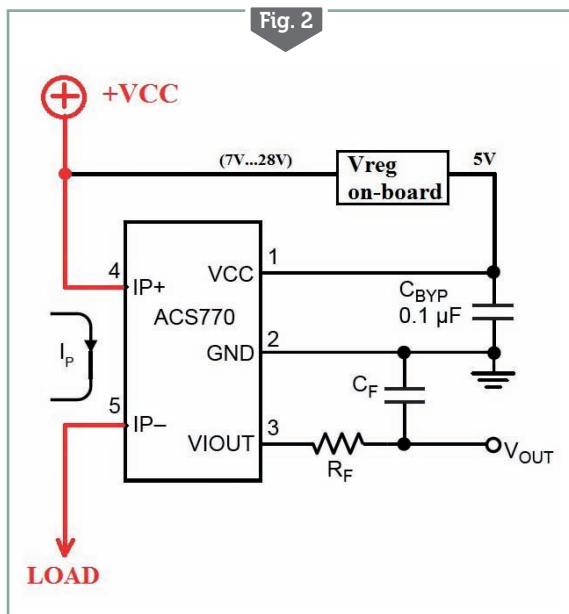
Per ovviare a questa problematica ci sarebbe più di un metodo, ma ne vedremo solo un paio.

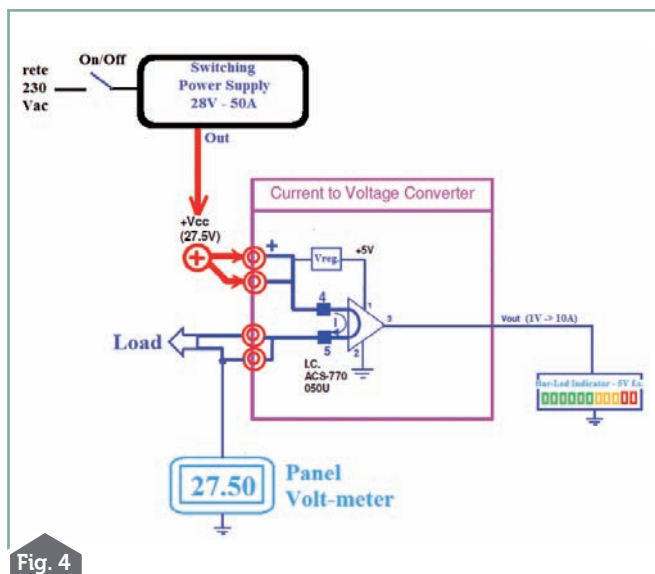
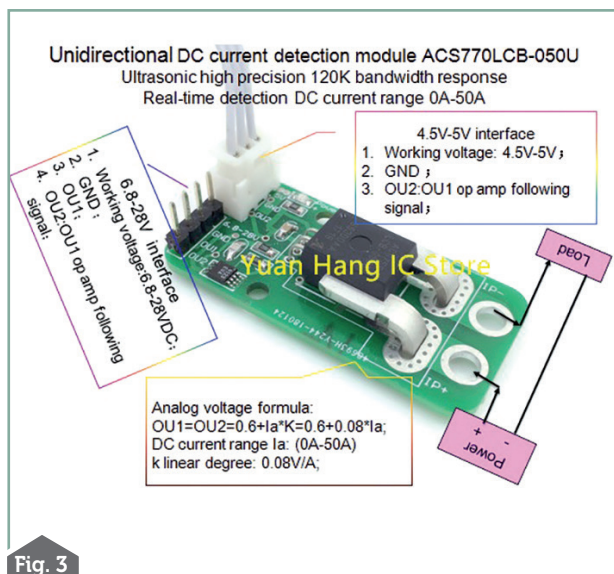
1) Abbassare il più possibile la "R_shunt" in modo tale che, anche a fronte di forti correnti, la sua caduta di tensione si riduca il più possibile; tale resistenza va cablata sul polo Negativo di uscita. Ma poi serve un dispositivo di misura estremamente sensibile e che consenta una lettura sufficientemente precisa. L'utilizzo classico di un OP-Amp risolverebbe il problema: la piccola tensione disponibile viene applicata al suo ingresso e opportunamente amplificata (mediante la rete di feed-back) e può fornire in uscita una tensione più "maneggevole" da poter essere applicata a uno strumento (a lancetta, a display, a barra di LED): il valore di tale tensione è direttamente proporzionale alla reale corrente che scorre sulla "R_shunt". Lo schema di Fig. 1 mostra l'applicazione di questa soluzione; un po' articolata, ma funzionante.

Nota: è consigliabile alimentare l'OP-Amp mediante regolatore dedicato.

2) Per eliminare quasi del tutto la "scomoda" caduta di tensione (sulla "R_shunt") sono disponibili in commercio dei moduli che impiegano trasduttori CORRENTE/TENSIONE basati su effetto "HALL" (ad es. quelli fabbricati dalla "ALLEGRO Micro-System Inc."); inseriti in serie al carico, provocano una caduta di tensione trascurabile in quanto la loro Resistenza interna è di pochissimi mΩ e a fronte di diverse decine di amper tale caduta è di 60mV max.

L'uscita è "galvanicamente" isolata dai morsetti di misura; il livello analogico di questa uscita è gestito da un chip dedicato quindi misurabile con qualsiasi strumento (come





quelli citati al punto precedente). Il modulo in questione può essere alimentato da 7V fino a 28V (regolatore dedicato a bordo); dimensioni contenute (5cm x 2.2cm), non necessita di dissipatore.

Disponibili vari modelli: da 5A fino a oltre 100A; l'importante è scegliere quelli "UNI-DIRECTIONAL". Ritengo questa soluzione la più idonea e precisa, di facile realizzazione e semplice applicazione.

Personalmente ho scelto (per l'alimentatore del mio Lineare) il mod. ACS700-050-U: Uni-directional da 50 A e per risparmiare l'ho ordinato su Ali-express: <https://it.aliexpress.com/item/328776835787.html> a meno di 20 euro (spedizione compresa).

Funziona perfettamente: con 30 A di assorbimento provoca una caduta di poche decine di mV; in uscita si ottengono 5.0Vdc quando la corrente è di 50 A.

(n.b. in assenza di corrente sull'uscita è presente una tensione di 0.6V).

L'uscita del modulo è collegata a un indicatore a Barra-LED; l'indicazione di questo tipo è preferibile, rispetto a quelle classiche, in quanto si apprezzano meglio i picchi di corrente durante operazioni in SSB; la portata è di 5A/LED; i primi sei sono Verdi per corrente fino a 30 A, poi tre Gialli per corrente fino a 45 A e gli altri due sono Rossi per il F.S. di 50 A.

Lo schema a blocchi è mostrato in Fig.2, mentre la foto di Fig.3 è quella fornita dal venditore.

In Fig.4 è rappresentato il cablaggio usato nell'alimentatore da me assemblato.

Infine, la Fig.5, mostra la foto della parte frontale del mio alimentatore con a bordo la Barra-LED (tre colori) che indica la corrente assorbita dal carico (5A/LED); dalle due immagini si può notare che la tensione non varia

affatto tra la condizione "a vuoto" e quella "sotto carico"; n.b. il Voltmetro è collegato direttamente sui morsetti di uscita.

A quei lettori che intendono adottare la soluzione qui descritta, oltre che augurare loro un buon successo per la realizzazione, rammento la mia disponibilità per fornire eventuali chiarimenti, e perché no? anche per ricevere critiche e/o suggerimenti.

73 de IOYLI (Pietro Blasi)
yliroma@gmail.com ■



73 COM 73 RADIOCOMUNICAZIONI
di Giuseppe Rossetto
Via G. Zanella N°1
Casoli di Mussolente (VI)
RICETRASMITTENTI E ACCESSORI USO CIVILE E AMATORIALE
Tel. 0424 858467 - info@73com.it
www.73com.it

A.R.I. Sezione di Portogruaro - IQ3MV
27a EDIZIONE
**MERCATINO DI SCAMBIO
RADIOAMATORIALE
E RADIO D'EPOCA**
SABATO 6 APRILE 2024
Dalle 8.00 alle 14.00
Presso il parcheggio del
CENTRO COMMERCIALE ADRIATICO2
Portogruaro (VE)
Per info: www.ariportogruaro.it -
info@iq3mv.com
INGRESSO LIBERO

Ultra Beam

Dynamic Antenna Systems

Nuova Yagi 2 Elementi 6 - 40

Antenna con controller digitale touch

2 elementi Yagi: 6-10-12-15-17-20 m; 1 elemento Yagi piegato: 30-40 m;
Intervallo di frequenze: 7 - 50 MHz;
Guadagno 6-10-12-15-17-20 m (dBd / dBi): 4,2 / 6,35;
Guadagno 30-40 m (dBd / dBi): - / -;
Potenza (PeP): 3500 watt;
Elementi più lunghi: 11 m;
Lunghezza del braccio: 1,62 m; Diametro del braccio: 60x60 mm;
Max wind-area: 0,44; Raggio di rotazione: 5,55 metri; Peso: 16,5 Kg;
Controller: Digitale RCU06; Diametro dell'albero: 50 mm



Prezzo **€ 2386**
iva compresa
Cablaggio 30 m compreso

Codice prodotto 2EL640

InnovAntennas

6m Monobanda LFA Yagis

Disponibile l'intera gamma di antenne

8 ANTENNAHUB

Distributore



Per ogni richiesta, preventivo e assistenza potete contattarci
al numero + 39 349 7808094, inviarci una mail a info@antennahub.it
o visitare il sito www.antennahub.it

Prezzo lancio:
€ 315
iva compresa

VENDITA E ASSISTENZA

FINALMENTE ESSERE QRV SUL SATELLITE QO-100!

Il QO-100 Upconverter „H „ offre la migliore tecnologia tedesca per la banda di 13 cm, il Upconverter converte sulla banda di 13 cm un segnale di ingresso (IF) di 10 m, 6 m, 2 m o 70 cm. L'amplificatore di potenza integrato offre fino a 10 W in uscita, quindi è possibile utilizzare anche antenne piccole. Molto facile da usare grazie all' HF Vox, Alimentazione da 10 - 24 V.



Salvo Salanitro
+49-7276-96680

info@wimo.com
www.wimo.com



349 €
incl. IVA

- ZF-ingresso 10 m, 6 m, 2 m o 70 cm
- Potenza di entrata v10 mW fino a 5W
- Circuito di protezione per i picchi di potenza
- HF Vox - non serve il caver PTT
- TCXO integrato, ingresso per i 10 MHz ref.
- Alloggiamento in alluminio, connessione SMA

LOCALINO
WE KEEP YOU ON TRACK



Un filtro passabanda per i 2320 MHz



Semplice da costruire e facilmente riproducibile

Premessa

Nella presente descrizione viene trattata la progettazione e la realizzazione di un filtro passabanda a tre stadi per la frequenza di 2320 MHz (foto 1). Il filtro descritto viene utilizzato in ricezione con lo scopo di ottimizzarla. E' noto infatti che le emissioni del WIFI sono soprattutto concentrate nei centri abitati poiché sono ubicate all'interno di abitazioni e uffici. La frequenza di emissione del WIFI non è molto distante dalla frequenza dei 2320 MHz e quindi gli stadi di ricezione possono subire interferenze. Tali disturbi possono arrivare fino al punto di sovraccaricare il primo stadio d'ingresso di un ricevitore amatoriale, quando questo sia stato progettato con una scarsa dinamica e, soprattutto, con circuiti a larga banda per poter ricevere su di un'ampia gamma di frequenze. Il forte sovraccarico dello stadio di ingresso può dare origine a un aumento del rumore di fondo. Inoltre può generare intermodulazione negli stadi di amplificazione e la compressione della dinamica del ricevitore, fino al punto da compromettere totalmente la ricezione. Per eliminare o quanto meno attenuare questi effetti esiste una possibilità: si

tratta di utilizzare un adeguato filtro passabanda con lo scopo di far "passare" solamente le frequenze interessate e attenuare tutte le altre al di fuori della ricezione voluta. Fatte queste premesse potremo scegliere se prestare minore attenzione alla migliore selettività possibile all'interno del range della banda passante del filtro oppure cercare di ottenere una minore perdita di inserzione. Per applicazioni radioamatoriali sarebbe preferibile avere sia la massima attenuazione possibile, a una certa distanza dalla frequenza richiesta, che la minor perdita di inserzione possibile. Di solito non è necessario che il filtro presenti una cima piatta o pendii perfettamente simmetrici. Nel caso non si richiedano valori di selettività veramente elevata in modalità di ricezione, diventa più importante una bassa perdita di inserzione. Per questo motivo si consiglia un filtro a tre linee risonanti strettamente accoppiate che possono garantire alla frequenza di 2320 MHz una perdita di inserzione inferiore a 1dB. Una bassa perdita di inserzione, in corrispondenza della frequenza di utilizzo, è necessaria affinché il filtro possa essere inserito fra l'antenna e l'ingresso di un eventuale preamplificatore, così che tutte le emissioni non interessate e presenti al di fuori della frequenza del filtro passabanda siano attenuate e si renda possibile la ricezione dei segnali solamente presenti nella frequenza di nostro interesse.

Il progetto

Il filtro passa-banda è stato progettato utilizzando un calcolatore on-line dal titolo: **Interdigital Bandpass Filter Designer – A powerful tool for the mechanic in you.** https://www.changpuak.ch/electronics/interdigital_bandpass_filter_designer.php

Si tratta di un programma molto versatile poiché dà ampio spazio alle possibili esigenze

Foto 1



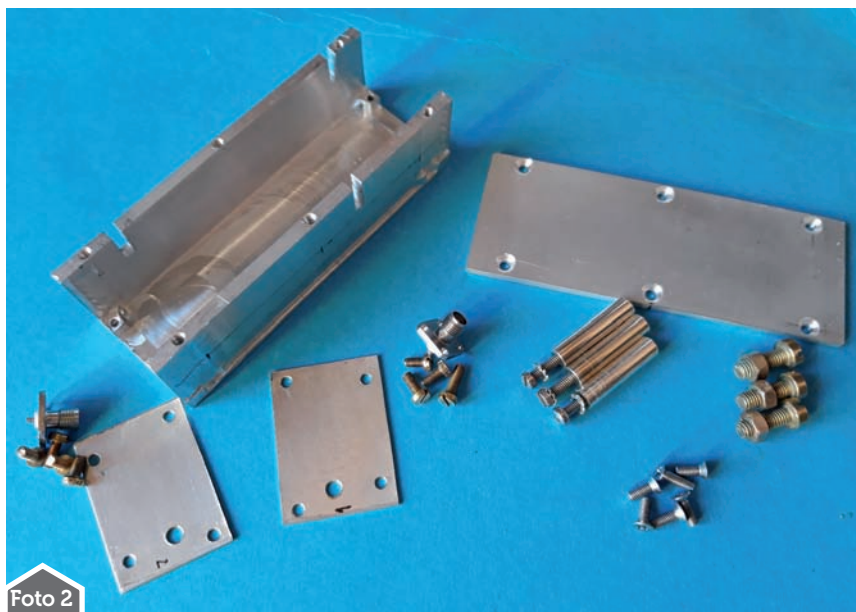


Foto 2

dell'utente. Per il suo utilizzo viene richiesto l'inserimento in modo semplice e intuitivo di pochi dati, per poi restituire i valori del progetto che serviranno per la realizzazione del nostro filtro. Appena avviato il programma viene mostrata una foto di un filtro per avere un'idea di come potrebbe essere realizzato anche il nostro; poi appena sotto questa foto si trova un riquadro rettangolare nel quale dovranno essere inseriti i dati richiesti. I valori indicati nello (screen_1) sono quelli che ho inserito per effettuare il calcolo di un filtro passabanda a tre linee risonanti centrate sulla frequenza di 2320 MHz per una larghezza di banda di 50 MHz e una impedenza di ingresso/uscita di 50 ohm. Gli altri valori, indicati nelle tre righe sottostanti, fanno riferimento alle dimensioni del "case" e del tondino di ottone che ho previsto di utilizzare, potendo scegliere l'unità di misura in millimetri oppure

Screen_1

REQUIREMENTS

Center Frequency: 2320 [MHz]

Bandwidth: 50 [MHz]

Elements: 3

Passband Ripple: 0 [dB]

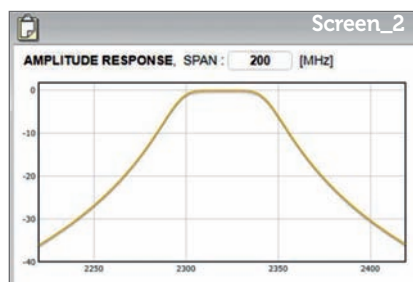
Impedance: 50 [Ω]

Ground plane space: 28 ☒ mm ☐ inch

Rod diameter: 6.5 ☒ mm ☐ inch

End plate to rod: 13 ☒ mm ☐ inch

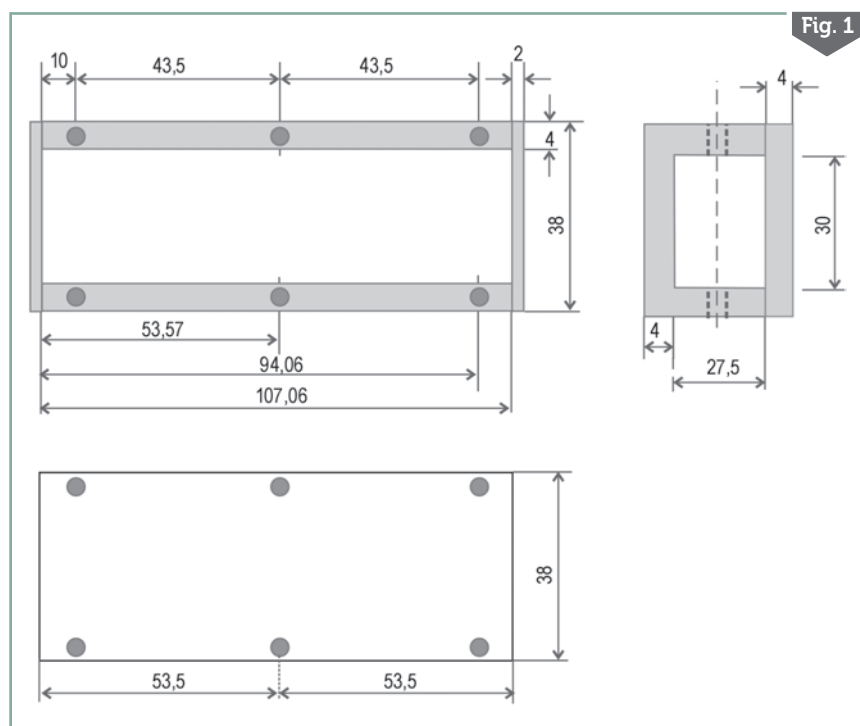
CALCULATE

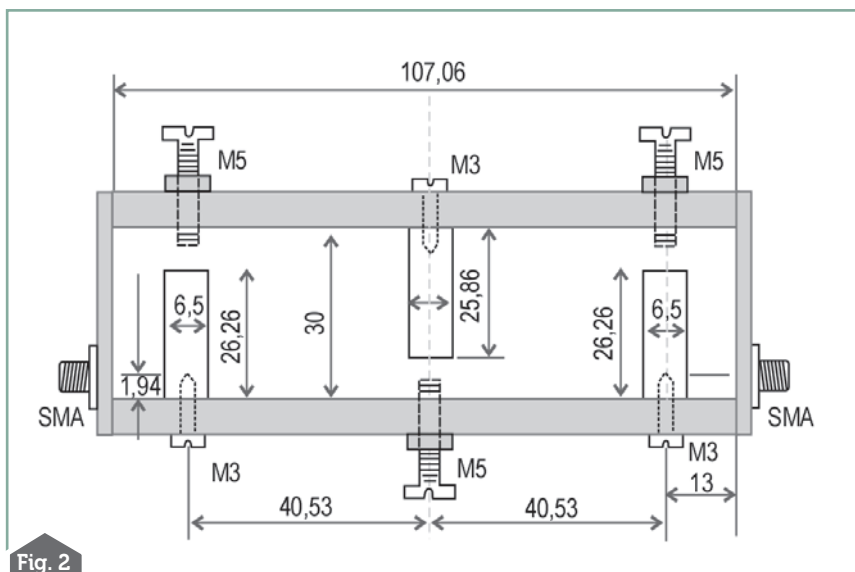


re in inch. Dopo aver inserito tutti i dati si dà il via all'elaborazione con il pulsante **CALCULATE**. Al termine della breve elaborazione ci viene mostrato un grafico (screen_2) che riporta la curva del filtro, mentre sotto lo stesso riquadro un certo numero di righe riportano i valori calcolati dal programma necessari per la costruzione del filtro. Appare evidente che chi volesse realizzare un filtro sulla base delle personali esigenze, come una differente frequenza oppure un diverso numero di risonatori, ecc., potrà farlo utilizzando la sequenza delle operazioni sopra indicate.

Costruzione

Tutto il materiale necessario per la costruzione del filtro si evince dalla (foto 2). I circuiti risonanti del filtro passabanda, composti da linee coassiali a $\lambda/4$, sono posizionati all'interno di un robusto contenitore metallico delle dimensioni di 112 x 38 x 35 mm dello spessore di 4 mm che definiremo "case" (figura 1). Questo filtro è composto da tre linee induttive. La spaziatura fra i singoli risonatori, il loro diametro e la loro lunghezza sono indicati in figura 2. Come si evince, le linee più esterne hanno la stessa lunghezza, mentre quella centrale è leggermente più corta





delle altre due. Le suddette linee sono disposte in anti-fase in modo che nell'estremità "calda" e in quella "fredda" possano accoppiarsi. Le tre induttanze sono completate da tre viti di ottone che opportunamente regolate formano una piccola capacità allo scopo di rendere risonanti i circuiti alla frequenza di utilizzo. Infatti l'allineamento grossolano della frequenza viene effettuato dalla lunghezza delle linee risonanti, mentre l'allineamento finale della risonanza viene effettuato all'estremità "calda" delle linee con l'ausilio delle viti di allineamento da 5 mm. L'ingresso e l'uscita del filtro sono collegati elettricamente mediante un conduttore di rame argentato saldato in un punto della linea dove è prevista una impedenza di 50 ohm.

In questo progetto, per il "case", è stato utilizzato un profilato di alluminio a forma di "U" che in parte semplifica la sua realizzazione. Infatti potendo impiegare un simile profilato si può evitare l'utilizzo di una fresatrice e quindi bastano solamente alcuni semplici strumenti di lavoro come una sega, un trapano e dei "maschi" per filettare. Per utilizzare questi strumenti è richiesta un po' di manualità e per la realizzazione del filtro occorrono alcune ore di lavoro. Per iniziare si devono forare le due pareti laterali del profilato a "U" praticando tre fori da 3 mm e tre fori

filettati da 5 mm. Prima di forare occorre individuare e segnare la mezzeria delle due suddette pareti che corrisponde al centro del filtro. In questo punto dovrà essere fissata la linea della posizione centrale. Di seguito si dovrà contrassegnare la posizione in cui si dovranno fissare le altre due linee risonanti. Come riferimento si assumerà il punto di ubicazione della linea risonante centrale. Per effettuare i fori in maniera precisa conviene partire praticando fori più piccoli partendo da 1,5 mm o 2 mm di diametro e poi successivamente allargarli con una punta di 3 mm. Questi tre fori serviranno per far passare le tre viti necessarie per fissare le tre linee, mentre gli altri tre fori, che dovranno essere filettati con un diametro di 5 mm, serviranno per l'inserimento delle tre viti di regolazione per accordare il filtro.

Le tre linee risonanti dovranno essere tagliate di misura poi queste, a una estremità, dovranno essere forate e filettate longitudinalmente mediante un trapano a colonna e un "maschio" per filettare da 3 mm.

Per le linee risonanti ho utilizzato un tondino di ottone in quanto possiede una superficie molto uniforme. Il piccolo svantaggio della conduttività relativamente scarsa può essere evitato provvedendo ad argentare le parti di ottone prima del montaggio. Le

misure precise, riferite alla lunghezza delle linee, si potranno ottenere facilmente se si ha la possibilità di utilizzare un piccolo tornio; in caso contrario si utilizzerà una sega, una lima piatta e un foglio di tela smeriglio a grana fine. Poi con una certa dose di pazienza si procederà alla lavorazione affinché la superficie tagliata corrisponda alla giusta misura e sia ad angolo retto, piana e il più liscia possibile.

Terminata la preparazione delle linee risonanti queste dovranno essere fissate una dopo l'altra partendo dal centro con la prima linea, per poi fissare anche le altre due saldamente alle pareti interne del "case" utilizzando le tre viti a testa cilindrica del diametro 3 mm x 10 mm.

Le viti da 5 mm di diametro lunghe 15 mm e i relativi dadi da 5 mm in ottone si potranno acquistare nei negozi di ferramenta, il che significa che le parti risonanti del filtro possono essere realizzate utilizzando lo stesso tipo di materiale. Questo è un vantaggio rispetto a una possibile corrosione nel caso in cui il filtro sia posizionato in condizioni ambientali sfavorevoli. Al fine di ottenere una bassa perdita di inserzione è importante che le perdite ohmiche siano mantenute il più basse possibile. Ciò implica che gli ele-

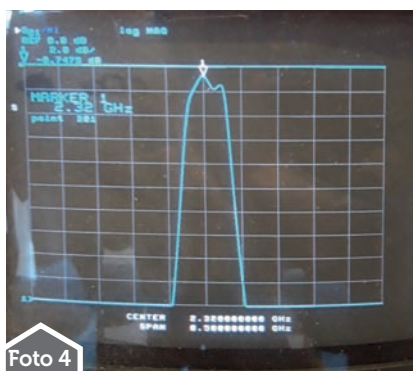


Foto 4

menti risonanti devono essere montati all'interno del "case" mediante un buon contatto elettrico. Pertanto è necessaria una connessione superficiale liscia e pulita e una buona pressione superficiale, che si ottiene avviando saldamente le tre viti che tengono fissate le linee risonanti.

Per l'ingresso e l'uscita del filtro sono stati utilizzati due connettori SMA "femmina" fissati sulle pareti laterali più piccole del "case". Queste pareti sono realizzate in lamierino di ottone delle misure 30 x 31,5 mm e 3 mm di spessore che sono fissate mediante quattro viti da 3 mm. Il montaggio dei connettori SMA è relativamente facile. Occorre praticare due fori del diametro di 5 mm, uno per ogni supporto laterale. Prima di fissare in posizione i connettori è necessario allungare i pin centrali di circa 8 mm utilizzando un conduttore di rame argentato del diametro di 1 mm in modo che questo si possa saldare sulla linea risonante, nel punto dove è prevista un'impedenza di 50 ohm. Poi si posizionano i connettori in modo che il pin centrale degli stessi passi attraverso il foro da 5 mm. Quindi si fissano stabilmente saldando a stagno le rispettive flange sulle pareti del "case", in modo da ottenere un buon contatto elettrico. Per completare la copertura del "case" ho utilizzato un coperchio rettangolare di alluminio delle misure di 113,6 x 38 mm e dello spessore di 4 mm che viene fissato sul supporto a U mediante sei viti da 3 mm al fine di ottenere un buon contatto e una adeguata schermatura con il restante involucro. La (foto 3) mostra la

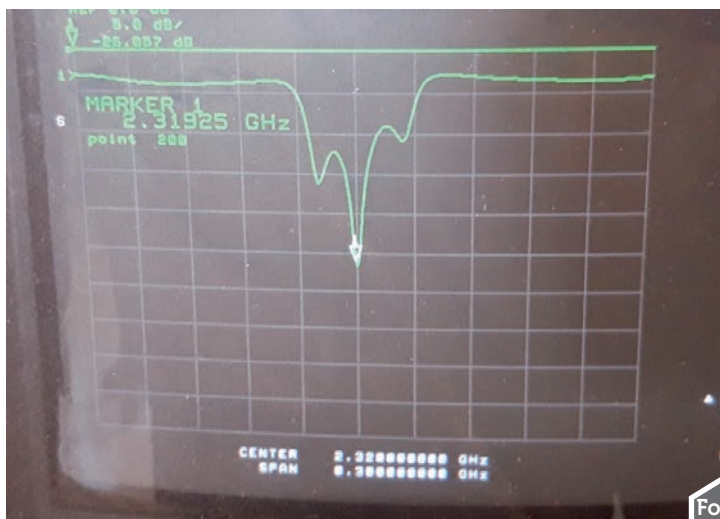


Foto 5

realizzazione del filtro senza la copertura, così da evidenziare la realizzazione dello stesso.

Taratura e verifica delle caratteristiche del filtro

L'allineamento dei tre circuiti risonanti è piuttosto semplice quando si ha il giusto accoppiamento e le dimensioni delle linee risonanti garantiscono che la loro misura sia nelle vicinanze della frequenza di accordo. Anche se i valori forniti dal programma sono molto precisi, restano sempre le incognite dovute alle tolleranze di lavorazione, per cui è necessario effettuare un'accurata taratura delle suddette linee alla frequenza di utilizzo. Per effettuare la taratura alla frequenza di 2320,200 MHz servono una decina di minuti e una adeguata strumentazione, al fine di poter ottenere dei risultati certi. Terminata la taratura occorre bloccare ciascuna delle tre viti tenendo ferme le teste delle stesse con un cacciavite e stringendo saldamente i controdadi esagonali. Per questa operazione bisogna prestare attenzione a non modificare la posizione delle viti e quindi la taratura delle stesse rispetto alle corrispondenti linee. Il filtro accordato alla frequenza di 2320,200 MHz presenta una perdita di inserzione di - 0,74 dB (foto 4). Il return-loss riscontrato sulle porte di ingresso e uscita alla frequenza di utilizzo, corri-

sponde a - 26,86 dB (foto 5). Questo filtro è stato specificatamente progettato per avere una bassa attenuazione e una larghezza di banda a - 3dB di circa 50 MHz. Quest'ultima infatti risulta essere pari a 54,75 MHz, un valore che possiamo ritenere in linea con le specifiche richieste. Infine a ± 50 MHz dal centro della frequenza di utilizzo abbiamo verificato che l'attenuazione del filtro è pari a - 19,50 dB mentre a ± 100 MHz, l'attenuazione aumenta a -39 dB.

Conclusioni

Il suddetto filtro è stato inserito, in serie, fra l'ingresso dell'antenna e un preamplificatore a bassissimo rumore (VLNA Very Low Noise Amplifier). Questa disposizione ha eliminato completamente le interferenze precedentemente menzionate. Purtroppo in questa configurazione alla cifra di rumore che presenta il preamplificatore, pari a - 0,4 dB, va aggiunto algebricamente anche il valore di - 0,74 dB della perdita del filtro. Complessivamente la cifra di rumore sale a - 1,14 dB, un valore comunque sempre molto buono per i collegamenti terrestri. Pertanto mi ritengo soddisfatto avendo ottenuto una ricezione esente da disturbi, anche se a scapito di un lieve aumento della cifra di rumore del sistema ricevente.

i4civ.onorio@gmail.com

Regala o regalati un abbonamento

*11 numeri direttamente
a casa tua con spedizione
celere garantita in tutta
Italia*



HAM RADIO GUIDE 2023
è in promozione
con l'acquisto
dell'abbonamento
cartaceo a Radiokit
elettronica

HAM RADIO GUIDE 2023

Una raccolta molto utile e accuratamente compilata di informazioni indispensabili per gli SWL e i radioamatori. Il libro in formato A4 contiene mappe a colori con i prefissi di tutti i paesi del mondo, alcune delle quali in formato grande da piegare. Inoltre, ci sono liste aggiornate di paesi, elenchi di prefissi, band plan delle regioni IARU 1, 2 e 3, una panoramica delle organizzazioni nazionali di radioamatori e molte altre informazioni che possono essere utilizzate su base giornaliera. La guida è stampata a colori su cartone resistente e laminato: in questo modo diventa il compagno ideale per i viaggi, in grado di sopravvivere all'uso quotidiano senza mostrare segni di usura.

Ham Radio Guide 2023 è un must per ogni radioamatore attivo!

.....
**Spedizione Celere,
Prioritaria e
Garantita, con
PostaPremiumPress
in tutta Italia**
.....

Scegli l'offerta che preferisci:

1 ANNO

radioelettronica

RISPARMI
FINO AL
30%

Sul prezzo
di copertina

11 NUMERI rivista cartacea € **50,00**

11 NUMERI edizione digitale € **40,00**

11 NUMERI rivista cartacea + digitale € **58,00**

11 NUMERI rivista cartacea + **libro HAM RADIO GUIDE 2023** € **85,00**

11 NUMERI rivista cartacea + **Annata su CD ROM (a scelta)** € **55,00**

11 NUMERI rivista cartacea + **Raccoglitore per riviste** € **57,00**

2 ANNI

radioelettronica

RISPARMI
FINO AL
33%

Sul prezzo
di copertina

22 NUMERI rivista cartacea € **95,00**

22 NUMERI edizione digitale € **75,00**

22 NUMERI rivista cartacea + digitale € **105,00**

Se vuoi abbonarti:

➤ ORDINI ON LINE SU:

- www.radiokitelettronica.it/abbonamenti
PER ABBONAMENTI CARTACEI

- www.edizionicec.it
PER ABBONAMENTI DIGITALI

➤ PAGAMENTI DIRETTI:

- Bollettino postale (conto 12099487
intestato Edizioni C&C srl)
- Bonifico - IBAN:
IT43 U0760113 10000001 2099487
indicando nella causale il tipo
di abbonamento scelto e i dati anagrafici

ABBONATI SUBITO
www.edizionicec.it

oppure
chiama al
0546.22112



Riparazione filtri Yaesu VX-7R

Ripariamo un guasto frequentissimo che affligge gli Yaesu VX-7R e vari altri apparati della stessa epoca: il degrado dei filtri TOKO di media frequenza.



Una ventina d'anni fa era usanza tra le associazioni di Protezione Civile e club sportivi acquistare apparati radioamatoriali da usare come "walkie talkie" su frequenze scelte con molta fantasia per coordinare le proprie attività *outdoor*. Gli anni sono passati, gli apparati sono invecchiati e nel frattempo sono stati sostituiti. Alcuni hanno colto l'occasione per entrare nella legalità e utilizzare frequenze e apparati civili, grazie anche alle concessioni gratuite rilasciate alle associazioni di P.C. Altri si sono dotati di PMR-446, che nel frattempo si sono evoluti con batterie al litio e costruzione robusta. I restan-

ti sono migrati agli immancabili Baofeng, comprati a un prezzo infinitesimale rispetto a quello dei blasonati radioamatoriali dei decenni scorsi.

Di tanto in tanto "intercetto" partite di questi apparati diretti alla piattaforma ecologica e non posso esimermi dal tentare di salvarli. Sono quasi sempre apparati logori e in cattive condizioni estetiche dovute ad anni di maltrattamenti sul campo, ma che possono ancora svolgere la loro funzione. Per esempio, ho un nodo APRS attivo 24 ore su 24 da anni che utilizza un robustissimo Yaesu VX110 monobanda VHF, recuperato da una partita di radio dismesse da una scuola di sci.

Questa volta è toccato a quattro Yaesu VX-7R, intercettati da un amico sulla loro strada verso la piattaforma RAEE dopo esser stati dismessi da un'associazione di Protezione Civile (figura 1). Gli apparati, molto "vissuti" e con qualche gommino mancante, funzionano ancora bene. Il display è integro, le batterie al litio fanno ancora il loro dovere, tasti e manopole funzionano decentemente, i connettori SMA d'antenna non hanno preso botte e in uscita erogano i loro watt su tutte le bande. Unico problema, chi più, chi meno, sono tutte un po' "sorde".

Figura 1 - Le quattro Yaesu VX-7R salvate dalla discarica.



Lo Yaesu VX-7R

Lo Yaesu VX-7R è un "top di gamma" presentato da Yaesu nel 2002. È un apparato tribanda, capace di trasmettere non solo in 2 m e 70 cm, ma anche in banda 6 m. È dotato di due ricevitori indipendenti ed è in grado di sintonizzarsi da 500 kHz a 999 MHz, demodulando FM-N, FM-W (quello delle emittenti 88-108) e AM. La Casa è così fiduciosa della qualità costruttiva che dichiara questo modello "sommersibile", con capacità di resistere 30 minuti a un metro di profondità. Detto questo, secondo me gli esemplari un po' anziani forse è meglio che stiano all'asciutto, visto il possibile degrado delle guarnizioni.



Figura 2 - Test set Marconi 2955A: questi strumenti da laboratorio misurano automaticamente il SINAD e consentono di verificare la sensibilità degli apparati.

Le radio presentano una bassa sensibilità, disuniforme tra esemplare ed esemplare e tra il ricevitore principale "main" e quello secondario "sub". Per quantificare la sensibilità si effettua una misura "12 dB SINAD" (vedi riquadro "Il SINAD: cos'è e come si misura"). La misura va eseguita su varie bande, almeno a 50, 144 e 430 MHz, e su entrambi i ricevitori.

Per quanto riguarda le impostazioni per la misura, ho notato che non è sufficiente attivare il solo ricevitore "SUB" per misu-

rarlo (figura 3, in alto): infatti, se è attivo un solo ricevitore, sembra impiegare sempre il "MAIN" semplicemente usando la frequenza impostata sul "SUB". Per attivare il "SUB" bisogna abilitare entrambi i ricevitori (figura 3, in basso) e assicurarsi che il "MAIN" sia silenziato e su una frequenza completamente diversa, in modo che non aggiunga rumore indesiderato che falserebbe la misura. Nel ricevitore in esame, invece, è opportuno aprire completamente lo *sqelch* per evitare che la chiusura dello stesso, in presenza dei deboli segnali di test, possa essere interpretata come bassa sensibilità.

Per eseguire la misura è necessario prelevare l'audio dall'uscita dell'altoparlante esterno/cuffia dell'apparato. Per questo è necessario utilizzare un normale "jack" a quattro poli (figura 4) che

va modificato in modo da mantenere un diametro molto stretto. Questo è dovuto al fatto che, essendo il connettore microfonico filettato e stagno, la presa vera e propria è molto incassata e il connettore deve scendere in profondità. Io ho risolto modificando un jack normale con un po' di lima e facendo in modo che tirando il cavo per estrarlo, la trazione si scarichi sulla calza senza strappare gli altri fili. Non certo robusto e definitivo, ma sufficiente per testare qualche apparato.

Dagli otto ricevitori che ho provato, quattro "MAIN" e quattro "SUB", ho avuto risultati molto vari. Alcuni erano a posto, altri erano sordi di una decina di dB, mentre altri ancora richiedevano oltre 60 dB in più di segnale per raggiungere i famigerati 12 dB di SINAD. Quelli più sordi si notavano tranquillamente anche "ad orecchio", senza ricorrere ad alcuna strumentazione, in quanto non ricevevano neanche segnali piuttosto forti.

I filtri TOKO

La causa del problema è nota e, purtroppo, piuttosto ricorrente su vari apparati della stessa epoca che montano i filtri ceramici "TOKO". In questo caso si tratta dei filtri CF2002 e CF2003, modello ALFYM450F a 450 kHz, che lavorano sulla seconda media frequenza rispettivamente per il ricevitore "MAIN" e quello "SUB". Una volta rimosso l'involu-

Figura 3 - Nel provare il ricevitore secondario "SUB", non è sufficiente selezionarlo come unico ricevitore (in alto in figura). Infatti, anche se risulta attivo "SUB", in realtà viene sempre usato il primo ricevitore. Per misurare il ricevitore secondario "SUB" è necessario selezionare entrambi i ricevitori avendo cura che il "MAIN" sia su una frequenza diversa e totalmente silenziato (ad esempio mettendo un valore elevato di *sqelch*).

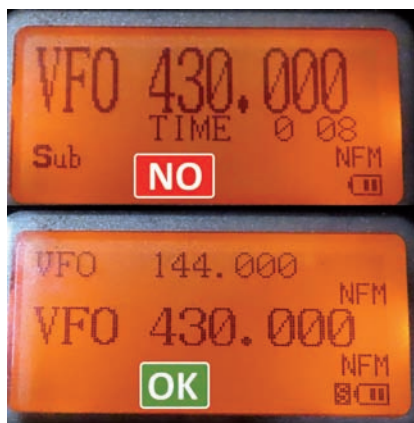
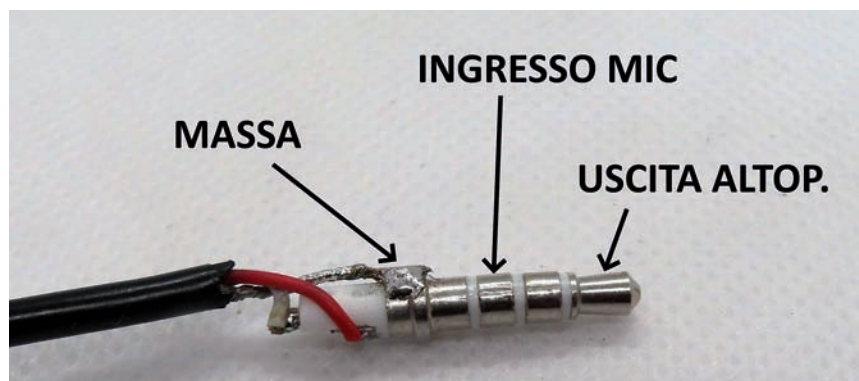


Figura 4 - Connettore per prelevare l'audio al fine della misura. Si tratta di un normale "jack" da 3.5 mm a quattro poli modificato in modo che possa "sprofondare" nella presa che è molto incassata.



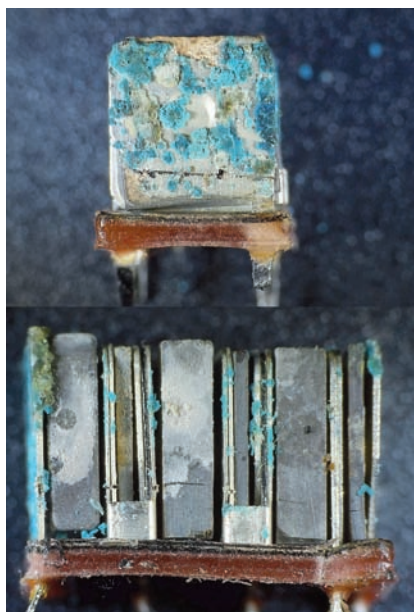


Figura 5 - Fotografie al microscopio dell'interno di due degli otto filtri sostituiti, tutti trovati in queste condizioni. La foto sotto ritrae un filtro che, stando alle misure, era ancora funzionante.

cro, si trovano gravemente corrosi e ricoperti da incrostazioni verdastre (figura 5). Curiosamente, tutti gli otto filtri rimossi si trovavano in quelle condizioni, compresi quelli funzionanti. Evidentemente le incrostazioni, in base al punto dove si accumulano, possono compromettere o



Figura 6 - Una volta rimosse le due manopole coassiali, che vengono via semplicemente tirando, è necessario rimuovere i due anelli che tengono le la manopola e il connettore del microfono esterno.

meno la funzionalità, ma il difetto è sistematico.

Circolano alcune spiegazioni a questo fenomeno. La prima attribuisce il problema al tipo di lavaggio introdotto nei processi di produzione dei circuiti stampati successivamente all'eliminazione del piombo nello stagno. Un'altra teoria invece incolpa un difetto del progetto, che provoca il passaggio di corrente continua all'interno del filtro che, a causa di ciò, si degraderebbe. Infine,

l'ultima versione incolpa il materiale con il quale sono costruiti gli involucri TOKO, che sarebbe igroscopico e tratterrebbe umidità all'interno. L'unica cosa certa è che questi componenti sono in uno stato pietoso e vanno sostituiti.

I filtri ALFYM450F possono essere sostituiti con il modello "pin compatibile" LTM450FW, che si trova sui soliti siti cinesi a circa 0.30€ al pezzo.

Il SINAD: cos'è e come si misura

La sensibilità in un apparato ricevente è la capacità di rendere fruibile i segnali ricevuti. Più è flebile il segnale minimo ricevibile, più un apparato è sensibile. Come ben sappiamo, quando i segnali diventano molto deboli, vengono man mano sovrastati dal rumore di fondo generato dal ricevitore stesso. In fonìa, fino a un certo punto la voce dell'interlocutore è comprensibile, magari un po' a fatica. Quando il rumore aumenta si passa in una fase in cui si intuisce che c'è qualcuno che sta parlando ma risulta incomprensibile per poi concludere al punto in cui si sente rumore e basta.

La sensibilità di un apparato è valutata in base al segnale minimo necessario in ingresso affinché la voce resti intellegibile. Chiaramente, così espresso, sarebbe un parametro alquanto aleatorio, legato sia alla qualità della voce parlante che all'intuito di chi ascolta.

Per questa ragione è stata definita, per i ricevitori FM-N, una prova "standard" che fornisce risultati ripetibili che consiste nell'iniettare nel connettore d'antenna un segnale FM modulato a 1 kHz misurandone il "SINAD" attraverso l'uscita audio della radio filtrata a 3 kHz di banda.

L'audio in uscita produce una potenza complessiva "P",

misurabile in watt, che è la somma dell'apporto di tutte le frequenze audio. In un ricevitore ideale, privo di rumore e distorsione, avremmo che la potenza "P" è totalmente associata alla frequenza di 1 kHz, la nota in ingresso. Nei ricevitori reali abbiamo che la potenza "P" è la somma di "suoni" ad altre frequenze, prodotti dal rumore e dalla distorsione, e dal segnale a 1 kHz. Il SINAD è il rapporto tra la potenza totale "P", comprendente segnale, rumore e distorsione, e la somma di rumore e distorsione.

Per convenzione, il segnale è considerato intellegibile quando il SINAD è di 12 dB, cioè quando aggiungendo il segnale puro a rumore e distorsione, la potenza totale dell'audio aumenta di 16 volte (12 dB). Ad orecchio questa condizione appare come una nota a 1 kHz ancora ben distinguibile ma molto "frusciata". Per la prova si riduce progressivamente la potenza del segnale in ingresso finché il SINAD non è sceso a 12 dB: la potenza iniettata in antenna, che può essere espressa in dBm ma più frequentemente in μV su impedenza a 50 Ω , è il valore di sensibilità.

La misura del SINAD viene fatta automaticamente dai "test-set" da laboratorio (figura 2), ma può essere eseguita anche da un PC collegandosi alla scheda audio attraverso software gratuiti come il noto Spectrum Lab.



Figura 7 - Per aprire l'apparato vanno tolte sei viti. Attenzione alle microscopiche guarnizioni che rimangono sui filetti delle viti, come si vede nel riquadro in basso a sinistra.

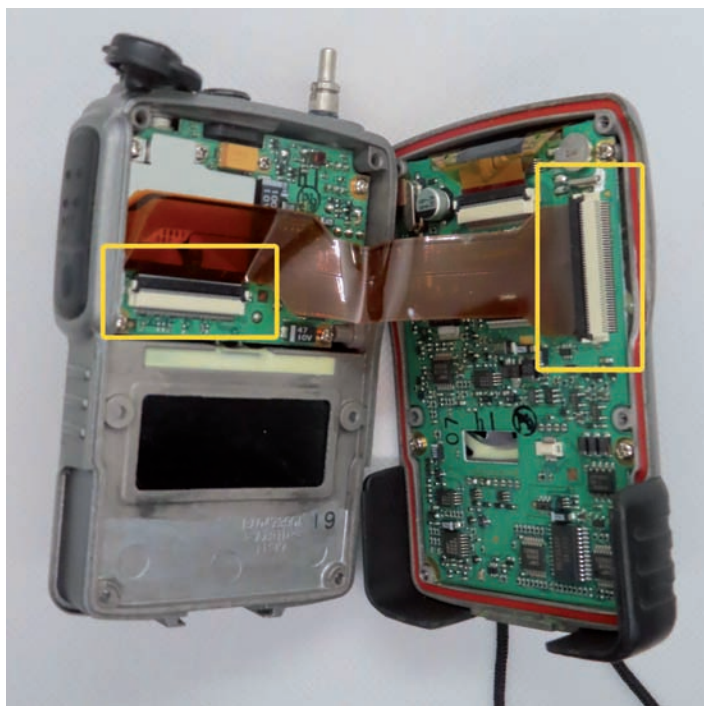


Figura 8 - Aperto l'apparato, scollegare il flat-cable dai due connettori sollevando le bandelle nere che lo tengono fissato. Una volta sganciata il flat-cable viene via senza sforzo.

La riparazione

La sostituzione dei due filtri, fortunatamente, è abbastanza semplice e alla portata di chiunque abbia un minimo di dimestichezza con il saldatore. La parte più critica è certamente quella della dissaldatura dei filtri vecchi: se eseguita con una stazione dissaldante, come ho fatto io, è molto rapida e indolore. Altrimenti c'è da dotarsi di pompetta, treccia e molta pazienza, facendo attenzione a non distruggere il circuito stampato a furia di tentativi. Si tenga presente che, come opzione, è anche possibile "spaccare" il filtro da rimuovere in modo che si possa dissaldare ed estrarre un piedino alla volta.

La prima cosa da fare è quella di togliere le due manopole coassiali, che vengono via semplicemente tirando, e svitare i due anelli filettati, uno sul corpo della manopola, l'altro sul connettore del microfono (figura 6). In mancanza degli appositi attrezzi capaci di ingaggiare le due tacche, è possibile procedere con strumenti più comuni. Il primo anello sporge all'esterno e si può svitare aiutandosi con una pinza, mentre il secondo, in profondità,

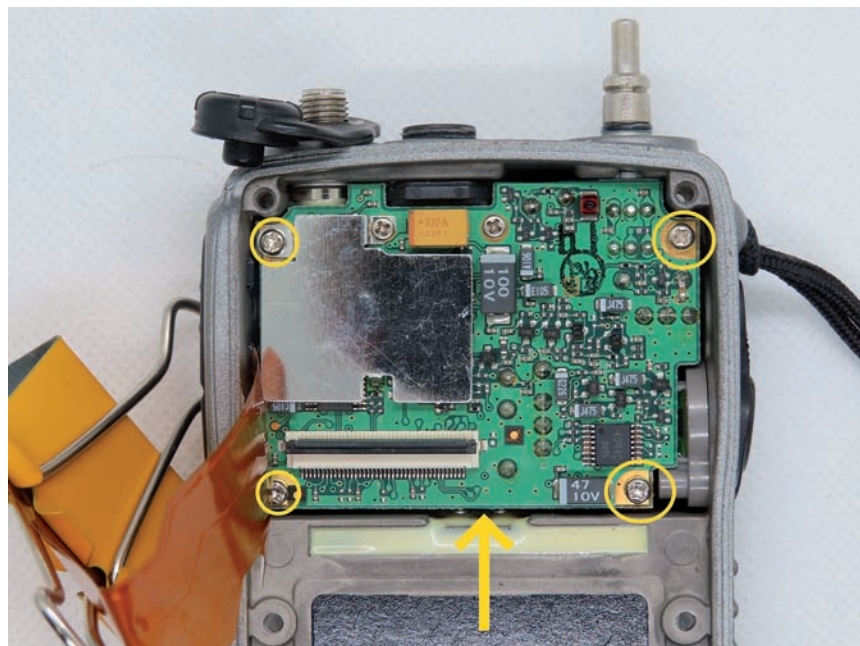
può essere svitato con l'aiuto di un piccolo cacciavite da orologiaio che possa entrare nella tacca ed esercitare una coppia.

Una volta rimossi i due anelli è possibile aprire l'involucro rimuovendo le sei viti che lo tengono chiuso (figura 7). Attenzione che

le viti hanno una microscopica guarnizione che quasi sempre rimane attaccata alla vite stessa ma qualche volta finisce sul banco.

Tolte le viti l'apparato si apre in due semi-gusci, liberando anche il fermo che tiene la batteria e che

Figura 9 - Svitare le quattro viti indicate, sollevando nel punto indicato dalla freccia, la scheda "AF unit" può essere estratta.



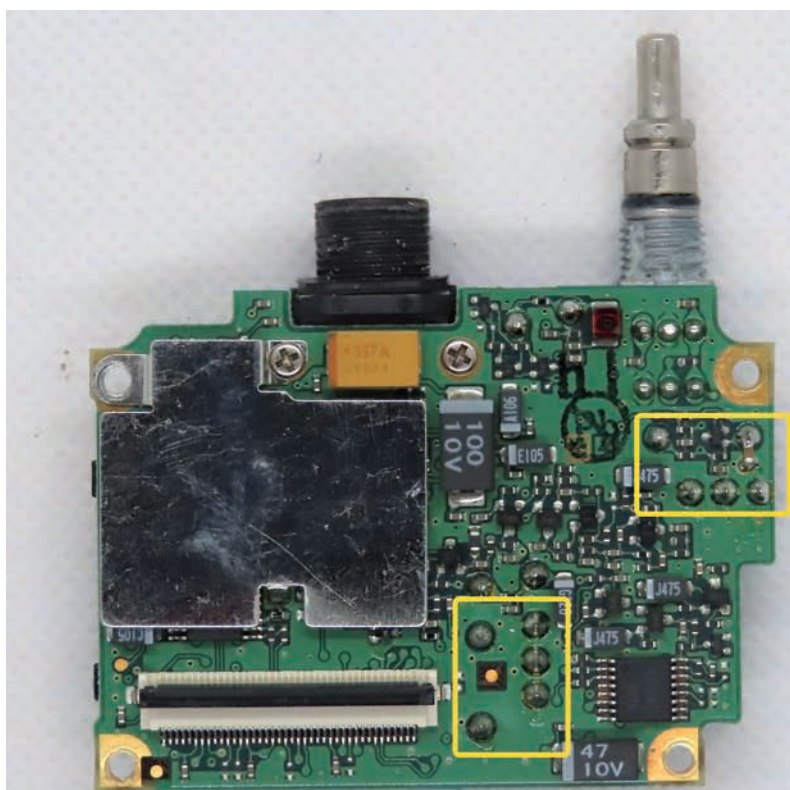


Figura 10 - Scheda "AF unit" lato saldature e lato componenti con evidenziati i due filtri da sostituire

andrà reinserito in fase di montaggio. Bisogna ora disconnettere il *flat-cable* dai due connet-

tori evidenziati in figura 8. L'operazione è molto agevole in quanto basta sollevare di 90° la

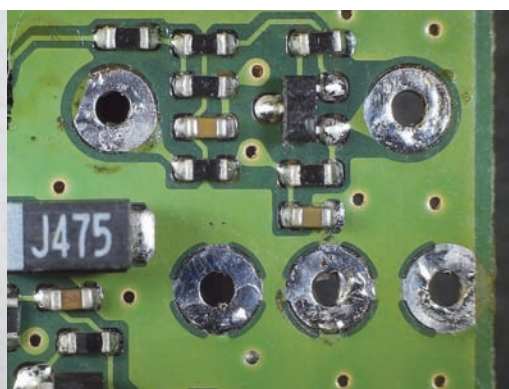


Figura 11 - Una volta dissaldati i filtri, controllare con cura che non vi siano residui di stagno che potrebbero mandare in corto le piste e che i fori per i reofori siano liberi, altrimenti non si riuscirà a infilare il componente nuovo

bandella nera presente sul connettore e il *flat-cable* si sgancia senza sforzo.

Basta ora rimuovere le quattro viti indicate in figura 9 e, sollevando il lato inferiore indicato dalla freccia, la scheda denominata "AF unit" che ospita i filtri, si separa facilmente dall'involucro.

Con la scheda libera possiamo ora procedere a dissaldare i vecchi filtri (figura 10) e sostituirli con quelli nuovi. Come già detto la dissaldatura, se non si è dotati di adeguata perizia e attrezzature, è la parte più critica in quanto è possibile danneggiare il PCB o altri componenti elettronici.

Rimossi i vecchi filtri, sarà necessario esaminare con una lente o un microscopio le piazzole per verificare l'assenza di residui di stagno che potrebbero mandare in corto delle piste e che i fori per i reofori siano liberi, altrimenti non si riuscirà a infilare il componente nuovo (figura 11).

Una volta inseriti i filtri nuovi ed eseguite le relative saldature si potrà procedere in ordine contrario rimontando l'apparato. Nel mio caso, come confermato dal test-set, senza alcuna complicazione le quattro "vecchie glorie" sono tornate a funzionare perfettamente. ■

Dal 1967... **NISSEI** Qualità al giusto prezzo

Rosmetri/Wattmetri di elevata precisione e qualità ora anche ad aghi incrociati e digitali:

Ampio strumento con misura della potenza diretta AVG e PeP, e riflessa e ROS.



RS-101 - 1,6~60MHz - 30/300/3000W

RS-102 - 1,8~200MHz - 5/20/200W

RS-502* - 1,8~525MHz - 5/20/200W



Ad aghi incrociati con ampio strumento retroilluminato da 104mm misura della potenza diretta (AVG) e PeP, riflessa e ROS

TX-101A - 1,6-60MHz 20/200/2000W

TX-502* - 1,6-525MHz 2/20/200W

TX-1202* - 1,6~200MHz, 430~1300MHz - 2/20/200W

* con due ingressi e uscite separate e commutazione frontale.

Ros/wattmetri digitali con lettura contemporanea della potenza diretta/riflessa/ROS.

Alimentazione interna a batterie (2xAAA) o esterno con cavo USB (in dotazione).

RS-50 - da 125 a 525 MHz 120 watt.

RS-70 - da 1,6 a 60 MHz 200 watt



Con ampio strumento digitale da 3,5" retroilluminato.



DG-503 1,6-60MHz e 125-525MHz, 200W, dispone di ingressi e uscite separate 1,6-60/125-525MHz

DG-503MAX come DG-503 ma con anche la lettura potenze DMR, SSB (PeP), AM.

DG-103MAX 1,6-60MHz, 300mW-300W e 300W-1200W, con lettura potenze SSB (PeP), AM.

Per maggiori informazioni e catalogo prodotti visitate il sito www.radio-line.it

Distributore ufficiale per l'Italia dei marchi

DIAMOND ANTENNA AOR NISSEI Uniden

RADIO-Line Srl
radio telecommunication

Via Manzoni 43 - 26867 Somaglia (LO)
Tel. 335.62.00.693 - e-mail: vendite@radio-line.it



LA RADIO, IL SUONO XXIV EDIZIONE

MOSTRA SCAMBIO

PUNTO D'INCONTRO PER RADIOAMATORI, CB, COLLEZIONISTI RADIO D'EPOCA, VINILI APPASSIONATI DI HI-FI, RIPARATORI ED HOBBISTI.



Diploma Permanente Museo Storico Piana delle Orme IIOMPO



**SPECIALE
SURPLUS MILITARE
E HAM RADIO**



PIANA DELLE ORME
VIA MIGLIARA 43,5 BORGO FAITI (LT)



9 MARZO 2024 9:00 - 18:00

10 MARZO 2024 9:00 - 14:00

INGRESSO LIBERO ALLA MOSTRA
info@quellidellaradio.it - 338 6155146
www.quellidellaradio.it



Tel. +39(0)6.27858223
E-mail: info@iojxx.com

MADE IN ITALY

Progettiamo e realizziamo antenne ed accessori

16JXX2

Inoltre troverete:
Antenne HF & V-U-SHF
Preamplificatori
Amplificatori di potenza
Cavi coassiali e connettori
Accessori per Radioamatori

Visitate il nostro sito:
www.iojxx.com

Distributori per l'Italia:

Mini trapano per PCB



Evoluzione della specie

Il concetto di base è semplice: l'attrezzatura deve essere completa e di ottima qualità per realizzare qualsiasi cosa, non badando per quanto possibile al risparmio.

di per la selezione della tensione in uscita e inversione del senso di rotazione predisposto per la gestione di due motori, realizzandolo in un contenitore surplus.

1974 l'esigenza di un trapano per PCB

In quell'anno adottai nelle auto costruzioni i circuiti stampati realizzati su supporto in bachelite disegnati a mano e forati tramite un piccolo trapano a mano, o meglio a "manovella", che accettava punte da 1,5 a 4 mm. Al fine di semplificare detta operazione trovai dal rottamaio una pompa con un esuberante motore a 12 V di provenienza tedesca, affidai il tutto a un valente tecnico meccanico che mi adattò il mandrino del trapano a "manovella" calettandolo a caldo sull'asse del motore. La tensione di alimentazione era fornita da un trasformatore blindato USA connettendo i due avvolgimenti 5V-6,3 V in serie, connessi al raddrizzatore a ponte con montaggio in aria.

Successivamente costruì un alimentatore con un trasformatore da 50 W 6+6 V dotato di coman-

50 anni dopo aggiorniamo il manufatto

Attualmente il mercato cinese ci offre varie possibilità di realizzazione dell'oggetto in questione con prezzi abbordabili, motori e mandrini, regolatori di velocità e quant'altro necessita e anche prodotti finiti che non sono nati per la foratura hobbistica dei PCB. Ho preferito aggiornare la precedente realizzazione mantenendo il contenitore e il trasformatore e adeguando il resto con l'esperienza acquisita in decenni di forature.

La logica di gestione è stata dotata dei seguenti comandi:

Accensione.

Selezione del motore A o B. (Utilizzo normalmente due mini trapani con punte di diametro diverso es. 0,8-1,5 mm)

Freno arresto.

Rotazione continua.

Selezione solo per motore B. (3 A motori Cina - 5 A non regolato, motore tedesco).

L'inversione del senso di rotazione non è stata adottata.

Il regolatore di velocità è il DC6-28 V 3 A PWM switch 1203B, che non stabilizza la tensione alle variazioni di rete ma che di fatto non occorre.



Il primo trapano per PCB realizzato nell'anno 1974 attualmente funzionante, ricordo di un collega tecnico meccanico dell'Arsenale Militare di Torino e Cavaliere del Lavoro.



Trapani autocostruiti in versione tedesca e cinese



Vista esteriore sistema di foratura manuale Rev. 2023

Trapani: note sulla costruzione

Ho realizzato tre trapani con materiali orientali di facile reperibilità, allestiti all'interno di una bussola in ottone D 40 mm, con microinterruttore per comando impulsivo posizionato per un pratico utilizzo.

Motore del tipo RS-555PC - 6515 12 V 17500 giri, albero diametro 3,17 mm e lunghezza 10 mm.

Mandrini per alberi diametro 3,17 mm sia a coni fissi che mandrino auto serrante per punte da 0,5 a 2,5 mm ne esistono di vari tipi (l'auto serrante, se pur pratico, è impreciso su piccoli diametri; consiglio l'adozione di mandrini con coni fissi).

Il diametro esterno di 40 mm permette il serraggio su supporti a colonna per l'utilizzo di punte al carburo di tungsteno (ne parliamo dopo). Personalmente utilizzo punte tradizionali per lavorare manualmente ma su vetronite durano pochino.

I mandrini sopra citati aventi diametri di calettamento da 3,17 mm o 5,05 mm per motori di classe superiore (vedi RS-775) sono bloccati con grani laterali: evitate il calettamento a caldo. Se necessita riducete il diametro del motore con carta seppia fine, pulite e ingrassate l'albero sino al corretto inserimento.

Per semplificare l'eventuale smontaggio del corpo mandrino ho realizzato un finto cono in ottone con filetto interno M3 per sfilarlo agevolmente.

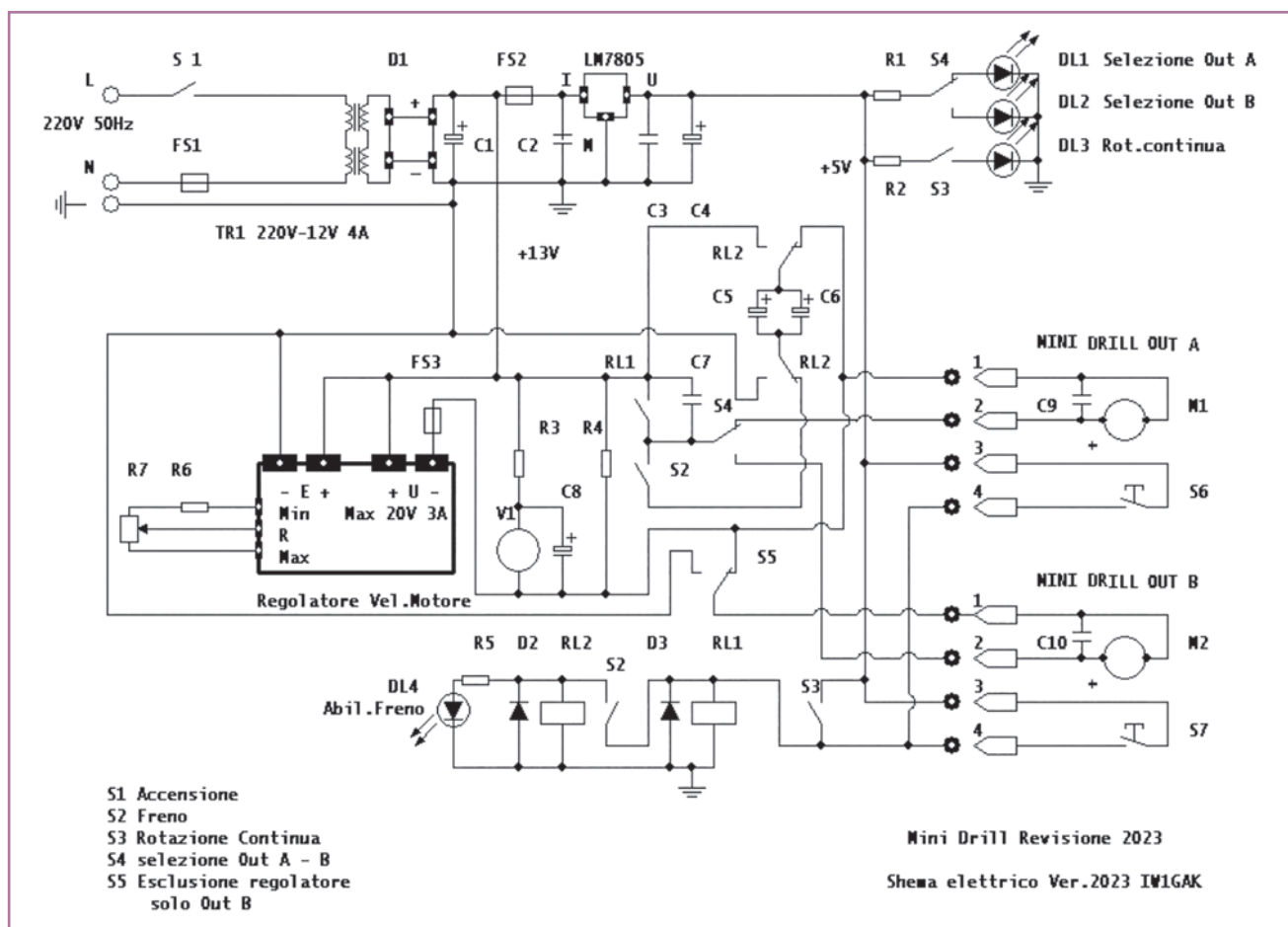
Versione 2023 Mini Drill a colonna

Durante la realizzazione della versione precedentemente indicata, per risolvere il problema della durata limitata delle punte da 1 mm nella foratura di PCB in vetronite ho valutato la possibilità di realizzare un trapano a colonna.

Le problematiche di realizzazione sono di carattere meccanico e riguardano la movimentazione del trapano durante la foratura: il mercato offre dei supporti per trapani a mano che possono essere adatti solamente a realizzare fori superiori ai 2 mm, punzonati con movimenti abbastanza imprecisi e con elevati giochi meccanici.

Vista interna e PCB dell'alimentatore motori Mini Drill Ver.2023.





Schema elettrico "intricato" dell'alimentatore ... del resto è una revisione

Elenco materiali riferiti allo schema elettrico sopra riportato

R1 R2 R5 = 6,8 k Ω 1/4W

R3 = 470 Ω 1/2W

R4 = 470 Ω 10W

R6 = 20 k Ω 1/4W

R7 = 100 k Ω pot.

C1 = 4700 mF 25V

C5, C6 = 4700 mF 25V (ottimizzare per arresto)

C2, C3, C7 = 0,1 mF 25V

C8 = 470 mF 25V

C9, C10 = 0,1 mF 50V

D1 = Diodo ponte 20 A 50V

D2 D3 = 1N4148

DL1, DL2 = LED verde 3mm

DL3 = LED blu 3mm

DL4 = LED giallo 3mm

FS1 = 2 A R

FS2 = 1 A

FS3 = 3 A R

V1 = Voltmetro 6-12V per auto (coreografico)

RL1 = Relè 5V 10A

RL2 = Relè 5V 6A due scambi

M1 M2 = Motori RS-555 RS-775 12V

S1 S3 = Interr. unipolare 2A 250V

S2 S4 = Deviatore bipolare 5A 50V

S5 = Deviatore unipolare con blocco 5A 50V

TR1 = Trasformatore monofase 220V 12V 50VA

Detto supporto doveva poter contenere una unità di foratura ad alta velocità adatta per punte al carburo di tungsteno, notoriamente con albero maggiorato di 3mm, corsa max. di foratura limitata a 10mm.

Non potendo realizzare meccanicamente un sistema del genere partendo da zero pensai di modificare un qualcosa già presente sul mercato.

I modelli di questi prodotti sono abbastanza limitati: come al solito venne scelto un modello a basso costo di provenienza asiatica, ma consapevole delle imprecisioni meccaniche decisi di provarci con opportune modifiche.

Nella seconda parte di questo articolo tratteremo la modifica del supporto partendo con la descrizione della parte elettrica.

Alimentatore e unità mandrino Mini Drill a colonna

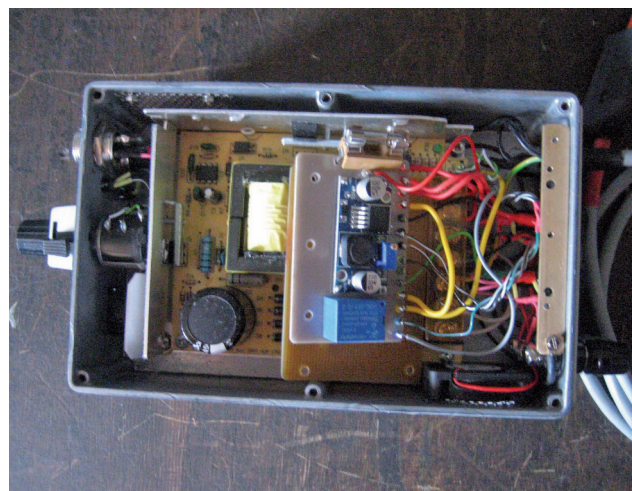
Ho previsto un alimentatore per la gestione di un trapano come precedentemente indicato e una unità mandrino costruita ricalcando quelle adottate nei trapani a colonna radiali presenti nelle officine del passato.

Sull'unità mandrino erano presenti i comandi e un amperometro che indicava la corrente del motore, compresa l'illuminazione della zona di foratura, vedi anello con LED. Riporto di seguito foto con viste interne dei due manufatti e relativo schema elettrico. Del supporto meccanico e delle sue problematiche ne parliamo dopo.

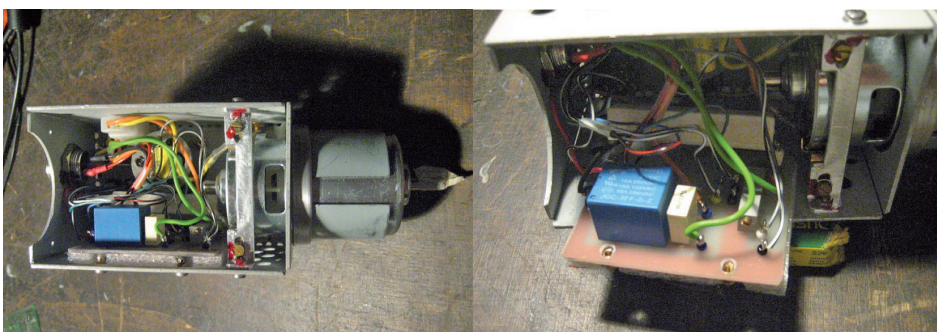
Siamo arrivati al dunque per la realizzazione del nostro trapano per PCB. Devo ammettere che, quando ho ricevuto il manufatto originale, le speranze di renderlo idoneo all'utilizzo erano poche: meccanicamente impre-



Mini Drill unità predisposte per supporto a colonna e manuale.



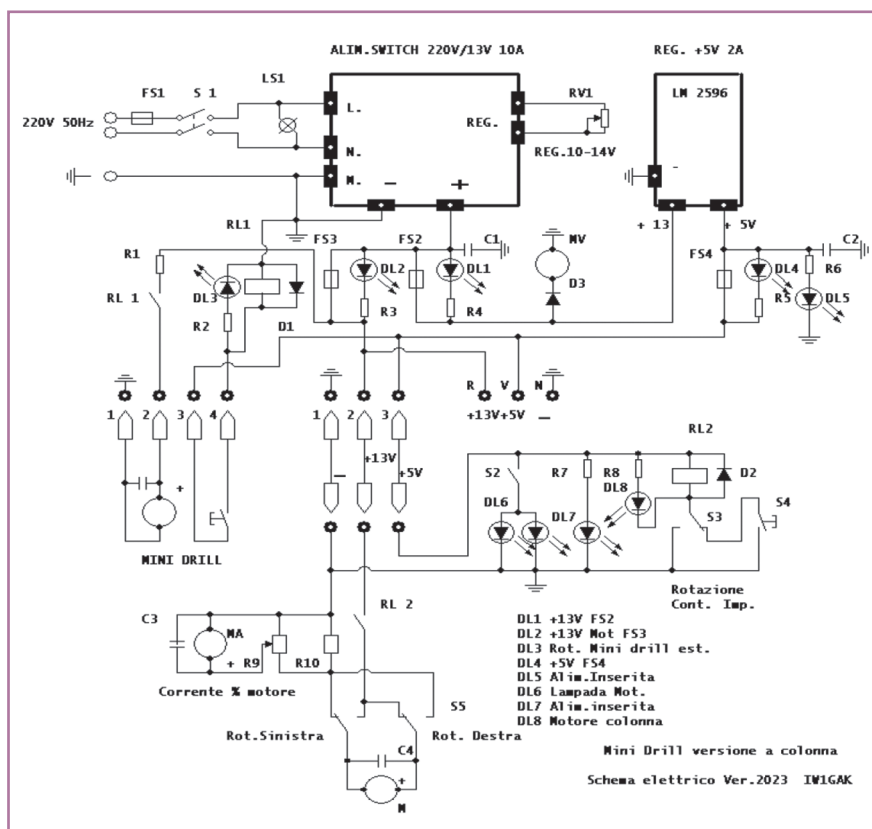
Viste interne dell'alimentatore.



Viste interne del gruppo mandrino: curare il sistema di fissaggio del motore

ciso con giochi su tutti i movimenti. *"A custa poc e a val niente"* classica espressione della mia regione. L'idea di base comunque è valida e quindi elaborai una serie di modifiche. A lavoro ultimato devo ammettere che la cosa ha superato le mie aspettative.

Il "costo" vale la candela? Sicuramente sì: considerate almeno il doppio del prezzo di acquisto del supporto su EBAY...

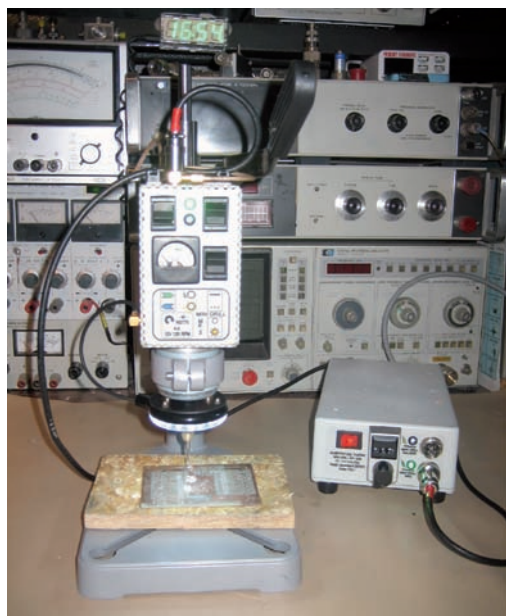


Elenco materiali riferiti allo schema elettrico a fianco

R1 = 2,2Ω 150W (limitatore di corrente solo per motore a 6V)
R2, R3, R4 = 6,8 kΩ 1/4W
R5, R6, R7 = 470 Ω 1/4W
R8 = 470 Ω 1/4W
R9 = 5 k trimmer
R10 = 0,22 Ω 10W
RV1 = 1 kΩ pot.
C1 C2 C3 = 0,1 mF 25V
C4 = 0,470 mF 25V
D1 D2 = 1N4148
D3 = 1N4007
DL1, DL2 = LED rosso 3mm
DL4 = LED rosso 3mm
DL3 DL8 = LED giallo 3mm
DL7 = LED verde 3mm
DL6 = Illuminatore circolare LED bianchi 5V (per PC)
FS1 = 2A R
FS2 = FS4 = 2A
FS3 = 6,3A R
MA = 0,1 mA Vcc piccolo
MV = Ventilatore 12V 40X40 mm
RL1 = RL2 = Relè 5V 10A
M = Motore RS-775 12V albero D 5 mm
S1, LS1 = Interr. unipolare 2A 250V con lampada
S2, S3, S5 = Deviatore bipolare 5A 50V
S4 = Micro interruttore 1A
Alimentatore Switch 220V/12Vcc 6-10A
Regolatore tensione 12/5V 2 A LM 2596



Accessori gruppo di foratura, illuminatore a LED, chiave ridotta, estrattore e collare sblocco mandrino, coni mandrino



Supporto verticale per Mini Drill operativo



Supporto trapano D43 pre modifiche

Supporto trapano dopo le modifiche attuate per PCB



Elenco interventi di modifica meccanica:

Tubo cromato D 25 mm scorrimento verticale: purtroppo non è una barra cromata ma proprio un tubo con diametro interno D 23 mm.

Inserire nella parte bassa un tappo a pressione in alluminio D 23 mm, lunghezza 60 mm, con due sedi D 6 coniche per il fissaggio al supporto di base, ridotto a una lunghezza di 260 mm e inserire tappo in alluminio superiore: questo evita la deformazione quando serrato alla base.

Durante queste operazioni prestare attenzione a non rovinare il tubo (un calibrato da D 25 mm sarebbe l'ideale).

Carrello mobile supporto trapano parte bassa.

Alesare la ganaschia di bloccaggio trapano da 43 a 46 mm (per motore RS775). Inserire boccia in bronzo D 25 x 35 mm D 32 mm est, fissaggio tramite quattro grani M4 posizionati sui fianchi che bloccano la stessa su due guance in alluminio serrate alla struttura in fusione; utilizzare viti passanti con dadi e grover.

La boccia deve essere alesata internamente per ottenerne un preciso scorrimento sul tubo cromato.



Carrello fisso parte alta.

Installare cuscinetto a sfera tipo LMK 10LUU con guida di 40 mm e relativa barra calibrata da 10 mm lunghezza 260 mm; allargare il diametro di passaggio della barra all'interno della fusione a circa 13 mm.

La barra calibrata è fissata nel carrello mobile: predisporre tacca per il fissaggio conica D 6.

Installare anello in derlin sulla parte interna della barra di circa 5 mm per evitare che i due carrelli vengano a contatto.

Installare fine corsa per attivare la rotazione del mandrino con



l'abbassamento della stessa leva di movimentazione.

Leva di movimentazione.

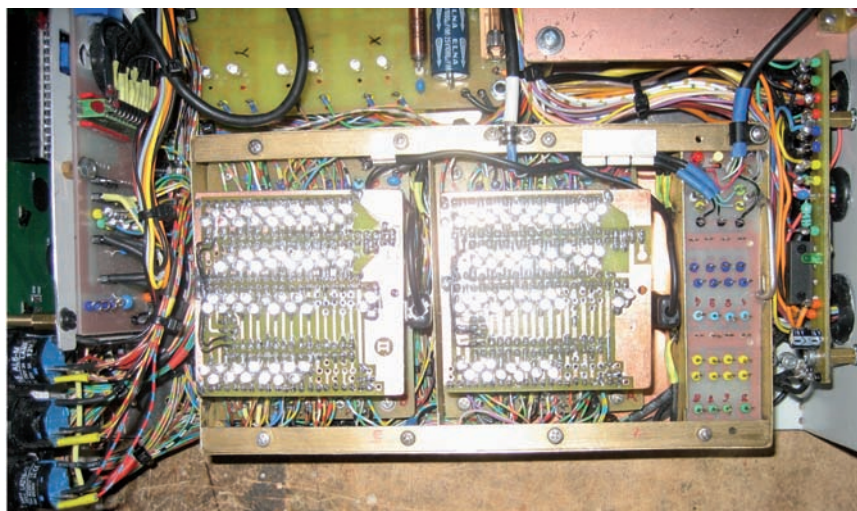
Accorciare braccio frontale di circa 80 mm; compensare giochi su fissaggi con rondelle elastiche ondulate. La molla presente all'interno dei due supporti è rimasta originale ma potrebbe essere alleggerita di 1/3 dei kg.

Nota. Le foto sono esplicative e identificano i vari interventi attuati: il tempo e la pazienza, specie nella registrazione meccanica, sono essenziali per una buona realizzazione.

Vi rammento che in meccanica esiste una regola "Ogni vite o bullone richiama una grover una rondella e un dado se necessita, il frena filetti verde quando il tutto è ben registrato."

Regolazione ottimale per foratura PCB.

Posizionate una tavoletta in legno compensato o truciolato sul supporto di base spessore ottimale 15 mm, posizionategli sopra il PCB, regolate il collare



Test operativo di 350 fori realizzati su CPU accordatore antenna con due Mega Pro con montaggio LED di indicazione sovrapposti Wafer.

superiore per distanziare la punta a circa 4-5 mm dal PCB, posizionate il collare nero basso per ottenere una corsa di circa 10 mm e bloccatelo. Il fine corsa per attivare la rotazione è da posizionare 1-2 mm sotto al punto di max alto del carrello supporto trapano.

La corsa per ottenere la foratura è minima e la molla di contrasto lavora nella zona chiusa senza sforzi e imprecisioni sui leverismi di comando.

Attrezzatura necessaria

Devo ammettere che il mio antro meccanico è decentemente attrezzato: tornio, trapano a colonna, taglierina a disco e verticale, spazzolatrice a nastro e mola; il tutto è stato utilizzato per la modifica del supporto. Per quanto riguarda l'alesatura citata per supporto e boccola ci tengo a dire che è stata realizzata manualmente tramite tornio, usando un pezzo di legno cilindrico e carta seppia grana grossa e fine, testando continuamente il diametro risultante.

Per ultimare un utile suggerimento

Allego in chiusura a questo articolo un utile suggerimento: a tutti è capitato di voler sostituire

la punta del saldatore a stilo comunemente usato. Svitiamo e sfiliamo la ghiera esterna, cerchiamo di estrarre la punta che dopo mesi di utilizzo è comunemente bloccata con la termosonda interna e la resistenza esterna. Risultato: distruzione del sistema di controllo della temperatura. Costa meno in questi casi procedere con il ricambio completo dell'oggetto.

La prima volta si accetta "OK, era vecchio" ma come ovviare per il futuro?? Utilizzate grasso per alte temperature caricato al rame temperatura max. 1100 gradi. Con pochi euro lo trovate nei negozi di autoaccessori: un tubetto vi durerà per sempre.

Spalmate un leggerissimo strato sulle parti interne ed esterne della punta saldante o sui coni del dissaldatore, rimontate e accendete, un leggerissimo odore di grasso cotto e il gioco è fatto. Ripetete ogni due mesi queste opere intese come manutenzione del saldatore e non avrete più problemi sul suo utilizzo.

Con questo chiudo questo articolo di un qualcosa che forse non è mai stato presentato su questa rivista, che sto utilizzando in modo molto pratico specie nella foratura di PCB con montaggio a wafer per processori Mega PRO con centinaia di fori, ma ne parleremo nel prossimo articolo.

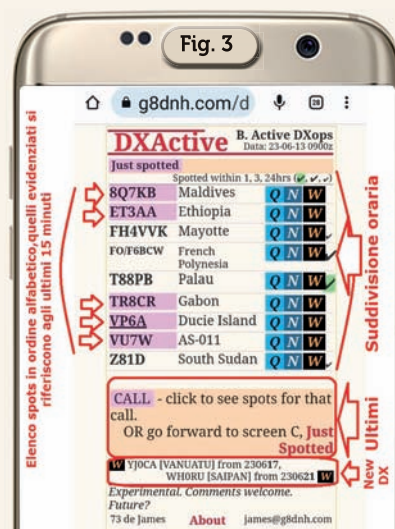
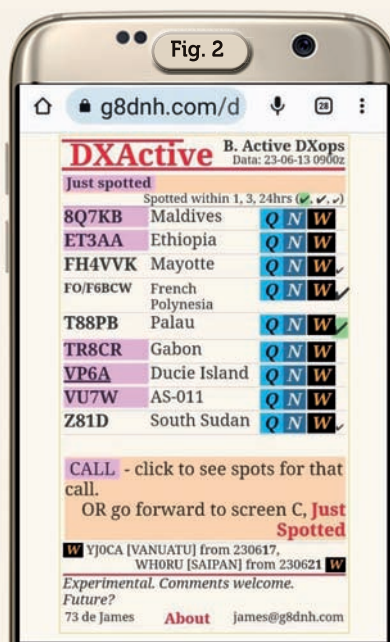
iwlgak@hotmail.com ■

DXActive by G8DNH



Non si sa ancora se "DXActive" sarà solo un'app per cellulari, pure un'applicazione desktop o entrambe, perché il suo autore, James G8DNH, ha dato il via a questo nuovo strumento per DXer volendolo rendere il più possibile inclusivo, ovvero tenendolo in fase sperimentale sino a quando avrà raccolto i suggerimenti di più radioamatori possibili al fine di modellare sulle preferenze dei futuri utilizzatori l'idea innovativa su cui si basa l'applicazione.

Qual è l'idea innovativa? Tutti i cluster funzionano raccogliendo la massa di spot fornendo solo delle opportunità di filtraggio su questa massa, mentre DXActive raccoglie già in partenza solo gli spot appena rilevati sulla rete RBN o DXcluster inerenti alle DXpedition e a tutti quegli OM singoli che si trovano, per lavoro o altro, per certi periodi di tempo, in country appetibili ai DXer in quanto la loro attivazione è rara. Fornisce in più tutta una serie di info che vedremo in seguito. Quindi avrete in visualizzazione non la massa di spot che in ogni momento vengono inviati ma solo quelli mirati ai siti DX (... vi rendete conto del potenziale di



lo potranno fare tramite il link <https://g8dnh.com/dxa/>.

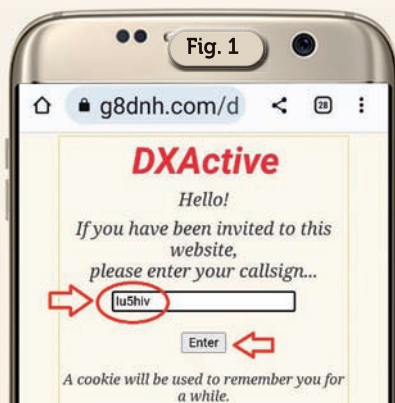
Naturalmente l'applicazione sino al suo completamento sarà fruibile sia da cellulare che da computer.

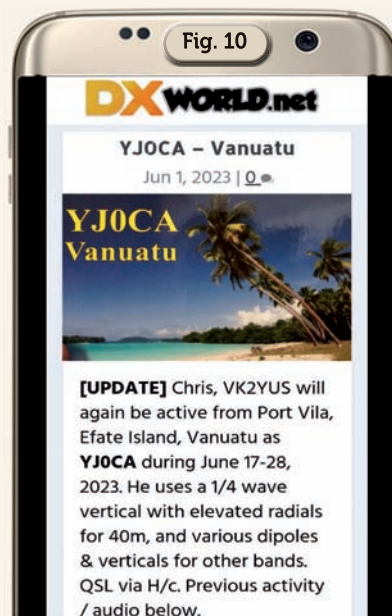
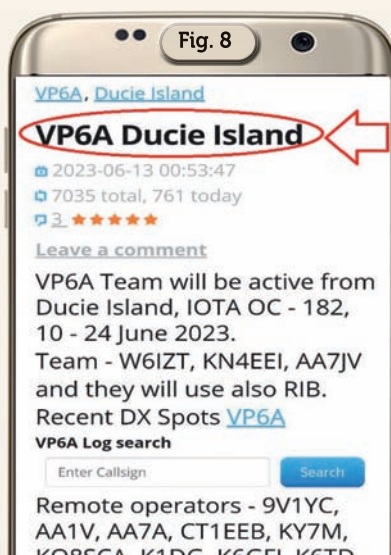
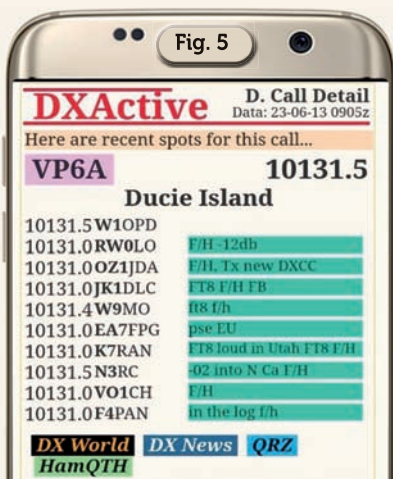
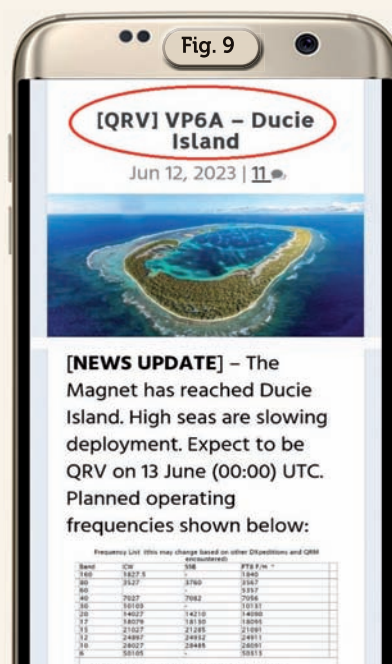
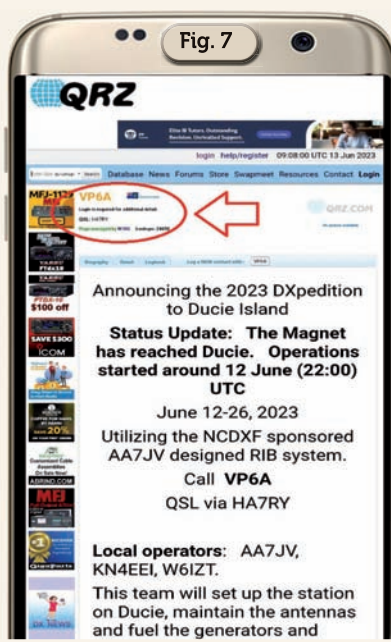
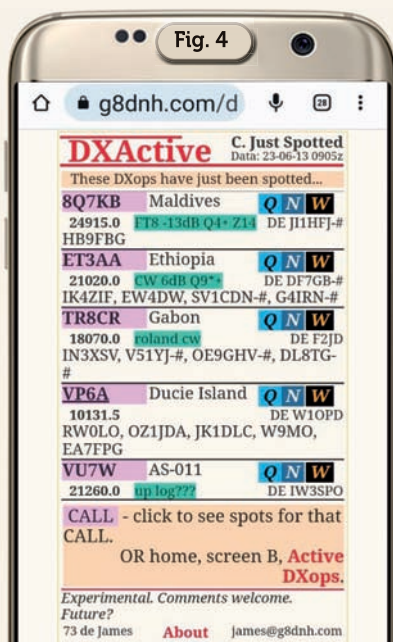
La visualizzazione di default dell'applicazione è quella di figura 2 dove al momento sono visualizzati gli spot dei siti DX in ordine alfabetico (prima per numeri e poi per lettere), una suddivisione in ordine orario degli stessi e varie info cui accedere.

Nel dettaglio capiamo che (Figura 3) l'elenco degli spot è in ordine alfabetico e quelli evidenziati si riferiscono agli ultimi 15 minuti, gli altri sono suddivisi come tempo di uscita nell'arco di una, tre e 24 ore con tanto di segno di spunta diversificato. Da questa visualizzazione è possibile richiamare altre due schermate: cliccando sul riquadro in basso "C Just Spotted" potremo visualizzare l'elenco degli spot ultimi arrivati da 15 minuti (figura 4); toccando quelli evidenziati potremo acce-

attualità e risparmio di tempo ?) e come dice simpaticamente il suo autore con cui ho avuto uno scambio di mail: *"il mio intento è darvi velocemente l'opportunità di scegliere tra correre alla vostra baracca radio o continuare lo shopping"*.

Per arrivare al suo scopo James G8DNH ha inviato un gran quantità di e-mail a una moltitudine di radioamatori invitandoli a provare l'applicazione e fornirgli in risposta alla mail james@g8dnh.com qualsiasi suggerimento sulle eventuali migliorie da fare. Se siete tra quelli che hanno ricevuto l'invito avrete a disposizione un link (<https://g8dnh.com/dxa/LOGIN.php>) che vi permetterà di accedere alla pagina di login (Figura 1): immettendo il vostro nominativo e premendo il tasto "Enter" accederete all'applicazione; tutti gli altri





Come avrete notato a fianco dei vari nominativi DX ci sono dei quadratini celesti, blu e neri con rispettivamente le lettere "Q, N, W": toccando quelli con la "Q" accederete alla pagina QRZ.com di quel dato call (Figura 7); toccando quello con la "N" accederete alle info di quel dato call su DXnews.com (Figura 8); toccando quello con la lettera "W" accederete alle info di quel dato call su DXworld.net (Figura 9). Sempre nella schermata principale (fig. 3) toccando il simbolo della lettera "W" nell'ultimo riquadro in basso che vi ho evidenziato come "New DX" avrete tutte le info sulle prossime attivazioni DX su DXworld.net e in figura 10 ne vedete un esempio con YJ0CA.

dere (Figura 5 e 6) agli spot recenti per quel dato nominativo; lo stesso risultato lo potete ottenere dalla schermata principale cliccando subito su uno dei call evidenziati.

Come vedete si tratta di un'idea veramente ottima per chi ha poco tempo da dedicare all'ascolto ma vuole comunque rimpinguare il suo paniere dei DX e sinceramente, appartenendo a quella categoria, sarà senz'altro d'ora in avanti il mio DXcluster preferito.

Raccomando a tutti di prendere visione e scrivere a James G8DNH su quali potrebbero essere a vostro discernimento le migliori da apportare; l'autore, credetemi, ha lasciato una porta aperta a tutti e questa "inclusività" è veramente lodevole. ■

Calcolo dipolo 1/2 onda accorciato



con bobina di compensazione

Visto che a tutt'oggi in molti amano l'auto-costruzione delle antenne e tra queste la realizzazione di un dipolo 1/2 onda è la più gettonata per la sua semplicità e rapidità di costruzione, rimane il fatto che la maggioranza dei radioamatori in genere non ha lo spazio sufficiente per installare aerei di giusta lunghezza specialmente per le bande HF più basse...ma una soluzione c'è ed è quella di costruire un dipolo accorciato dotandolo di relative bobine di compensazione.

Premettendo che intendo fornirvi solo dati attendibili, vi fornirò i calcoli di progettazione per l'accorciamento di un dipolo a 1/2 onda a condizione che la sua percentuale di accorciamento abbia un rendimento accettabile; tradot-

to in parole povere significa che un dipolo a 1/2 onda non dovrebbe subire un accorciamento maggiore del 50% dei suoi due bracci a 1/4 d'onda e le relative bobine di compensazione non dovrebbero essere messe oltre il 55/60% di distanza dal centro del dipolo.

Ricordatevi che quando ad esempio si parla di un accorciamento del 25% si intende un accorciamento del 25% della lunghezza originale a 1/4 d'onda e non un accorciamento al 25% della sua lunghezza originale: per capirci meglio col 25% di accorciamento da una lunghezza di esempio di 10 metri si passerà a 7,5 metri... e non a 2,5 metri. Nelle celle gialle del programma adibite all'immissione dei dati se necessario utilizzate il punto(.) come separatore e non la virgola(,).

Ecco quindi che vi fornisco uno strumento adatto alla progettazione, un bel programmino in html/javascript eseguibile su qualsiasi computer dotato di un semplice browser per la navigazione in internet che non necessita di nessuna installazione, lanciabile semplicemente da un qualsiasi browser di ultima generazione (Chrome, Edge, Firefox...) e che come al solito invierò gratuitamente a chi me lo richiederà tramite la mia e-mail presente su qrz.com, ma usufruibile pure online liberamente sul mio sito web al link https://www.iu5hiv.cloud/eseguibili/dipolo_accorciato/dipolo_accorciato.html.

Passando subito all'applicazione di cui vedete la schermata principale in figura 1, è composta nella parte superiore di una zona di calcolo dedicata all'accorciamento dell'antenna e alla posizione che avranno le bobine lungo i bracci del dipolo, seguita da una zona sottostante

Fig. 1

CALCOLO DIPLO 1/2 ONDA ACCORCIATO CON BOBINA DI COMPENSAZIONE BY IU5HIV Back

Calcolo lunghezza bracci a 1/4 d'onda del dipolo e valore bobina compensazione a singolo strato

Freq.(MHz): Accorciamento voluto(%): Posizione bobina da centro dipolo(%): Calcola

XL: Bracci A(metri): Posizione B(metri): Valore bobina(μH): Aggiorna

Calcolo numero spire e diametro filo(a spire serrate) per bobina a singolo strato

Valore bobina(μH): Ø Supporto bobina(mm): Lunghezza della bobina(mm): Calcola

Lunghezza minima della bobina(mm): Numero spire bobina: Ø Filo(mm): Aggiorna

% Distanza bobine da centro dipolo

XL	0%	5%	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%	55%
20%	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2250	2400	2600	2800
25%	1170	1250	1320	1410	1490	1570	1670	1770	1880	2030	2160	2350
30%	950	1000	1050	1120	1180	1250	1340	1430	1520	1670	1730	1900
35%	820	860	900	960	1020	1070	1140	1210	1310	1430	1510	1650
40%	690	725	760	800	850	900	950	1000	1100	1200	1300	1400
45%	590	620	635	690	725	775	825	875	950	1050	1150	1250
50%	500	525	550	575	600	650	700	750	800	900	1010	1130

Help ON OFF TextArea ON OFF

% Distanza bobine da centro dipolo

XL	0%	5%	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%	55%
20%	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2250	2400	2600	2800
25%	1170	1250	1320	1410	1490	1570	1670	1770	1880	2030	2160	2350
30%	950	1000	1050	1120	1180	1250	1340	1430	1520	1630	1730	1900
35%	820	860	900	960	1020	1070	1140	1210	1310	1430	1510	1650
40%	690	725	760	800	850	900	950	1000	1100	1200	1300	1400
45%	590	620	635	690	725	775	825	875	950	1050	1150	1250
50%	500	525	550	575	600	650	700	750	800	900	1010	1130

% Accorciamento 1/4

Fig. 2

Calcolo lunghezza bracci a 1/4 d'onda del dipolo e valore bobina compensazione a singolo strato

Freq.(MHz): Accorciamento voluto(%): Posizione bobina da centro dipolo(%):

XL: Bracci A(metri): Posizione B(metri): Valore bobina(μH):

Fig. 3

Calcolo numero spire e diametro filo(a spire serrate) per bobina a singolo strato

Valore bobina(μH): Ø Supporto bobina(mm): Lunghezza della bobina(mm):

Lunghezza minima della bobina(mm): Numero spire bobina: Ø Filo(mm):

Fig. 4

IMPORTANTE: nei dati immessi usare il punto (.) come separatore e non la virgola (,). Ad esempio la frequenza di 14.200 MHz è corretta mentre 14,200 oppure 14200 non lo è, idem per tutti gli altri valori immessi. Non superare mai la percentuale del 50% di accorciamento di ogni braccio a 1/4 d'onda del dipolo e non posizionare mai la bobina oltre il 55% di distanza dal centro del dipolo. Immettere i dati solo nelle celle gialle, le restanti celle azzurre e rosse forniscono i risultati delle operazioni matematiche.

Tabella XL: è il valore che si trova all'incrocio tra la percentuale di accorciamento voluta per ognuno dei bracci a 1/4 d'onda dell'antenna e la posizione di distanza della bobina di compensazione dal centro del dipolo.

Lunghezza minima della bobina: Per una corretta progettazione della bobina questa deve essere lunga minimo 2/3 del suo diametro, quindi in questa cella rossa viene riportata la lunghezza minima in millimetri sotto la quale non si dovrebbe scendere.

Ø Filo: si intende con avvolgimento a spire serrate.

TextArea: Questa è un'area di testo dove potete scrivere i vostri appunti e da qui stamparli, copiarli, scaricarli in un file sulla cartella predefinita del download del vostro computer. L'area di testo anche se la chiudete mantiene in memoria i dati immessi che vengono cancellati solo tramite l'apposito pulsante "Aggiorna" o chiudendo il programma.

Pulsanti "Calcola" e "Aggiorna": rispettivamente servono ad avviare le operazioni matematiche e a cancellare i dati immessi per inserirne di nuovi.

Fig. 5

dedicata al calcolo del numero di spire e sezione filo delle bobine, da un'immagine esplicativa e da una tabella da cui dovrete ricavare il valore "XL" necessario per i calcoli. Questo valore sarà quello risultante tra l'incrocio del valore di accorciamento voluto e la distanza voluta delle bobine dal centro del dipolo: ad esempio (figura 2) per un accorciamento voluto dei bracci a 1/4 d'onda del 30% con una distanza del-

le bobine al 50% dal centro del dipolo, all'incrocio della relativa colonna con la riga avremo il valore "XL" di "1730" che sarà quello da utilizzare nel calcolo.

Venendo subito a un esempio: come visibile in figura 3 se vogliamo progettare un dipolo a 1/2 onda per la frequenza dei 18.150 MHz accorciando i relativi bracci a 1/4 d'onda del 25% e posizionando le bobine di compensazione a una distanza del 20% dal

centro del dipolo, una volta immesso anche il risultante valore "XL" da tabella che in questo caso è "1490" e cliccando sul pulsante "Calcola", nelle celle azzurre vedremo che i due bracci del dipolo saranno rispettivamente lunghi 2,98 metri, le due bobine andranno posizionate a una distanza di 60 cm dal centro del dipolo e avranno ciascuna un valore di 13.07 μH. A questo punto, conoscendo il valore delle bobine, per sapere di quante spire dovranno essere composte e il diametro del filo (a spire serrate) nelle relative celle gialle della zona sottostante (figura 4) immetteremo il loro valore in μH, il diametro in mm del supporto isolante su cui le avvolgeremo, la lunghezza desiderata e, cliccando sul pulsante "Calcola", vedremo che ognuna delle bobine di compensazione dovrà essere formata da circa 37 spire utilizzando un filo del diametro di circa 2,5 mm. Naturalmente abbondante sempre un poco dalle misure fornite perché poi facendo le prove è più facile tagliare che aggiungere!

Anche in questo programma ho implementato un piccolo "Help" e una "TextArea" (figura 5) che chi mi segue già conosce e su cui quindi evito di ripetermi. 73 e alla prossima. ■

WWW.ES-RADIOTEL.IT
www.shop.es-radiotel.it

Electronic Service
Radiotelecomunicazioni
Ricetrasmittitori CB e OM
Antenne da base mobile e fissa
Sconto per tecnici e rivenditori

Distributore RM ITALY Amplificatori lineari
CENTRO ASSISTENZA TECNICA

Via Benevento 16 - BATTIPAGLIA (SA) - Tel. 0828/300378
Fax 0828/616789 - Cell. 335.6017623 - E-mail: esertel@virgilio.it

www.ecomponent.eu

E. COMPONENT
Arteletronica
Via G. Rossini, 69 - 59100 Prato - PO
Tel. 0574 36733 - info@arteletronica.it

• Componenti elettronici • Impedenze RF a nido d'ape
• Schede Relé • Induttanze e trasformatori avvolti su specifico



ARDUbeacon

Un Nano che vuole fare il beacon

Viene descritta di seguito la realizzazione di un radiofaro sperimentale quasi completamente contenuto in un Arduino Nano. Si tratta di una realizzazione sperimentale e a uso strettamente didattico in quanto operante a bassissima potenza e non all'interno delle bande HF allocate ai radioamatori: in particolare si è scelto di operare alla frequenza pari a un quarto della frequenza di clock del micro (quindi 4 MHz) e con la sola potenza erogata dalla porta digitale di uscita pari a circa 10 mW di RF. La realizzazione è a mio parere interessante in quanto non fa uso di sintetizzatori di clock o DDS esterni ad Arduino, non fa uso di amplificatori RF esterni ma solo di un semplice filtro passa basso che rende sinusoidale l'onda quadrata generata dal micro. Inoltre la parte di firmware non fa uso di alcuna libreria esterna ed è interamente realizzata nel linguaggio di programmazione Forth che, come vedremo, ha peculiarità e potenzialità davvero notevoli nella programmazione dei micro. Nello specifico si è fatto uso dell'ottimo e veloce FlashForth sviluppato da OH2AUN per i micro della serie AVR di cui fa parte anche ATmega328. (Ref. 1).

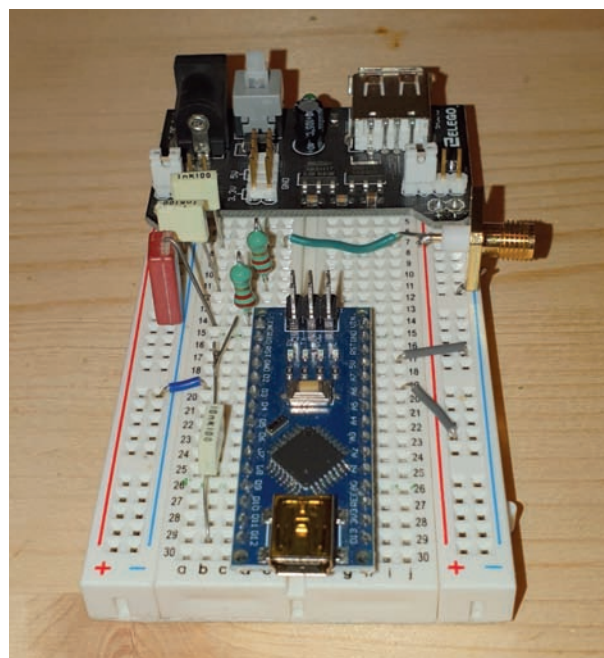
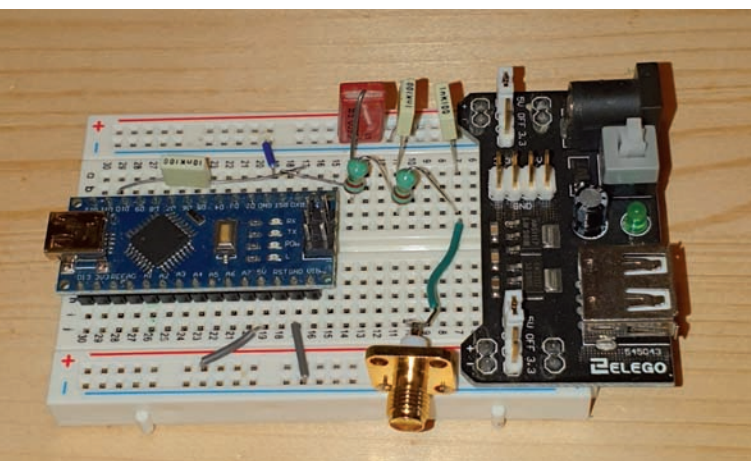
Tutta la realizzazione è contenuta in una basetta breadboard di quelle medie: Arduino Nano, filtro passa basso, alimentatore/regolatore e connettore di uscita della RF (Fig. 1 e Fig. 2)

Parte RF

La generazione della RF è ottenuta direttamente dall'uscita digitale OC2A del Timer2 del micro ATmega328 di una scheda Arduino Nano; fisicamente questa uscita si trova sul piedino PB3 D11 della scheda. Una consultazione del datasheet dell'ATmega328 e della documentazione di Flashforth ci informa che dei tre timer del micro solo il terzo (Timer2 a 8 bit) è a dispo-

Fig. 2 - ARDUbeacon pronto all'uso: una volta programmato con il core Flashforth e il suo codice di applicazione è possibile renderlo indipendente dalla connessione USB al PC. Eseguirà il codice automaticamente al reset

Fig. 1 - ARDUbeacon completo di filtro, connettore e regolatore



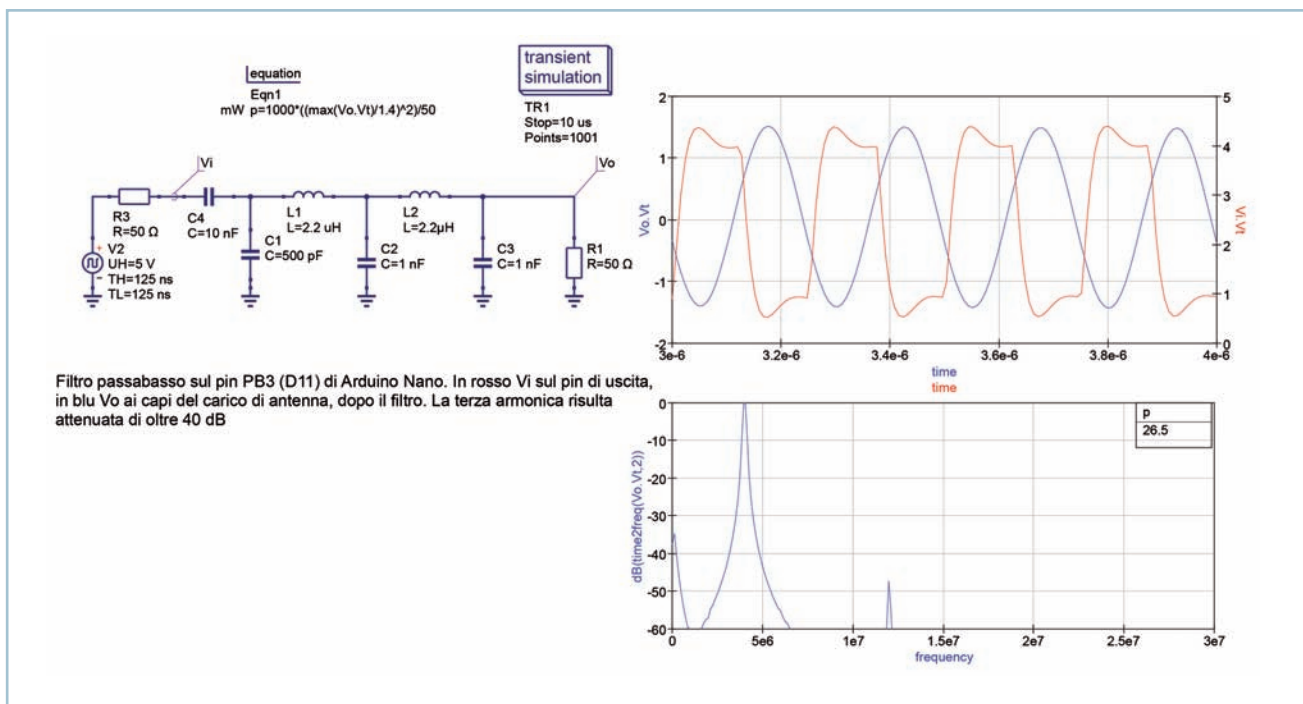


Fig. 3 - L'effetto del filtro passa basso di uscita. La terza armonica risulta sufficientemente attenuata e il segnale in uscita (blu) è pulito con 26 mW ottimisticamente previsti dalla simulazione. La traccia rossa è l'onda quadra fornita da Arduino caricata con l'entrata del filtro la resistenza serie di 50 Ω

sizione dell'utente e che per la completa gestione dello stesso è sufficiente configurare i tre registri OCR2A, TCCR2A e TCCR2B. Di questi, il bit 6 del registro TCCR2A viene usato per abilitare o meno l'uscita RF sulla porta OC2A ottenendo in tal modo la modulazione CW del segnale RF: bit 6 = 1 corrisponde a RF out, bit 6 = 0 corrisponde alla messa a massa della porta di uscita. La frequenza della RF generata in questo modo è un aspetto un po' delicato: come detto il radiofaro non irradia su una banda radioamatoriale in quanto l'onda quadra generata dal Timer2 può avere solo frequenze che possono essere scelte fra i sottomultipli della metà della frequenza di clock di Arduino, secondo la seguente formula:

$$F = F_{clk} / (2 * (n + 1))$$

Dove n è l'intero che viene scritto nel registro OCR2A. Come si vede, in pratica le frequenze su cui si può trasmettere si limitano a 8 MHz, 4 MHz, 2.66 MHz, 2 MHz. e a poche altre sempre più basse. In realtà ci potrebbe

essere un modo per avere più libertà di scelta nella frequenza generata, facendo eterodinare digitalmente (con una porta XNOR) due onde quadre all'interno del micro o meglio ancora in una FPGA esterna, ma magari questo aspetto può essere l'argomento di un altro scritto. Nel mio caso, a scopo puramente sperimentale, ho scelto una frequenza di 4 MHz (n=1).

La RF in uscita dal micro naturalmente è un'onda quadra con frequenza fondamentale pari a 4 MHz che varia fra gnd e 5 V, quindi, oltre alla fondamentale, contiene anche una componente continua e tutte le armoniche dispari con intensità decrescente (in teoria -20 dB per decade anche se in realtà è di più in quanto a queste frequenze l'onda quadra esce da Arduino già parecchio smussata). Si rende così necessario un filtro passa basso con frequenza di taglio pari a 5 MHz fra l'uscita di Arduino e il connettore SMA di uscita della RF. Ho usato un filtro del quinto ordine a doppio pi greco adattato con i valori delle induttanze e capacità che avevo

a disposizione o che ho trovato nel fondo del cassetto. La simulazione comunque dice che, a fronte di una di inserzione non proprio ottimale di qualche decimo di dB, già la terza armonica risulta attenuata di più di 40 dB e quindi di fatto il segnale è sinusoidale in uscita dal filtro. Assumendo la porta di uscita di Arduino come un generatore ideale con una resistenza serie di

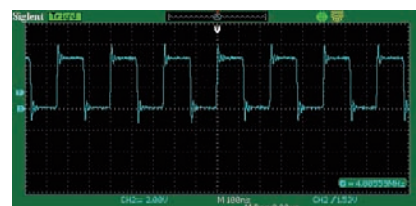
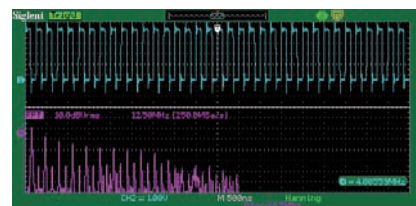


Fig. 4 - L'onda quadra in uscita da Arduino misurata a vuoto (senza filtro)

Fig. 5 - Onda quadra a 4 MHz e suo spettro



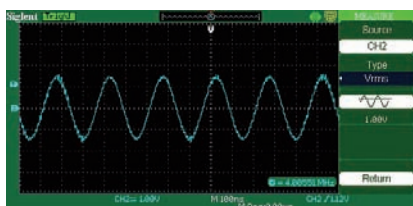


Fig. 6 - L'uscita RF filtrata. Rimane sostanzialmente la fondamentale con un residuo molto basso della terza armonica e il jitter inevitabile del clock. La misura dice 1 Vrms, pari a circa 20 mW su 50Ω

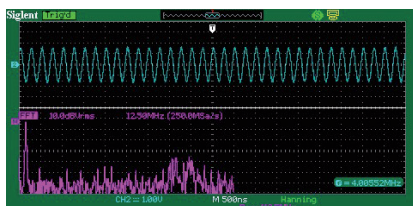
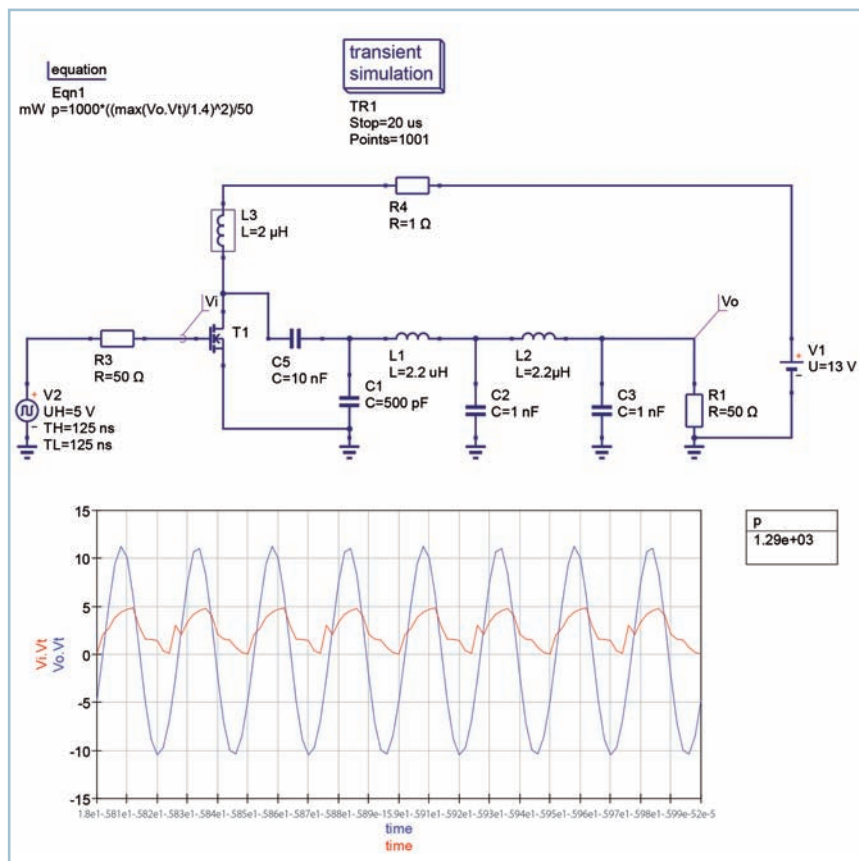


Fig. 7 - Spettro dell'uscita RF filtrata. Come simulato, la terza armonica è circa 40 dB sotto la fondamentale

Fig. 8 - L'aggiunta di un MOSFET porta la potenza di uscita a 1.3 W, con tensione di drain pari a 13 V. A fronte di un segnale pulito in uscita (traccia blu) è evidente comunque come già con MOSFET leggeri come l' IRF520, Arduino faccia parecchia fatica a pilotare la gate a 4 MHz (traccia rossa)



50 Ω, la simulazione prevede circa 10 mW di RF in uscita su carico di antenna di 50 Ω. Le misure sull'oscilloscopio sostanzialmente confermano questi valori (Fig. 3, Fig. 4, Fig. 5, Fig. 6, Fig. 7).

Volendo aumentare la potenza di uscita (ma qui si uscirebbe dall'ambito sperimentale andando a emettere un segnale robusto fuori dalle bande concesse ...) sarebbe facile collegare l'uscita di Arduino direttamente alla gate di un MOSFET fast switching tipo IRF510 o IRF520, prelevando l'uscita sul drain con l'entrata del filtro passa basso. Si realizzerebbe così un amplificatore in classe D in grado di fornire circa 1 watt di RF in uscita con tensione di drain a 13 V. Allego lo schema perpuroriferimento. L'importante è non farsi prendere la mano usando MOSFET con gate molto grande (che possono portare alte correnti ma che hanno grosse capacità di gate) perché Arduino

non riuscirebbe comunque a pilotarli correttamente e i risultati sarebbero peggiori in termini di potenza di uscita (Fig. 8).

Parte di firmware

Come detto, per la parte di codice si è fatto uso solo di un leggero applicativo scritto in Forth che gira su un interprete Forth residente sul micro. Il risultato è la ripetizione ciclica di un testo in CW che modula la RF di uscita. A parte l'interprete Forth, non si è fatto uso di librerie esterne, funzioni pre programmate o simili.

Il primo passo è programmare il micro ATmega328 con l'interprete Forth sviluppato e messo a disposizione gratuitamente da OH2AUN; la versione in questione si chiama Flashforth ed è facilmente reperibile in rete. A questo punto è possibile interagire con l'interprete e scrivere il codice applicativo direttamente nel micro tramite una connessione seriale con il PC. L'applicativo viene scaricato nella memoria flash del micro e si conserva anche dopo lo spegnimento, inoltre è possibile fare in modo che il micro esegua automaticamente il codice al reset o al power-on rendendolo indipendente dalla connessione al PC.

Il linguaggio Forth ha delle potenzialità molto interessanti nella programmazione embedded: in particolare, pur essendo un linguaggio interpretato, è molto veloce, più del C e in alcuni aspetti si avvicina alla velocità del linguaggio Assembly. Come l'Assembly, il Forth è molto vicino all'hardware del micro e permette di giocare molto facilmente con registri, maschere e gestione dei singoli bit, ma rimane un linguaggio di alto livello fondato sulla modularità e la gerarchia delle funzioni e dei moduli (chiamate "parole" in Forth).

Inoltre, cosa per me fondamentale in quanto estimatore della notazione RPN delle vecchie calcolatrici HP, il Forth fa uso della notazione post-fissa e si basa interamente sull'uso dello

stack per il passaggio delle variabili fra le parole. In rete comunque si trova tantissimo materiale su questo antico ma ancora attuale linguaggio.

Il programma inizia definendo alcune parole per l'inizializzazione dei registri necessari alla generazione dell'onda quadra, alla modulazione sia del LED interno di Arduino che di un pin di una porta digitale (quest'ultimo può essere utilizzato per modulare in CW un TX esterno). Il tutto si riduce a poche righe:

:init / scrittura dei registri del timer e della porta di uscita

36 @ 255 or 36 c!

1 179 c!

1 177 c!

;

:ledon / abilitazione led interno, pin di uscita RF e pin di uscita del keyer esterno

37 @ 32 or 37 c!

37 @ 239 and 37 c!

66 176 c!

;

:ledoff / disabilitazione led interno, pin di uscita RF e pin di uscita del keyer esterno

37 @ 223 and 37 c!

37 @ 16 or 37 c!

2 176 c!

;

Mi perdoneranno i puristi della programmazione ma sono un hardware-ista e uso i numeri (indirizzi dei registri e loro contenuti) invece di alias auto esplicativi ... lo so, non si fa ...

Successivamente si definiscono le parole che scandiscono la temporizzazione della trasmissione in CW a circa 20 wpm, utilizzano la comoda parola "ms" che manda il micro in attesa per il numero di millisecondi che trova sullo stack.

:dot / definisce la durata del punto CW a 100 ms

ledon

100 ms

ledoff

;

:dash / definisce la durata della linea CW a 300 ms

ledon

300 ms

ledoff

;

:ss / definisce la durata dello spazio fra punteggi e linee CW a 100 ms

ledoff

100 ms

;

:ls / definisce la durata dello spazio fra caratteri CW a 300 ms

ledoff

300 ms

;

Come si vede le nuove parole dot, dash, ss (short space) e ls (long space) fanno uso a loro volta delle parole ledon e ledoff definite in precedenza.

Si passa poi a codificare l'intero alfabeto e i numeri, per esempio per la lettera "a" viene codificata come "dot" seguito da "ss" seguito da "dash" seguito da "ss":

:a / lettera A punto linea

ledoff

dot ss dash ss

;

E così via per tutte le lettere e i numeri.

Infine si assembla il tutto in un testo che poi viene ripetuto in un ciclo che può essere interrotto solo da un carattere ricevuto dal PC:

:.testo / concatenazione di caratteri separati da ls

ledoff

.1 ls .v ls .4 ls .2 ls .6 ls

;

:.beacon / top fa uso delle parole definite in precedenza

init begin .testo ls ls ls ls ledon 4000 ms ledoff 4000 ms key? until

;

Quando l'interprete Forth nel micro riceve la parola ".beacon" dalla porta seriale del PC, incomincia a inizializzare i registri ed entra in un ciclo infinito (begin - ... - until) in cui trasmette i caratteri definiti nella parola ".testo",

emette 4 secondi di portante RF e rimane altri 4 secondi inattivo, prima di ricominciare. Il ciclo può essere interrotto solo se viene ricevuto un qualsiasi carattere dalla porta seriale (key?).

La modularità del linguaggio risulta evidente da questo esempio, in quanto le nuove parole (funzioni) si definiscono sulla base delle parole definite prima e su quelle native del Forth. Non ci sono segni o sintassi particolari da rispettare se non quella di separare le parole con uno spazio. Il tutto risulta molto semplice ed elegante. Si tenga presente che, partendo da zero, la stesura di tutto il codice porta via pochissimo tempo, la parte più lunga essendo la codifica di tutti i vari caratteri dell'alfabeto e dei numeri.

Conclusioni

Certamente questa breve descrizione non risulterà completamente chiara ed esaustiva nella parte di codice in Forth. Comunque ripeto che chi fosse interessato trova davvero molto materiale (libri compresi) in rete, tutto gratuito.

La verifica sul campo ha dimostrato che ARDUbeacon funziona correttamente ed è in grado di farsi sentire chiaramente e con ottima modulazione fino a qualche kilometro di distanza dall'antenna trasmittente, per onda di terra. L'emissione risulta pulita e chiara senza nessuna traccia della terza armonica a 12 MHz.

Ref.1: <https://flashforth.com/>, <https://github.com/oh2aun/flashforth>.

Ref.2: https://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/Atmel-7810-Automotive-Microcontrollers-ATmega328P_Datasheet.pdf.

Realizzo le vostre QSL
Personalizzate


stampa

www.qslitaly.it
www.qslitaly.com

info:info@qslitaly.it
tel. 0776/566655
Cell.334/3995850



I voltmetri selettivi

Il loro uso in ricezione

Introduzione

In tempi recenti pare siano ritornati "in auge", sia sul mercato del surplus che nell'impiego pratico, i cosiddetti "**voltmetri selettivi**", soprattutto i modelli un tempo prodotti dalla tedesca "Wandel & Goltermann".

Gli apparati in questione sono dei veri e propri strumenti di misura (non dei "**ricevitori**", anche se in genere possono essere utilizzati pure in tale funzione) che consentono di determinare con assoluta precisione i valori di tensione (V, mV,

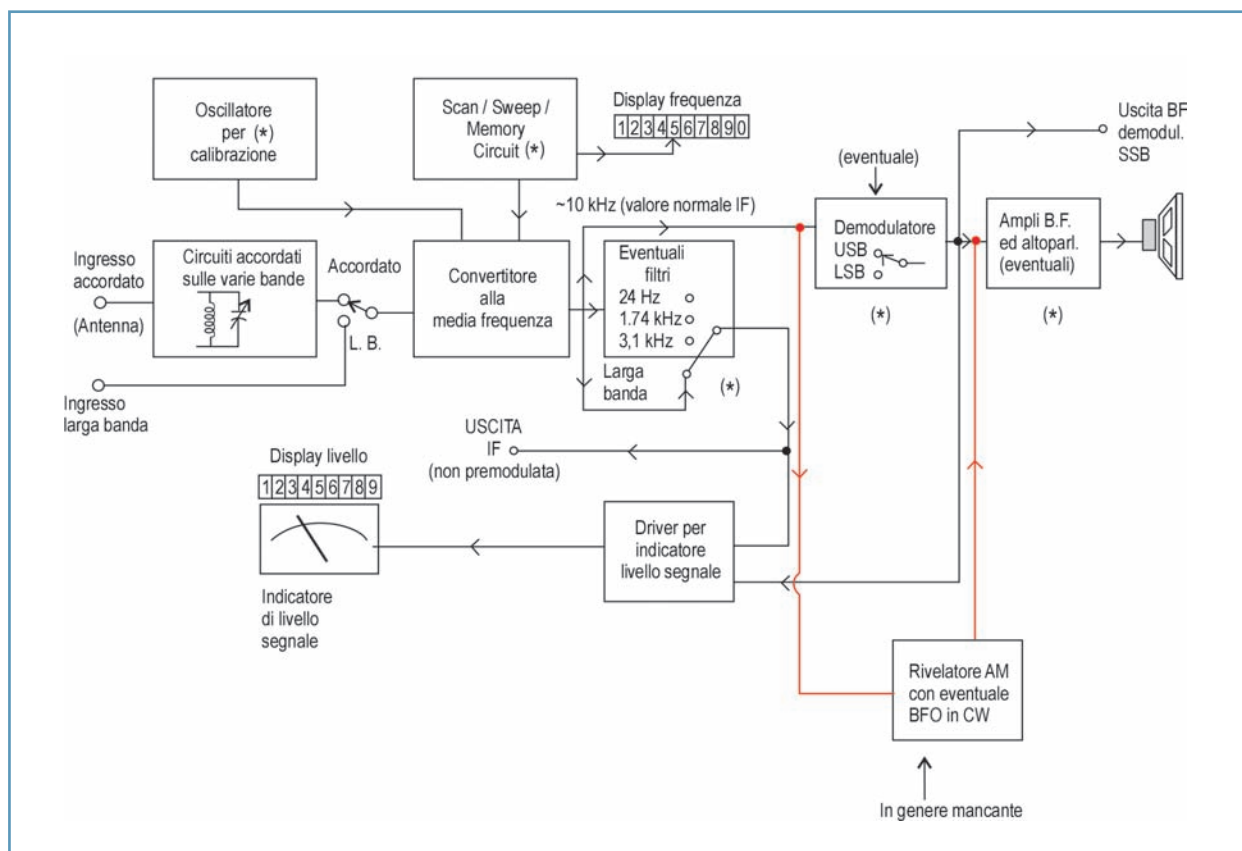
μV) oppure i valori in dB o dBm del segnale applicato al loro ingresso.

Allo scopo provvede uno strumento analogico "ad ago" e/o un display digitale a più cifre.

Le tensioni in oggetto possono essere misurate nell'intera banda-passante dello strumento (modalità "**a larga banda**") oppure sintonizzando singole frequenze (modalità "**selettiva**").

L'impiego dei *voltmetri selettivi* riguardava un tempo principalmente la verifica dei cavi telefonici (sia terrestri che sottomarini) e delle linee di trasmissione in genere, quantificando precisa-

Figura 1 - Schema "a blocchi" di voltmetro selettivo



mente le varie "perdite di segnale" e le attenuazioni introdotte.

Dato l'impiego per il quale erano stati concepiti, questi strumenti sono in genere sensibilissimi e sono in grado di rilevare e visualizzare segnali talora non ricevibili con i normali ricevitori; in pratica si comportano come precisissimi "S-Meter".

I voltmetri selettivi: maggiori dettagli

La costituzione "classica" di un **voltmetro selettivo** è rappresentata in Figura 1.

Agli ingressi "accordato" e "a larga banda" (a sinistra nello schema "a blocchi") fanno seguito uno o più stadi "convertitori" che, similmente a un ricevitore supereterodina a una o più conversioni, provvedono alla trasformazione del segnale in uno o più valori di **media frequenza**.

Di solito a uno degli stadi convertitori fanno capo anche i circuiti per la calibrazione in frequenza dello strumento e per l'indicazione della frequenza sintonizzata (in modalità "selettiva") tramite display a più cifre a LED o LCD.

Gli stadi "**a media frequenza**", l'ultimo dei quali è spesso centrato alla frequenza di 10 kHz, sono poi eventualmente seguiti da alcuni **filtri di banda** che provvedono alla desiderata larghezza di banda del canale IF (solitamente nei voltmetri selettivi Wandel & Goltermann vi sono tre posizioni di selettività: 24 Hz, 1,74 kHz e 3,1 kHz, ma ciò non sempre avviene).

Contemporaneamente i medesimi stadi a media frequenza inviano il segnale a uno stadio normalmente opzionale: un **demodulatore USB/LSB** con proprie caratteristiche di selettività (banda-passante di circa 2,8 kHz) che talora invia il segnale demodulato sia ad apposite uscite sul pannello frontale dello strumento che, eventualmente, a un amplificatore di bassa frequenza che pilota un piccolo altoparlante incorporato.

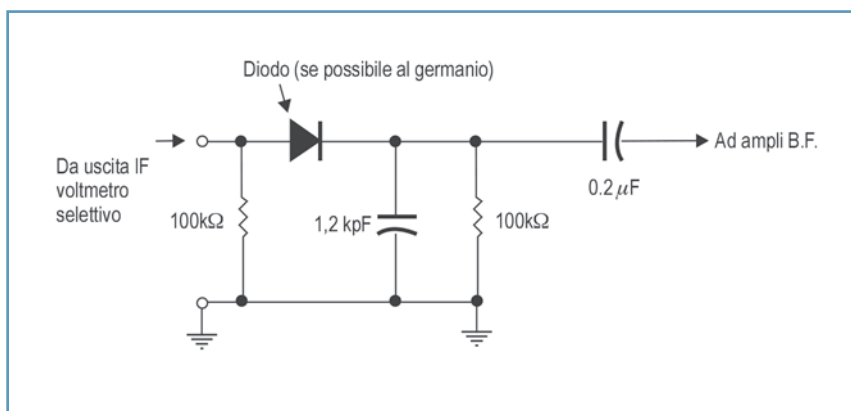


Figura 2 - Rivelatore AM a diodo (eventualmente da aggiungere)

Purtroppo non sempre l'uscita "non demodulata" proveniente dai **filtri di banda** viene inviata a un'apposita uscita sul pannello frontale del **voltmetro selettivo**: il segnale in questione, infatti, sia esso *a larga banda* o *con banda limitata*, viene utilizzato unicamente per la precisa determinazione del suo livello (visualizzabile sia in forma digitale che analogica) e non per l'ascolto.

E' un vero peccato (poche aggiunte al circuito avrebbero consentito anche una tale possibilità); d'altronde va ribadito che siamo in presenza di uno **strumento di misura**, non di un **ricevitore**.

Comunque sia, con un po' di buona volontà si può rimediare all'inconveniente, soprattutto se lo strumento dispone di uscita IF **non demodulata**: basta realizzare il semplice circuitino di Figura 2 (demodulatore AM con resistenze, diodo e condensatori) e inviarne il segnale risultante a un amplificatore esterno provvisto di altoparlante.

E i segnali CW? Beh, quelli possono essere ascoltati in modalità SSB (ovviamente se è presente l'apposito demodulatore).

Quanto alle antenne da impiegarsi, i voltmetri selettivi possono essere connessi a qualsiasi tipo di antenna (*loop*, *whip*, *long-wire*, etc.) tramite o meno interposizione di adattatore di impedenza (*balun*) e/o preselettore; si veda in proposito quanto specificato nei documenti citati nelle note [2] e [3].

Alcune considerazioni di carattere generale

Anche alla luce di quanto specificato nel paragrafo precedente è utile precisare che i vari modelli oggi spesso presenti sul mercato surplus hanno configurazioni e caratteristiche tra loro diverse: a parte le differenti bande di frequenza "ricevibili" e i livelli minimi e massimi visualizzabili, alcuni di essi sono provvisti di demodulatore SSB, di selettività del canale IF selezionabile (in genere a tre posizioni nei prodotti Wandel & Goltermann), di amplificatore BF e di piccolo altoparlante incorporato.

Purtroppo non tutti i voltmetri selettivi sono dotati di uscita del canale IF (dalla quale potrebbe facilmente ricavarsi, come già visto, un segnale AM con diversi gradi di selettività); talvolta, inoltre, non è presente nemmeno l'uscita del demodulatore SSB né l'amplificatore audio/altoparlante. Quanto agli ingressi e alle uscite, essi sono quasi sempre a impedenza 75, 50 e/o 600 ohm, come si conviene agli strumenti di misura.

Al giorno d'oggi questi strumenti stanno riscuotendo un buon successo sul mercato surplus e sulle aste online, soprattutto da parte degli appassionati dell'ascolto VLF e LF.

Va comunque precisato che l'uso dei voltmetri selettivi in ricezione comporta reali vantaggi unicamente nelle bande più basse (diciamo sino ai 5-600 kHz),

mentre per frequenze superiori si ottengono indubbiamente prestazioni migliori utilizzando ricevitori veri e propri.

Attenzione, non è che con questi strumenti non si possa effettuare l'ascolto a frequenze superiori (la Wandel & Goltermann produceva a suo tempo anche un modello - l'SPM-16 - con range di frequenza da 10 kHz a 160 MHz, non so però quanto costasse!) e molti degli strumenti oggi reperibili via Internet funzionano con limitazioni superiori di frequenza di 1.200 kHz, 10 MHz oppure circa 26 MHz.

Anche se la casa in questione (oggi proprietà di un ramo del marchio americano JDSU dopo alcuni passaggi di proprietà: prima Wavetek, poi Acterna, ecc. [1]) è certamente a livello mondiale il più noto e apprezzato costruttore di *voltmetri selettivi*, questo tipo di strumenti è stato prodotto anche da altre famose case: Hewlett-Packard, Rycom, Tektronix, Bontoon, Philco, Fluke, Rohde & Schwarz, etc.

A ogni buon conto, data l'attuale situazione pressoché di "monopolio" sul mercato surplus, mi limito in questo scritto a considerare unicamente alcuni degli strumenti "**di penultima generazione**" della gamma della Wandel & Goltermann", precisando tra l'altro che:

- I voltmetri selettivi della generazione precedente, sia a valvole che **solid-state** sono tuttora reperibili e sono ancora validissimi, sebbene offrano minori precisione di frequenza e di visualizzazione di livello.

- Quanto agli strumenti W & G "**di ultima generazione**", alcuni di essi sono reperibili sul mercato e hanno veramente piccole dimensioni, somigliando a dei **tester** palmari: certamente offrono eccellenti prestazioni su tutti i fronti, ma risultano tuttora piuttosto costosi e certamente non soddisfano le esigenze visive di un radiocollezionista *old-timer* come me...

- Oggi come oggi, con l'avvento del *digitale*, l'impiego dei voltmetri selettivi si è di molto ridotto

Vari modelli di voltmetri selettivi

Nelle pagine che seguono vengono illustrati e brevemente descritti alcuni modelli di voltmetri selettivi Wandel & Goltermann "*di penultima generazione*", seguiti da altri un po' più "anziani" ma comunque tuttora validi.

Modelli "*di penultima generazione*":

SPM-16

Sintesi delle caratteristiche principali:

- Gamma di frequenza: 10 Hz - 160 MHz, selezione a tastiera od a manopola
- Display frequenza: 9-digit LCD, risoluzione: 1 Hz
- Livelli visualizzati: da -130 a +20 dBm (da -140 a +10 dB) in modalità selettiva
- Display livello: 5-digit LCD + segno e strumento analogico
- Ingressi: 75 ohm
- Demodulatore SSB: si
- Filtri selettività canale IF 10 kHz: 25 Hz, 400 Hz, 1,74 kHz, 3,1 kHz e Wide Band
- Amplificatore e altoparlante: si
- Uscite: 75 ohm, 600 ohm
- Calibratore: si, inclusi tracking oscillator e AFC.



Il modello SPM-16. In pratica fu il modello "di punta" prodotto da W&G.

SPM-19

Sintesi delle caratteristiche principali:

- Gamma di frequenza: 50 Hz - 25 MHz, selezione a tastiera od a manopola
- Display frequenza: 9-digit LED, risoluzione: 1 Hz
- Livelli visualizzati: da -130 a +32 dBm (da -140 a +22 dB) in modalità selettiva
- Display livello: 5-digit LED + segno e strumento analogico
- Ingressi: 75 ohm, 600 ohm
- Demodulatore SSB: si
- Filtri selettività canale IF 10 kHz: 25 Hz, 400 Hz, 1,74 kHz, 3,1 kHz e Wide Band
- Amplificatore e altoparlante: si
- Uscite: 75 ohm, 600 ohm
- Calibratore: si, inclusi tracking oscillator e AFC.



Il modello SPM-19, qui raffigurato in versione "da rack"

SPM-18

Sintesi delle caratteristiche principali:

- Gamma di frequenza: 50 Hz - 25 MHz, selezione a tastiera od a manopola
- Display frequenza: 9-digit LED, risoluzione: 1 Hz
- Livelli visualizzati: da -130 a +32 dBm (da -140 a +22 dB) in modalità selettiva
- Display livello: 5-digit LED + segno e strumento analogico
- Ingressi: 75 ohm, 600 ohm
- Demodulatore SSB: si
- Filtri selettività canale IF 10 kHz: 25 Hz, 400 Hz, 1,74 kHz, 3,1 kHz e Wide Band
- Amplificatore e altoparlante: si
- Uscite: 75 ohm, 600 ohm
- Calibratore: semplice calibratore, senza tracking oscillator e AFC.



Il modello SPM-18, identico all'SPM-19 ma privo di funzioni scan, sweep, AFC etc.

SPM-15

Sintesi delle caratteristiche principali:

- Gamma di frequenza: 50 Hz - 10 MHz, selezione con manopola
- Display frequenza: 7-digit LED, risoluzione: 1 Hz
- Livelli visualizzati: da -130 a +20 dBm (da -140 a +20 dB) in modalità selettiva
- Display livello: 4-digit LED + segno e strumento analogico
- Ingressi: 75 ohm, 600 ohm
- Demodulatore SSB: sì
- Filtri selettività canale IF 10 kHz: 25 Hz, 1,74 kHz, 3,1 kHz e Wide Band
- Amplificatore e altoparlante: sì
- Uscite: 75 ohm, 600 ohm
- Calibratore: sì, inclusi tracking oscillator.



Il modello SPM-15, con un vago aspetto "portatile" ma senza compromessi

SPM-30 e SPM-31

Si tratta di due modelli praticamente identici tra loro; le uniche differenze consistono nel fatto che l'SPM-30 ha copertura 200 Hz - 1,62 MHz, mentre l'SPM-31 da 200 Hz a 620 kHz. Occorre però prestare molta attenzione nell'acquisto di tali apparati, poiché ne sono state prodotte numerose versioni alcune delle quali risultano prive di demodulatore SSB e/o di **tracking oscillator**.

E' ovvio che le versioni prive di demodulatore SSB mal si prestano all'utilizzo di questi strumenti per la radioricezione.

Le foto illustrano varie versioni di SPM-30 (o di SPM-31).

Si noti che entrambi i modelli sono provvisti di display LCD (non a LED), cosicché il loro basso consumo li rende perfettamente idonei all'alimentazione con batterie e all'uso "in portatile".

Sintesi delle caratteristiche principali:

- Gamma di frequenza: 200 Hz - 1,62 MHz (SPM-30), 200 Hz - 620 kHz (SPM-31), selezione a manopola
- Display frequenza: 5-digit LCD, risoluzione: 1 Hz
- Livelli visualizzati: da -100 a +20 dBm (da -100 a +20 dB) in modalità selettiva
- Display livello: strumento analogico
- Ingressi: 75 ohm, 600 ohm
- Demodulatore SSB: opzionale
- Filtri selettività canale IF 10 kHz: 24 Hz, 1,74 kHz, 3,1 kHz e Wide Band
- Amplificatore e altoparlante: sì
- Uscite: 75 ohm, 600 ohm
- Calibratore: sì, ma tracking oscillator opzionale.



Un SPM-30 provvisto sia di demodulatore SSB che di tracking oscillator



Un SPM-30 provvisto di demodulatore SSB ma privo di tracking oscillator



Un SPM-30 provvisto di tracking oscillator ma privo di demodulatore SSB. Si noti in questo esemplare la possibilità di scelta tra due soli valori di banda-passante (24 Hz e 1,74 kHz).



Un SPM-31 "full option".

e probabilmente non giustificerebbe l'immissione sul mercato di ulteriori modelli.

Caratteristiche da verificare prima di un eventuale acquisto

Prima di investire quattrini nell'acquisto di un voltmetro selettivo occorre tenere ben presente l'uso che si intende farne, e in secondo luogo ci si deve rendere conto dello stato sia estetico che funzionale dell'oggetto.

E' ovviamente sempre consigliabile chiedere informazioni dettagliate (ed eventualmente garanzia scritta) al venditore.

Le caratteristiche da verificare assolutamente prima dell'acquisto sono:

- **Range** di frequenza di funzionamento dell'apparato e risoluzione della frequenza visualizzata;

- Tipi e impedenze degli ingressi e delle uscite (solitamente sono del tipo BNC e "banana" da 4 mm con impedenze 50, 75 e/o 600 ohm) e presenza o meno dei medesimi;

- **Range** del livello (in dB, dBm, V o μ V) visualizzabile su display e/o strumento ad ago (questa caratteristica è in realtà soltanto secondaria se si usa il voltmetro selettivo per il radioascolto, a meno che non si intenda stabilire con estrema precisione l'intensità del segnale ricevuto);

- Presenza o meno di semplice calibratore oppure del cosiddetto "trasmettitore" (**tracking oscillator**), che consente sia una precisissima "calibrazione automatica continua" che le funzioni di **scan**, **sweep**, **AFC** e altre;

- Presenza o meno del demodulatore SSB con selezione USB/LSB;

- Presenza o meno dell'amplificatore BF e dell'altoparlante;

- Presenza o meno dei filtri di selettività (due o tre) sul canale di media frequenza.

Esempi di costituzione interna

Intervenire per riparazioni o modifiche su un voltmetro selettivo non è affar semplice e richiede buona esperienza e grandi doti di pazienza. Tanto per avere un'idea di "come sono fatti dentro" le foto dalla 15 alla 20 mostrano l'interno di un SPM-19... no comment!

Conclusioni

L'utilizzo di un voltmetro selettivo è senz'altro indicato e consigliabile per l'ascolto delle VLF-LF; peraltro, nessuna controindicazione sussiste per l'impiego di un tale strumento anche a frequenze superiori (purché abbia le caratteristiche adatte), a parte la minor versatilità di impiego e le conseguenti meno soddisfacenti prestazioni [2].

Tra i vari modelli più sopra illustrati il più consigliabile per chi

Modelli immediatamente precedenti

SPM-12

Nella categoria "un po' più anziani" (anni di produzione 1974-1977) va annoverato in primo luogo il modello SPM-12, vero "cavallo di battaglia" utilizzato da tanti appassionati di VLF-LF. Anche in questo caso, però, occorre porre grande attenzione alle differenze tra le varie versioni prodotte e alle opzioni installate. Le foto illustrano le principali differenze.

Sintesi delle caratteristiche principali:

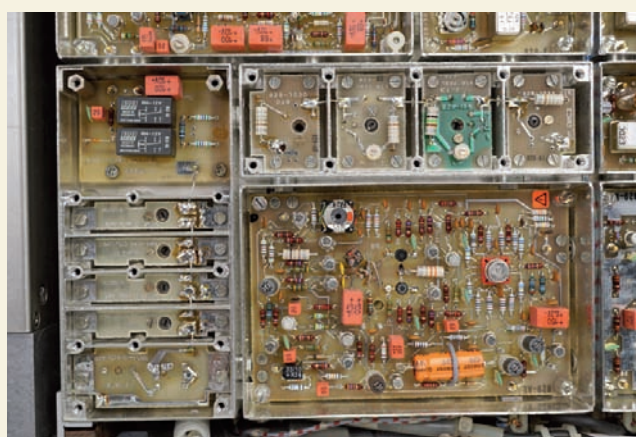
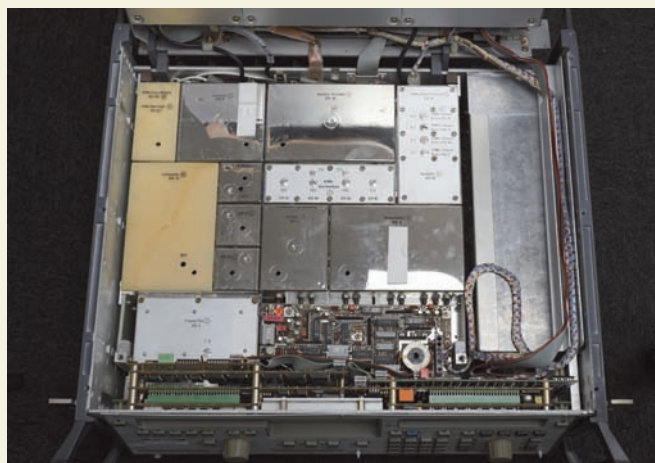
- Gamma di frequenza: 200 Hz – 4,5 MHz, selezione a manopola
- Display frequenza: 5 oppure 6-digit LED, risoluzione: 100 e 10 Hz
- Livelli visualizzati: da -120 a +20 dBm (da -120 a +20 dB) in modalità selettiva
- Display livello: strumento analogico
- Ingressi: 75 ohm, 600 ohm
- Demodulatore SSB: opzionale



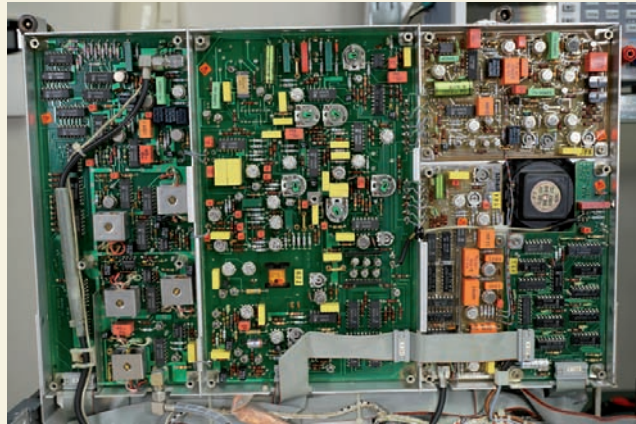
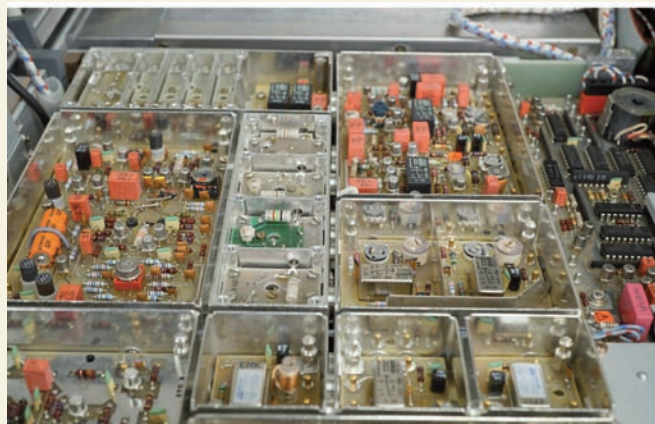
Un SPM-12 provvisto di demodulatore SSB e di semplice calibratore



Un SPM-12 privo di demodulatore SSB e provvisto di display a 6 cifre con semplice calibratore



Interno di un SPM-19



- Filtri selettività canale IF 10 kHz: 25 Hz, 500 Hz, 1,74 kHz e Wide Band
- Amplificatore e altoparlante: no
- Uscite: 75 ohm, 600 ohm
- Calibratore: sì, (tracking oscillator opzionale).



Un SPM-12 provvisto di demodulatore SSB, display a 6 cifre e tracking oscillator.

SPM-60

Sintesi delle caratteristiche principali:

- Gamma di frequenza: 200 Hz - 18,6 MHz, selezione a manopola
- Display frequenza: 6-digit LED, risoluzione: 100 e 10 Hz
- Livelli visualizzati: da -120 a +20 dBm (da -120 a +20 dB) in modalità selettiva
- Display livello: strumento analogico
- Ingressi: 75 ohm, 600 ohm
- Demodulatore SSB: presente
- Filtri selettività canale IF 10 kHz: 24 Hz, 400 Hz, 1,74 kHz e Wide Band
- Amplificatore e altoparlante: no
- Uscite: 75 ohm, 600 ohm
- Calibratore: sì, (tracking oscillator incorporato).



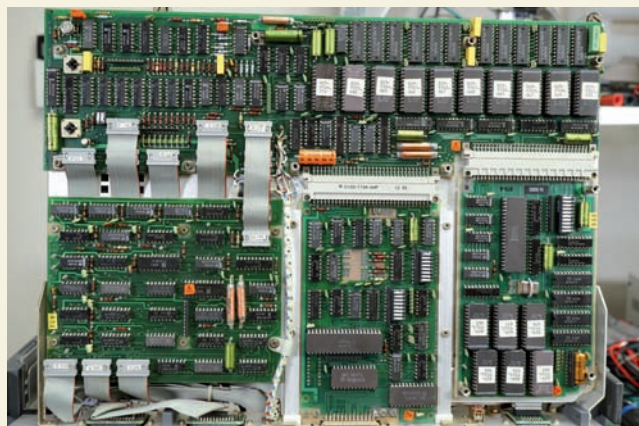
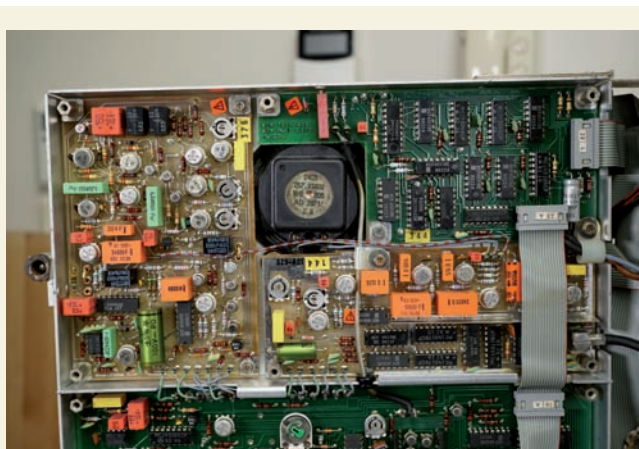
Un SPM-60 provvisto di tracking oscillator e di demodulatore SSB.

fosse interessato a estendere gli ascolti con voltmetro selettivo verso la parte più alta delle Onde Corte è senz'altro il Wandel & Goltermann SPM-19, un vero e proprio "gioiello" [3]; segue a ruota l'SPM-15.

Per chi fosse invece interessato unicamente alle bande VLF-LF (ed eventualmente MF) andrà benissimo un SPM-30 oppure un SPM-31, avendo ovviamente l'avvertenza di verificare la presenza del demodulatore SSB ed eventualmente del **tracking oscillator**. Raccomando inoltre di chiedere garanzia al venditore circa lo stato e il buon funzionamento dell'apparecchio.

A proposito dei manuali d'uso e di servizio dei singoli apparecchi, molti di essi possono essere reperiti abbastanza facilmente su Internet[3].

Quanto alla reperibilità dei voltmetri selettivi veri e propri, negli ultimi tempi ne sono apparsi vari modelli in vendita su Internet, sia da parte di privati che di ditte specializzate[5]. Buona scelta, dunque; e... buoni ascolti! ■



Note:

[1]: Esattamente cent'anni fa, nel 1923, i due tecnici tedeschi Wolfram Wandell e Ulrich Goltermann fondarono in Reutlingen, Germania, l'omonima società destinata allo sviluppo e alla produzione di strumenti di misura nel campo delle telecomunicazioni. La ditta si affermò ben presto anche sul mercato internazionale e divenne una delle leader nel campo specifico. Negli ultimi anni del secolo scorso la **Wandel & Goltermann** fu acquistata dall'americana **Wavetek**, quindi si fuse con la **TTC Test Equipments** formando il nuovo marchio "**Acterna**", e infine divenne un ramo della **JDSU (JDS Uniphase Corporation)**, oggi attivo sotto il nome **Viavi Solutions**. La produzione della casa non si limitò al campo dei voltmetri selettivi, che tuttavia rimasero il "fiore all'occhiello" della medesima.

[2]: vedere anche: <https://scribd.com/document/290068788/Aspunti-sull-ascolto-delle-Onde-Lunghe>, e: <http://air-radorama.blogspot.com/2012/04/voltmetro-selettivo-a-uso-del.html>

[3]: circa l'utilizzo dell'SPM-19 in ricezione vedere anche: http://air-radorama.blogspot.com/2014_02_23_archive.html

[4]: consiglio senz'altro di consultare quanto disponibile sui siti: <http://ftb.ko4bb.com>, <https://www.opweb.de>, <https://electotanya.com>, <https://manualslib.com>, <https://www.vintage-radio.net>, <https://mods.dk>, etc.

[5]: Buone fonti di approvvigionamento di voltmetri selettivi, oltre ai vari siti Internet (*eBay*, *ARI Fidenza*, ecc.) e ai "mercatin" tipo Marzaglia, sono alcune aziende che trattano materiali surplus.

Tra le Italiane mi permetto di segnalare (e consigliare) sia Radiosurplus Elettronica - Via Settembrini, 2 - trav. n. 1 - 95014 Giarre (CT) - Tel. 095-7188068 - <https://radiosurplus.biz>, *eBay seller*: Radiosurplus-elettronica (attenzione Sig. Sebastiano Di Bella) che la E.S.C.O. Elettronica - Vocabolo Bodoglie 148 - 06059 Todi (PG) - Tel. 075-8987502 - <https://shop.esco.it>, *eBay seller*: Sim0571 (attenzione Sig. Simone Belli).

Si tratta delle uniche due Ditte che hanno di recente offerto sul mercato dei voltmetri selettivi, mi perdonino gli altri Operatori del settore per la mancata citazione.

COLLANA DEI VOLUMI

COSTRUIRE ANTENNE

Autocostruzioni alla portata di qualsiasi laboratorio progettate dai Radioamatori



L'opera vuole essere da stimolo coloro che hanno intenzione di intraprendere la costruzione di un'antenna. Per un radioamatore, si sa, una buona antenna è tutto. Come facciamo a stabilire se le nostre antenne stanno facendo il loro dovere? Quanto rende la mia nuova antenna? Quale antenna posso installare anche in spazi ridotti. Ebbene, sono proprio i Radioamatori a darci le risposte con le loro realizzazioni effettuate negli anni sulle pagine di Radiokit elettronico dal 2010 al 2018. Progetti di antenne dalle HF alle SHF utili a molti altri appassionati. 304 pagine. € 23.

RADIO-ELETTRONICA ALLA MANIERA FACILE

di N. Neri



Il vero e proprio testo teorico base della materia, appendici ed approfondimenti sugli aspetti più importanti, esempi ed esercizi applicativi, aspetti sperimentali che possono essere affrontati in pratica, sia per apprendimento che per diletto, nonché un breve glossario che faciliti la comprensione di ogni singola parte costitutiva. (288 pag. €17.50 cod. 406)

LE RADIOCOMUNICAZIONI IN EMERGENZA

di A. Barbera e M. Barberi



L'opera è rivolta a tutti coloro che operano nel campo della Protezione Civile e che debbono conoscere cosa sono e come si organizzano le radiocomunicazioni d'emergenza. Illustra sia i temi generali – legislativi, normativi e organizzativi – sia tutte le questioni pratiche e operative, dalle apparecchiature sino ai dettagli spiccioli della preparazione personale. Ogni capitolo è specifico per un singolo argomento, permettendo a ciascuno di attingere alle informazioni di suo interesse. (192 pag. € 20,00)

Guglielmo Marconi *L'opera tecnico scientifica*
di Pietro Poli



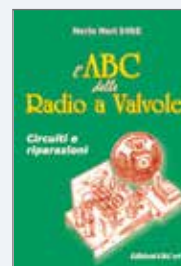
Sunto cronologico della molteplice e prodigiosa attività di G. Marconi, inventore tecnico, scienziato e manager. Varie ed ampie testimonianze tratte da dichiarazioni dello stesso Marconi, dei suoi più diretti collaboratori e delle varie personalità con cui Egli viene via via in contatto. Introduzione di una succinta sequenza dei tentativi intervenuti a comporre la preistoria della telegrafia senza fili, della radio, che illustra il preambolo dal quale spiccò l'onda marconiana.

200 pag. - € 12,00 - cod. 619

ABC DELLE RADIO A VALVOLE

di N. Neri

Questo volume tratta i singoli circuiti relativi agli apparecchi realizzati con tubi elettronici; teoria e pratica delle varie applicazioni che hanno fatto la storia dei primi 50 anni della radioelettronica. (96 pag. € 10,00 cod.694)



GLI AMPLIFICATORI OPERAZIONALI

di L. Colacicco

Nozioni relative ad uno dei componenti elettronici attualmente più diffusi: le caratteristiche, gli impieghi, i pregi, i difetti ed alcuni esempi di applicazioni pratiche. (160 pag. € 7.75 - cod.422)

RADIO ELEMENTI

di N. Neri

La tecnica dei ricevitori d'epoca per AM ed FM: le valvole termoioniche, il circuito supereterodina e il principio della conversione di frequenza. (64 pag. € 7.50 cod.686)



LA PROPAGAZIONE DELLE ONDE RADIO

di C. Ciccognani

Dai primi elementi sull'elettricità e magnetismo alle complesse teorie sulla propagazione delle onde elettromagnetiche. Lo scopo è far conoscere, in maniera chiara e completa, natura e comportamento dei mezzi che sulla Terra consentono la propagazione delle onde radio a grandi distanze. (176 pag. € 12,00 cod. 074)

CAVI CONNETTORI E ADATTATORI

di A. Casappa

La più completa banca dati per le connessioni PC - audio - video. L'acquisto di apparecchiature usate, spesso obsolete, ma soprattutto quasi sempre sprovviste di manuali comporta la difficoltà nella connessione con periferiche, accessori autocostruiti, o anche semplici test di funzionamento. Questo manuale comprende le connessioni per computer di vari tipi, come IBM Compatibili, Audio-Video, IDE, SCSI, ETHERNET, PCMCIA, Monitor e Modem. Il volume è suddiviso in tre parti Adattatori Connettori e Cavi. (80 pag. €10,00 cod. 503)



VIBROPLEX

di F. Bonucci

La storia della mitica casa americana e del suo inventore Horace G. Martin, descrive tutti i brevetti, i modelli prodotti dal 1905 a oggi, le matricole, le etichette e fornisce utili consigli sul restauro e sulla collezione dei vecchi bug. In ultimo egli dedica spazio a una doverosa e utile parentesi sulla regolazione e l'impiego pratico dei tasti semiautomatici. (96 pagine a colori € 12,00 cod. 899)



ZERO SPESE DI SPEDIZIONE PER ORDINI

Copia protetta da copyright Edizioni C&C - Vietata la diffusione

DELL' ELETTRONICA

ANTENNE, linee e propagazione

di N. Neri

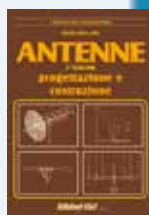
1° vol.: Funzionamento e progetto - Tutto quello che serve a comprendere la fenomenologia delle 3 grandi «zone» interessate dal viaggio delle radioonde: l'irradiazione nell'antenna, la propagazione nello spazio, il percorso nelle linee. (284 pag. € 16,50 cod. 210)



ANTENNE, progettazione e costruzione

di N. Neri

2° vol.: Gli elementi per calcolare i vari tipi di antenne per ricetrasmittenti (e similari) dalle frequenze più basse alle microonde; le necessarie indicazioni e comparazioni sulle prestazioni, in funzione delle possibili soluzioni da adottare; esempi ed elementi costruttivi, documentazione illustrativa, per la migliore realizzazione pratica. (240 pag. € 16,50 cod. 228)



COSTRUIAMO LE ANTENNE FILARI

di R. Briatta e N. Neri

Ampia ed esaustiva panoramica sui vari tipi di antenne che è possibile costruire prevalentemente con conduttori filari e con buone garanzie di risultati, basandosi su esemplari costruiti e provati. L'aggiunta in appendice di una panoramica spicciola e sintetica su tutti quei tipi di antenne di cui non si è ritenuto di dilungarsi con ampie e pratiche descrizioni, ne completa il quadro specifico. La pubblicazione comprende anche capitoli su misure e strumenti, balun e trappole, materiali di supporto. (192 pag. € 16,50 cod. 236)



COSTRUIAMO LE ANTENNE DIRETTIVE E VERTICALI

di R. Briatta e N. Neri

Descrizioni pratiche di antenne di vari tipi, per varie frequenze tutte rigorosamente sperimentate che non richiedono altre prove ma solo la riedizione. La parte iniziale è basata sulle descrizioni di parti meccaniche ed elettriche che accompagnano l'impianto d'antenna quali i materiali con cui sono costruite, gli accessori relativi, le informazioni utili al corretto utilizzo di tralicci e supporti, i consigli per ridurre al minimo i danni da fulmini nonché i sistemi per ottenere il massimo della resa da antenne di ridotte dimensioni. (192 pag. € 16,50 cod. 244)



OFFERTA 4 VOLUMI ANTENNE a € 50,00

RADIOTECNICA PER RADIOAMATORI

di N. Neri

Da oltre 40 anni il testo base per la preparazione all'esame per il conseguimento della patente di radiooperatore. L'attuale revisione meglio inquadra l'ampia materia, facendone un vero e proprio vademecum di teoria circuitale sugli argomenti che ne costituiscono il programma, sempre però restando a livello piano e accessibile; guidando passo-passo il lettore dall'elettone all'antenna. Sottolineando sempre più l'aspetto fisico dei fenomeni e la loro giustificazione matematica. (272 pag. € 17,50 cod. 015)



MANUALE DI RADIOTELEGRAFIA

di C. Amorati

Il libro è destinato principalmente a coloro che si avvicinano alla telegrafia per la prima volta; a questi ultimi è dedicata la parte iniziale del volume nella quale la didattica del CW è impostata in senso musicale. La seconda parte interesserà invece chi decide di praticare il CW in radio. Gli argomenti sono di procedura operativa: l'impostazione del QSO, il gergo telegrafico, i codici, le consuetudini, le regole di comportamento, come inizia un collegamento, cosa si dicono gli OM. 128 pagine corredate di foto, disegni e tabelle. Solo libro (128pag. € 10,00 cod. 066) Libro + supporto audio, 2 CD ROM (€ 15,00 cod 067)



TEMI D'ESAME per la patente di radiooperatore

di N. Neri

Ad integrazione di "Radiotecnica per Radioamatori" in questo volume sono raccolti gli esercizi assegnati in occasione degli esami per la patente di radiooperatore (negli ultimi 10 anni ed oltre), selezionati in modo da fornire un'ampia panoramica sugli argomenti più importanti e rappresentativi, per quanto riguarda sia i veri e propri circuiti da calcolare che le domande di tipo descrittivo, con l'aggiunta di informazioni utili alla preparazione specifica. (120 pag. € 6,00 cod. 023)



OFFERTA 3 VOLUMI a € 32,00

CIRCUITI RF

di Daniele Danieli

I diversi temi trattati in questo volume hanno come traccia comune l'ambito dei circuiti in alta frequenza (RF) per il range che dai kHz giunge al GHz, ogni capitolo inoltre pone all'attenzione idee e schemi elettrici in grado di fornire spunti per facilitare i progetti che i lettori vorranno intraprendere in futuro. Per questo la trattazione unisce aspetti teorici con descrizioni di natura concreta, un mix di concetti ed osservazioni pratiche



che permette di sperimentare circuiti e funzioni utili a coloro che operano a qualsivoglia titolo – professionalmente oppure da appassionati – nel campo delle radiocomunicazioni, della strumentazione da laboratorio, e dell'elaborazione analogica dei segnali. I diversi capitoli affrontano circuiti caratterizzati da un diverso grado di complessità. Dagli schemi semplici fino ai sistemi che richiedono un gran numero di componenti e che presentano al loro interno più stadi con funzioni distinte. 12,90 € - Edizione SANDIT libri

SUPERIORI A € 50,00

WWW.RADIOKITELETRONICA.IT

Copia protetta da copyright Edizioni C&C - Vietata la diffusione

L'attenuatore, questo sconosciuto



Facciamo il punto su come l'attenuatore può migliorare i nostri ascolti

Nooo, non c'è posto! Oh, insomma, che modi. Questo preamplificatore è voluto entrare per forza nell'articolo. Però è meglio così, almeno non ne scriverò uno tutto per lui. Ma nel titolo non ce lo metto: preamplificatore è un nome troppo lungo. Anzi, d'ora in poi lo chiamerò **pre**.

Come dicono a Napoli, "Nessuno nasce *imparato*". Quando comprai l'FRG-7 ero poco esperto, nonostante nel fare le riparazioni fossi più bravo di adesso. Comunque, i nomi fantasiosi dati da Yaesu a due delle tre posizioni dell'attenuatore non m'ingannarono a lungo. Infatti scoprii presto che "DX", nome magico per gli OM, voleva dire "10 dB di attenuazione". E che "LOCAL" significava "20 dB di attenuazione". La cosa m'indispettì un po', perché sapevo che attenuare significa "ridurre la sensibilità". Allora non avevo compreso tutta la faccenda, ma solo una parte, la più facile. L'altra, più difficile, la compresi ascoltando gli OM sui 40 m, di sera. Avrei dovuto scrivere "non ascoltando". Infatti, sentivo solo l'*inconfondibile confusione* dovuta all'intermodulazione del terzo ordine, IMD3. L'FRG-7 ha una dinamica IMD3 di appena 55 dB e all'epoca (fine anni '70) le broadcasting erano tante e potenti. Provando l'attenuatore mi accorsi che inserendo quello da 10 dB sentivo qualche OM, escludendolo nessuno. Anche attenuando di 20 dB sentivo alcuni OM, forse di più che con 10. Senza attenuatore, zero, solo il baccano dell'IMD3.

Oggi la situazione è cambiata. Gli apparati sono molto migliori dell'FRG-7 e le broadcasting sono meno di allora e alcune con potenze minori. Tuttavia, capita ancora che l'attenuatore riveli la sua utilità. Vediamo come.

L'attenuatore riduce sempre la sensibilità

Non è vero. Quando all'RX è collegata una buona antenna e la banda è affollata di segnali forti, l'attenuatore **aumenta** la sensibilità. Qui non si parla del noise floor misurato col generatore RF e il misuratore di SINAD, ma della sensibilità effettiva, quella sul campo.

Sui quaranta metri *serali*, quando c'è una forte IMD3, si sente una gran bolgia, e l'attenuatore fa emergere i segnali degli OM che non arrivano troppo deboli. Basta inserire e disinserire l'attenuatore più volte per capire se fa sparire l'IMD3 oppure no. Per fare bene la prova occorre riconoscere al volo i prodotti d'IMD3. Se la ricezione migliora con l'attenuatore e la bolgia si attenua o scompare, allora è IMD3.

Quando in banda non ci sono i segnali indesiderati molto forti o quando ci sono, ma si ha un buon apparato come molti di quelli in commercio oggi, l'attenuatore non serve. Comunque basta provare, una prova richiede solo pochi secondi.

Quando anche con l'attenuatore inserito si ascolta il noise in banda (nelle bande 160, 80 e 40 m capita quasi sempre), lo si può lasciare inserito senza che diminuisca la sensibilità.

L'attenuatore, invece, riduce sempre la sensibilità quando all'RX è collegato un generatore di segnali. Ma voi non avete comprato un RTX per ascoltare il segnale del generatore RF e nemmeno io.

Il Drake SSR-1 è un vecchio ricevitore con una dinamica IMD3 di circa 45-50 dB, un valore pessimo. Pur collegandoci un'antenna mediocre, la sera in quaranta metri ascoltavo solo un caos infernale. Per sentire qualcosa dovevo inserire un rozzo attenuatore. Erano due fili elettrici intrecciati per una decina di centimetri. Fornivano un'attenuazione di circa 30 dB. Come il signore di Lapalisse potrebbe confermare, inserendo un attenuatore da 30 dB la sensibilità diminuisce di 30 dB. Quindi nell'SSR-1 la sensibilità passava da circa -130 dBm a -100 dBm. Eppure... miracolo! Ci ascoltavo molti segnali di radioamatori e quella bolgia di fischi e modulazioni incomprensibili spariva quasi del tutto.

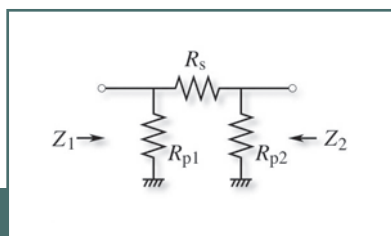


Figura 1 -
Attenuatore a pi greco

I segnali molto deboli non li avrei sentiti comunque, perché coperti dal noise di banda

Quando inserire l'attenuatore e quando levarlo

Quando l'attenuatore riduce la sensibilità effettiva, quella sul campo? La riduce quando inserendolo non si ascolta più il noise di banda. Se inserendolo si ascolta ancora il noise di banda, la sensibilità effettiva non ne viene ridotta e lo **si può lasciare inserito**. In questo caso può portare dei vantaggi oppure no, dobbiamo verificare.

Se inserendo l'attenuatore emergono i segnali voluti e si riducono, o spariscono i rumori dell'IMD3, allora l'attenuatore porta un beneficio e **dev'essere lasciato inserito**. Quando i segnali disturbanti s'indeboliscono e, levando l'attenuatore, non danno più IMD3, lo **si può disinserire**. Quando, su una frequenza libera, con l'attenuatore inserito non si ascolta più il noise di banda, lo **si deve disinserire**.

Non pensate di dover stare continuamente a fare tutte queste prove, fatele le prime volte. In seguito capirete al volo cosa fare: è più facile farlo che spiegarlo, proprio come camminare.

Le regolazioni fatte usando i criteri precedenti valgono fino a che non subentrino qualche cambiamento:

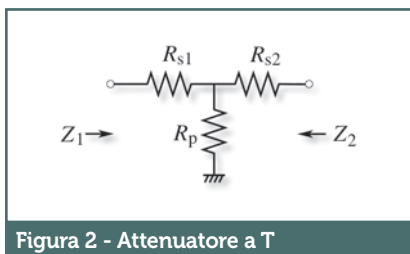
- di banda;
- di propagazione;
- del noise di banda;
- di antenna.

Nel caso avvengano uno o più questi cambiamenti si dovrà decidere di nuovo il da farsi.

L'attenuatore e i suoi numeri, come funziona

Questo è un approfondimento non indispensabile, chi lo trovasse difficile o noioso lo salti pure.

Con un attenuatore esterno da circa 30 dB, il Drake SSR-1 riceveva degli OM in banda 40 m. Erano OM non ricevibili altrimenti a causa dell'IMD3. Ecco il segreto: l'attenuatore, per ogni dB di attenuazione, riduce di 3 dB i prodotti d'IMD3. Quindi **attenuando i segnali voluti di 10 dB, i prodotti**



ti d'IMD3 si riducono di 30 dB. E con 30 dB di attenuazione la riduzione è di ben 90 dB! Questo vuol dire che i disturbi da IMD3 si attenuano più dei segnali voluti e, se di pari intensità sulla frequenza ricevuta, con l'attenuatore spariscono per primi. La soglia oltre la quale i segnali forti cominciano a dare IMD3, invece, si sposta in alto di un numero di dB pari all'attenuazione.

Mi spiego meglio con un esempio. Consideriamo il mio IC-756 e vediamo come variano il noise floor e i disturbi causati dall'IMD3 all'inserimento dell'attenuatore da 6 dB (sempre **senza il pre**). Tutte le prove sono su 14 MHz, in CW, col filtro da 500 Hz.

Senza attenuatore l'IC-756 ha un noise floor di -135 dBm. In queste condizioni si riceve un segnale da -135 dBm con 3 dB di SINAD. **Con l'attenuatore da 6 dB**, per avere gli stessi 3 dB di SINAD, ci vuole un segnale da -129 dBm, superiore di 6 dB: l'attenuazione inserita.

Senza attenuatore si comincia a sentire IMD3 con SINAD di 3 dB, quando i segnali disturbanti sono a -38 dBm (-135 dB di noise floor + 97 dB di dinamica IMD3). **Con l'attenuatore da 6 dB**, si comincia a sentire IMD3 con SINAD di 3 dB quando i segnali disturbanti sono a -32 dBm, superiori di 6 dB: l'attenuazione inserita.

Con l'attenuatore da 6 dB, dei segnali disturbanti con potenza di -38 dBm daranno un disturbo da IMD3 inferiore di 18 dB rispetto alla prova senza l'attenuatore: 3 volte l'attenuazione inserita. C'è anche l'aspetto opposto: **inserendo il pre 1 da 10 dB** i disturbi da IMD3 arriveranno più forti di 30 dB. Pessima idea, vero?

Quindi, inserendo un attenuatore da n dB la soglia dell'IMD3 si sposta in alto di n dB. E inserendo un attenuatore da n dB i disturbi da IMD3 si attenuano di 3*n dB.

Complicato? Consolatevi: sembra complicato anche a me. Ma, al contrario, l'uso dell'attenuatore è molto semplice.

L'attenuatore si usa solo con segnali fortissimi

Non è vero. Con certi vecchi apparati i segnali molto potenti causano una forte distorsione, che spesso l'attenuatore risolve. Ma, come già visto sopra, l'uso principale dell'attenuatore è fare emergere i segnali deboli dal guazzabuglio prodotto dall'intermodulazione del terzo ordine.

Attenuatore e pre non vanno d'accordo

Ci sono apparati con un solo controllo per inserire o disinserire attenuatore e pre. Altri apparati, invece, ne permettono l'inserimento contemporaneo, l'IC-756 è uno di questi. Ma dev'essere ben chiaro che inserire entrambi i dispositivi non ha senso. Sarebbe, né più né meno, come premere il freno e l'acceleratore nello stesso tempo. Dunque, prima d'inserire l'attenuatore si deve disinserire il pre poi, se ce n'è ancora bisogno, s'inserisce l'attenuatore. E prima d'inserire il pre si deve disinserire l'attenuatore poi, se ce n'è ancora bisogno, s'inserisce il pre.

Attenuatore e pre sono quasi la stessa cosa

Storie! Uno attenua e l'altro amplifica: sono opposti! Uhm... beh, dipende. L'obiezione è sensata, ma è una questione di punti di vista. Se parliamo d'inserire l'attenuatore e d'inserire il pre, allora è vero che sono opposti. Ma se parliamo d'inserire l'attenuatore e di disinserire il pre, allora sono simili: le due operazioni riducono entrambe il segnale che va al mixer.

Possiamo immaginare la sensibilità del ricevitore su più livelli. Vediamo, ad esempio, i livelli del mio vecchio Icom IC-756:

- pre 2 da 16 dB inserito, nessun attenuatore;
- pre 1 da 10 dB inserito, nessun attenuatore;
- *nulla*, nessun pre, nessun attenuatore;

- nessun pre, attenuatore da 6 dB;
- nessun pre, attenuatore da 12 dB;
- nessun pre, attenuatore da 18 dB.

LIC-756 permette di ridurre la sensibilità di 26 dB in sei gradini. Questo significa anche spostare la dinamica IMD3 più in alto di 34 dB.

Quindi l'IC-756 ha queste dinamiche IMD3:

- pre 2 89 dB
- da -143 dBm a -54 dBm;
- pre 1 94 dB
- da -139 dBm a -45 dBm;
- nulla 97 dB
- da -135 dBm a -38 dBm;
- att 6 dB 97 dB
- da -129 dBm a -32 dBm;
- att 12 dB 97 dB
- da -123 dBm a -26 dBm;
- att 18 dB 97 dB
- da -117 dBm a -20 dBm.

I valori con pre 2 sono per i 28 MHz, gli altri per i 14 MHz, IMD3 a 20 kHz. Infatti, il pre 2 è adatto solo alla fascia 16-50 MHz.

Ci si aspetterebbe di ridurre la sensibilità di 34 dB (-16 dB del pre 2 e -18 dB di attenuatore). Ma il pre 2 da 16 dB aumenta la sensibilità solo di 8 dB, perché i pre introducono anche del rumore. Inoltre, la dinamica IMD3 passa da 89 dB col pre 2 a 97 dB senza pre.

I dati sono rilevati da prove dell'ARRL. Il prospettino per l'IC-756 mostra come si possa considerare l'esclusione dei pre alla stregua di una prima forma di attenuazione.

Il pre si tiene sempre inserito?

No, nel modo più assoluto. **Il pre va inserito solo quando serve.** La domanda sorge spontanea: "Come si fa a sapere quando serve il pre?". Basta controllare se l'antenna introduce del noise di banda. Quindi, con l'antenna collegata e col pre **non** inserito, si cerca una frequenza libera nella banda che interessa, si attivano il modo e il filtro voluti e si ascolta. Dall'altoparlante uscirà un certo noise. Si scollega l'antenna e si ascolta stando attenti ai cambiamenti. Il noise che si sente senza antenna è generato dal ricevitore.

Facciamo insieme una prova



Figura 3 - L'FT-710, il piccolo ultimo nato della Yaesu, dispone di due preamplificatori e di un attenuatore da 0/6/12/18 dB. Nonostante il prezzo basso, per molti aspetti è come un top di gamma

senza pre e vediamo cosa succede levando l'antenna.

Se il noise **diminuisce** levando l'antenna, vuol dire che l'**RX riceve** il noise captato dall'antenna. In questo caso il pre **non serve**.

Se il noise **non cambia** levando l'antenna, vuol dire che l'**RX non riceve** il noise captato dall'antenna. In questo caso il pre **serve**.

Ora **supponiamo che il pre serva** e ripetiamo la prova col pre inserito. Adesso, col pre inserito, i risultati s'interpretano diversamente. Intanto il pre si tiene inserito, a prescindere dal risultato che stiamo per vedere. Se levando l'antenna il noise diminuisce, il pre è sufficiente. Se levando l'antenna il noise non cambia, il pre non è sufficiente. Ma questo accade solo con ricevitori manomessi, stravecchi o su frequenze alte, dalle VHF in su. E su queste frequenze il pre dev'essere sul palo, subito sotto l'antenna.

Un **modo sbagliato** di provare se il pre serve o no consiste nell'inserirlo e disinserrarlo più volte. Questa prova è sbagliata, perché la sola differenza che conta è tra il noise senza e con antenna e questo va fatto senza il pre. Il pre, infatti, introduce un rumore proprio, che non è il noise di banda.

Per concludere, il pre non si può tenere sempre inserito per due motivi. Il primo, meno importante, è che peggiora leggermente la dinamica dell'**RX**. Il secondo, più importante, è che il pre sposta la dinamica verso il basso. Come esempio dell'ultima affermazione, vediamo cosa accade con il mio IC-7000. La dinamica IMD3 (a 20 kHz) su 14 MHz, in CW con filtro a 500 Hz, senza il pre è 87,5 dB. Con

il pre la dinamica scende a 86 dB. La riduzione di 1,5 dB della dinamica è una cosa di poco conto. Il vero motivo per levare il pre quando non serve è il collocamento delle due dinamiche. La dinamica senza pre va da -131,5 dBm a -44 dBm. La dinamica con il pre va da -141 dBm a -55 dBm. Ricordiamo che -44 dBm equivale a S 9+29 dB, mentre -55 dBm equivale a S 9+18 dB, un risultato assai modesto. Inserendo l'attenuatore, che è da 10 dB, la dinamica va da -121,5 dBm a -34 dBm (S 9+39 dB). Grazie all'attenuatore, i segnali in grado d'intermodulare (a 20 e 40 kHz sopra o sotto la sintonia) devono sfiorare S 9+40, e quindi sono di meno. Senza attenuatore e col pre inserito, per intermodulare bastano segnali inferiori a S 9+20 e segnali così ce ne sono tanti.

Conclusioni

Spero di avere sfatato la diffusa credenza che l'attenuatore riduca la sensibilità, sempre e comunque. La sensibilità è un pregio dell'**RX** e, come avete visto, l'attenuatore usato al meglio può aumentarla in misura sorprendente. O almeno può farlo su apparati con una dinamica IMD3 modesta. Se avete sempre tenuto il pre inserito senza mai usare l'attenuatore, è il momento di cambiare rotta.

Ho cercato di spiegare l'uso corretto dell'attenuatore e del preamplificatore. Mi auguro di esserci riuscito. Giudicherete voi Lettori. Comunque sia, quando è il caso, attenuate senza timore.

Grazie per l'attenzione e a presto... E buoni collegamenti! ■



D.A.E.

TELECOMUNICAZIONI

Frazione Mombarone, 95 - 14100 Asti (AT)

www.dae.it - info@dae.it

Tel. 0141/590484

**NUOVA
SEDE**

Noi ascoltiamo
OBIEKTIVO DX
In onda la Domenica ore 11,00 - 9610 kHz

**PROSSIMO
ARRIVO****FTM-500****FT-5DE**

Saremo presenti alla Fiera di
MONTICHIARI (BS) 9-10 marzo
GONZAGA (MN) 23-24 marzo

FT-710**FT-991A****FTDX-101D****FTM-6000****FTDX-10****ICOM****DIAMOND
ANTENNA****YAESU****Wouxun****Uniden**

a. i. r. e.

Associazione Italiana per la Radio d'epoca



A.I.R.E. è una Associazione senza scopo di lucro che mette a disposizione di tutti gli interessati ed appassionati del settore del collezionismo delle radio d'epoca la passione, le competenze che l'Associazione ha acquisito in oltre 30 anni di attività; organizzando, quando possibile, mostre e conferenze tematiche.

Tutti i soci ricevono bimestralmente la rivista sociale LA SCALA PARLANTE e possono consultare liberamente i contenuti sempre aggiornati presenti sul sito www.aireradio.org oltre a contare sulle consulenze tecniche del Consiglio Direttivo

Associarsi è semplice e soprattutto interessante!

COME ASSOCIARSI: Quota per l'Italia € 50,00; Estero € 53,00- con PayPal: dalla pagina "Associatevi" del sito www.aireradio.org

- con Bonifico bancario: Banco Posta IBAN: IT29 W0760114100000010968527;

(BIC SWIFT: BPPHITRRXXX) intestato a: A.I.R.E. Associazione Italiana Radio d'Epoca

- con versamento su Conto Postale n. 10968527 intestato a: A.I.R.E. Associazione Italiana Radio d'Epoca (indicare chiaramente nome, cognome, indirizzo, num. tel. e/o e-mail)

Visitate il nostro sito
www.aireradio.org



A.I.R.E. Associazione Italiana Radio d'Epoca
Sede Legale presso il Museo dei Mezzi di Comunicazione di Arezzo

Dab-PC1/ DAB Radio



Come entrare nel mondo della radio in digitale

Tutto ebbe inizio per "colpa" (o a causa) dell'articolo di Brunero su una DAB Radio (v. Rke 10-2022). Sinceramente fino ad allora mi ero tenuto ai margini di questa tecnologia che ritenevo poco matura oltre che l'ennesima tecnologia da inseguire poi qualcosa mi stuzzicò nella lettura e decisi di provare questo mondo.

Mi misi dunque alla ricerca di un oggetto che potesse farmi accedere al digitale con una spesa contenuta... tanto per sperimentare.

Su Amazon trovai la Tkmaxx che mi piacque subito e sembrava anche abbastanza grande. Non ci volle molto per ordinarla sul sito di... Aliexpress, costava quasi la metà, fate voi...

In questo articolo riporterò alcune esperienze e alcune considerazioni che spero possano essere utili per chi pensa di avvicinarsi al mondo DAB.

La radio in breve

La radio non è così grande come appare nelle foto dei siti e ha dimensioni paragonabili a un pacchetto di fazzoletti di carta (foto 1). Malgrado



Foto 1



Il DAB in breve

E' uno standard di radiodiffusione digitale che permette la trasmissione sonora di programmi radiofonici con qualità paragonabile, nella sua ultima versione (DAB+), a quella di un compact disc.

La più grande differenza tra DAB e trasmissione tradizionale (FM), oltre alla qualità e alla tecnologia della trasmissione del suono, è la capacità di ricevere informazioni multimediali: testo, dati, immagini e anche aggiornamenti delle informazioni in tempo reale. La banda occupata va da 174 a 230 MHz.

- IL DAB

Il primo tipo di trasmissione in codifica digitale prevedeva un bit rate di 128 kbit/s con un codec audio MP2. Poiché tale codec necessitava di almeno 160 kbit/s per raggiungere la qualità tipica della radio FM e dai 192 ai 256 kbit/s per raggiungere la qualità CD, fu soggetto a diverse critiche da parte degli audiofili (soprattutto per il taglio delle frequenze superiori a 14 kHz, quando invece la radio FM garantiva una trasmissione fino a 15 kHz).

- IL DAB+

A fronte di queste critiche, nel febbraio 2007, l'ETSI (Istituto europeo per gli standard nelle telecomunica-

zioni) introdusse lo standard DAB+ in sostituzione del DAB. Per garantire la maggiore qualità del segnale trasmesso, lo standard DAB+ adotta l'algoritmo di compressione HE-AAC (High Efficiency Advanced Audio Codec, o AAC+) e prevede anche una trasmissione maggiormente immune ai disturbi adottando un codice di correzione Reed-Solomon. Il DAB+ consente, a parità di qualità e potenza del segnale, di raddoppiare o triplicare il numero dei programmi trasmessi in un singolo multiplex (bouquet). Il segnale ha una larghezza di banda di 1,5 MHz e permette di inserire più emittenti all'interno (costituendo così un bouquet come nella TV digitale) o altri servizi radiofonici. Il numero di emittenti presente dipenderà dalla qualità della trasmissione (indicativamente circa dieci in alta qualità e circa il doppio a qualità ridotta).

Alcune funzioni e comodità offerte

Molte stazioni DAB+ offrono la funzione **Slide Show (SLS)** che mostra sul display del ricevitore le immagini statiche trasmesse dalla stazione, come la cover dell'album, le foto degli speaker, i codici QR per l'accesso al web tramite smartphone e gli spot pubblicitari.

Caratteristiche tecniche:

Banda FM = 87,5-108 MHz
Banda DAB = 170-240 MHz
Sensibilità banda DAB = -99dBm
Conforme allo standard DAB ETSI 300 401. Supporta lo standard ETSI TS102 563 DAB+
Bluetooth = versione 5
Potenza uscita = 1W su 4 ohm
Display = a colori da 2,4 pollici (38mm x 50mm) ad alto contrasto
Durata batteria = 8 ore
Durata ricarica = 4 ore
Batteria = litio (1200mA - 3,7V)
Dimensioni = 12 x 6,5 x 2,4 cm;
170 grammi
Lunghezza antenna = 42,5 cm

ciò è facile da usare e ha un comodo display da leggere. La sua leggerezza può trasformarla

in un'ottima compagna di viaggio. Le funzioni possedute sono tante. La facilità d'uso è buona. I pochi tasti presenti hanno almeno una doppia funzione con cui bisogna inizialmente impratichirsi poi tutto diventa facile (foto 2 e 3).

Il display riporta diverse informazioni (foto 4) che si richiamano con alcuni tasti specifici e la lettura dei caratteri anche minuti è ottima. Trovo interessante la presenza di una sorta di S-meter che ci indica la forza del segnale.

Per contro il display determina la durata della batteria: se lo si lascia acceso consuma rapidamente la carica, se lo si lascia spento ci perdiamo il bello di queste radio.

La ricezione è buona anche senza estrarre completamente l'antenna ma la zona deve essere



Foto 2



Foto 3

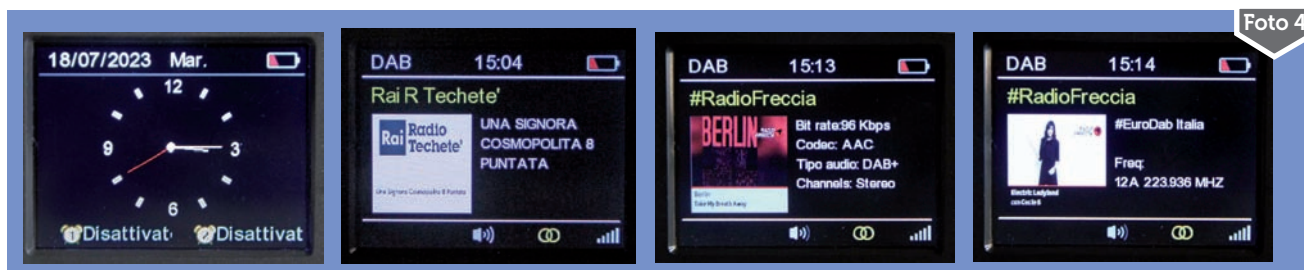


Foto 4

Altra funzione interessante è la **Dynamic Label (DLS)** con le informazioni dettagliate sui brani trasmessi: autore, titolo del brano e dell'album, biografia, curiosità ma anche riprese live dallo studio di trasmissione, notiziari di attualità, meteo e traffico in tempo reale.

Grazie alla **ricerca automatica** dei canali non è più necessario cercare e memorizzare le frequenze: per individuare l'emittente basta selezionarne il nome da una lista e se si è in viaggio non saranno necessarie correzioni da parte dell'automobilista (quest'ultimo aspetto può ricordare la funzione RDS delle radio analogiche – che mantiene l'apparecchio sintonizzato sempre sullo stesso programma cercando la frequenza disponibile sul territorio, ma è più efficace). Se il segnale digitale è assente l'apparecchio cerca la stessa emittente in FM (ammesso che il programma sia trasmesso in simulcast, ovvero con entrambe le tipologie di segnale).

Gli Operatori Nazionali

Attualmente esistono tre consorzi nazionali:

- Rai DAB (Rai Way): 55% di copertura
- DAB Italia: 65% di copertura
- EuroDAB Italia: 85% di copertura

ognuno dei quali veicola i contenuti di diverse emittenti consorziate per un totale di oltre quaranta programmi.

Fonti

<https://www.fm-world.it/primopiano/tutti-i-dettagli-del-piano-dab-dellagcom/>

<https://www.dday.it/redazione/19445/la-guida-al-dab-la-radio-digitale-non-e-piu-sperimentale>

<https://confindustriaradiotv.it/dab-il-modo-piu-economico-ed-efficiente-per-trasmettere-la-radio/>

<https://www.dab.it/home/copertura-dab>

<https://www.elettrolinkimpianti.it/passaggio-alla-radio-digitale-e-sistema-dab-e-dab-questi-saranno-i-problemi/>

<https://www.air-radio.it/index.php/290-2/>

<https://digitalradio.it/>

<https://www.hifipertutti.it/cose-il-dab-guida-alla-radio-digitale-e-come-ascoltarla/>

<https://www.agcom.it/radiodiffusione-sonora-digitale-pnaf-dab->

<http://www.crit.rai.it/eletel/2009-2/92-11.pdf>

https://it.wikipedia.org/wiki/Digital_Audio_Broadcasting

https://www.musicaememoria.com/docs/sintesi_t_dmb.pdf

Poggi P. – Dabbiamoci in RKE 9-2019

L'ascolto

Il segnale audio viene trames-
so in digitale e dovrebbe garan-
tire un suono paragonabile come
qualità a quello di un CD (ma
potrebbe anche essere portato a
livello superiore).



Il DAB utilizza un bitrate di 72
kbs a 48 kHz per un segnale ste-
reo che offre una banda passan-
te di 24 kHz, ben maggiore di
quanto possa ascoltare l'orec-
chio umano e superiore di fatto
all'FM.

Ricordiamo che comunque
non è il bitrate che fa la qualità
ma il codec utilizzato: un 128 kbs
48 kHz MP2 suona peggio di un
64 kbs 48 kHz MP4. Quindi un
MP4 o AAC permette di miglio-
rare notevolmente la qualità a
parità di bitrate.

L'ascolto che più si avvicina al
formato non compresso è quello
dell'AAC+ (seconda e terza ver-
sione dell'AAC) supportato dal
DAB+ (che succede al DAB del
1995) che sfrutta l'efficienza del
formato MPEG-4. Questo porterebbe alla qualità audio di un
CD.

Fin qui le promesse. Nella mia
esperienza ho provato a collega-
re la radio al mio impianto HIFI
per confrontare la qualità digita-
le con quella analogica e... sono

Tabella 1	
TKMARS, TKKUCE, Dab-PC1	TOTMOX, BACEYONG, P-PRETTYIA
	
Specifiche tecniche: • praticamente uguali • versione Bluetooth 5.0 Costi Tkmars = 50 € Tkkuce = 50 € Dab-PC1 = 28 €	Specifiche tecniche: • praticamente uguali • versione Bluetooth 4.2 • batteria 2A (solo Prettyia) Costi Totmox = 56 € Baceyong = 44 €

ben coperta. Non è comunque a
livello dell'analogico poiché in
diverse situazioni, se non si usa
correttamente l'antenna, il
segnale non arriva o arriva trop-
po basso ammutolendo la radio.

Varianti

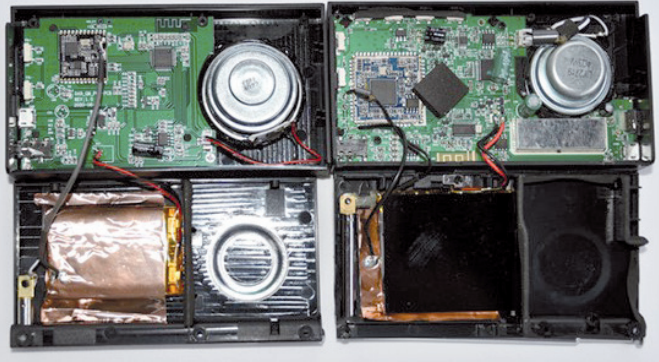
Credevo di aver trovato un
modello unico o originale ma
quando ho ricevuto la mia radio
ho scoperto che questa è solo
siglata Dab-PC1. Questo mi ha
fatto pensare (e a ragione) che
esistesse un modello di base da
rimarchiare o da rappresentare
con altri nomi o in altri modi.

Infatti su internet si trova la stessa
radio offerta con nomi differenti.
In tabella 1 riporto solo alcuni
esempi.

Si noterà che praticamente le
radio sono uguali (o molto simili)
sia esteticamente sia nelle carat-
teristiche, il che sostiene l'idea
iniziale dell'esistenza di un
modello unico di base forse a sua
volta derivato dalla Majority
Eddington (tabella 2).

Nei casi riportati ho trovato
solo una differenza nella versio-
ne del Bluetooth e nessuna varia-
zione nelle altre caratteristiche
dichiarate.

Tabella 2 - MAJORITY EDDINGTON

	
Riconosciuto da tanti come un modello più performante perché dotato di comandi più comodi (ne ha anche quattro sulla parte superiore), batteria di capacità superiore, ricezione migliore. Il costo è leggermente superiore ai modelli riportati nell'articolo.	A destra l'interno della Majority e a sinistra della PC1

rimasto deluso. Mi sono sintonizzato su RAI 3 dove viene trasmessa musica classica e devo dire che nel digitale ho trovato una carenza dei toni bassi. Sicuramente nel digitale vengono eliminati eventuali disturbi ma il suono si fa più leggero.

Anche agendo sull'equalizzatore che questa radio possiede non si riesce a migliorare la situazione.

Ovviamente sono cose che nota maggiormente un audiofilo e altrettanto ovviamente resta da verificare l'effettiva qualità con cui viene trasmesso il segnale o la qualità del ricevitore.

Complessivamente si deve far notare che comunque l'audio è buono specie se riferito alle dimensioni dell'oggetto. In cuffia si apprezza maggiormente la stereofonia e si notano maggiormente le differenze tra le equalizzazioni che è bene scegliere tra quelle che esaltano maggiormente i bassi.

Faccio infine notare un lieve ritardo temporale di ascolto a sfavore del digitale (che poco importa all'atto pratico) rispetto all'analogico.

Non avendo altre esperienze con queste radio e non conoscendo i chip di decodifica non posso dire altro o fare confronti.

In conclusione

La radio mi è piaciuta sia esteticamente, sia perché mi ha consentito di avvicinarmi al mondo DAB in economia. Ho trovato piacevole avere delle immagini unite al solo audio. Con la radio digitale ho potuto avere a disposizione

emittenti nuove e distanti altrimenti irricevibili ma ho trovato ancora diversi limiti nella tecnologia. Per quanto riguarda la mia modesta esperienza non posso che far mie le parole di chi ha più esperienza: "La diffusione del digitale è ancora tutt'altro che capillare, soprattutto lontano dai grandi centri abitati, e la qualità non è certo quella simil-CD sbandierata dalla pubblicità: la maggior parte delle trasmissioni è in AAC a 96 kbps, ben lontano da una resa musicale perfetta. In sostanza, le potenzialità del Dab ci sono tutte ma non sono state ancora espresse al meglio..."

E con ciò vi auguro buoni acquisti e migliori ascolti. ■

ELETRONICA

SINCE 1977

B.M. s.r.l.

di IW2HUZ

TELECOMUNICAZIONI

www.bmtel.it

**Telecomunicazioni
amatoriali e professionali,
a Como dal 1977**

Tel. 031.4310299

Primo centro assistenza
ufficiale RIGEXPERT per l'Italia!

KENWOOD

Installazione antenne ham radio

spiderbeam

high performance lightweight antennas and masts

Mast in fibra di vetro ed accessori

**4m, 7m, 10m
12m, 18m, 22m
fino a 26m**

Mast in alluminio
10m - 18m

cavi ed
accessori per la
controventatura ottimale
di tutti i nostri mast

antenne **Yagi**

per le bande 10m - 40m

Verticali⁺ dai 6m ai 160m

Aerial-51

le antenne OCFD

ultraleggere

807-HD 6m - 80m 600w
404-UL 10m - 40m 200w

senza accordatore!
ideali per Field Days
+ attività /P

info: www.aerial-51.com

Qualità Tedesca - servizio clienti in Italiano - shop.spiderbeam.com

*Una selezione di prodotti è disponibile direttamente in Italia dal rivenditore autorizzato



Pyrofuse: i fusibili che “scoppiano”



L'ultima frontiera dei sistemi di protezione dei circuiti in corrente continua

I fusibili e gli interruttori automatici svolgono una importante funzione di sicurezza nei sistemi di trasporto elettrico. Le nuove applicazioni, soprattutto in corrente continua, hanno però portato i dispositivi di limitazione di corrente convenzionali ai loro limiti. Infatti, gli interruttori meccanici possono risultare troppo lenti ad aprirsi per le reti con grandi correnti di guasto a causa della loro inerzia meccanica. Parimenti i fusibili possono essere troppo lenti a intervenire con correnti di guasto molto basse, prossime cioè al limite di intervento. Quello che rende l'apertura di un circuito in corrente continua soggetto a guasto più complesso rispetto al caso in corrente alternata è la mancanza del naturale attraversamento dello zero tipico delle variabili (correnti, tensioni) alternate, che aiuta a estinguere le correnti di guasto. E' pertanto necessario un nuovo approccio alla protezione e sicurezza di questi circuiti e sistemi. Nella nostra esperienza quotidiana incontriamo ad esempio questo problema nei sistemi di generazione fotovoltaica, nello stoccaggio di energia, nei veicoli elettrificati (ibridi e full electric).



Figura 2 - Esempio di fusibili per alte correnti impiegati nell'automotive

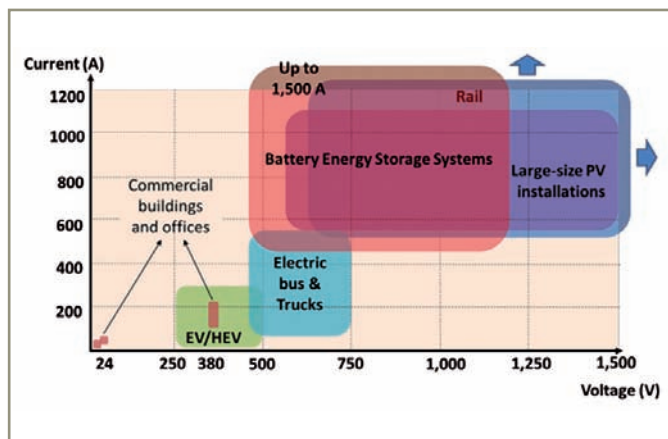
Introduzione

Storicamente fusibili e interruttori automatici elettromeccanici sono impiegati per proteggere i circuiti sia in alternata sia in continua dalle sovracorrenti, con continue innovazioni e miglioramenti per tenerne le prestazioni allineate con l'evoluzione delle necessità.

La Figura 1 riflette la matrice (valori indicativi) dei requisiti di corrente/tensione di varie applicazioni in corrente continua già esistenti e previste nei prossimi anni. La corrente e la tensione per queste applicazioni sono comprese tra 24/48V - 1500V e 20A-1500A. Molti costruttori hanno pertanto sviluppato e portato probabilmente al loro limite ultimo le soluzioni "tradizionali", basate su fusibili. Detti dispositivi proteggono i nostri dispositivi e sistemi da quando esiste l'elettricità. In particolare, da oltre un secolo, i fusibili limitatori di corrente forniscono una protezione contro le sovracorrenti a basso costo, sono facili da installare, sono anche compatti, veloci e affidabili. Dagli anni '50 la tecnologia dei fusibili ha evoluto la sua velocità e potenza, adattandosi a condizioni di lavoro più estreme, per proteggere i semiconduttori nella nuova era dell'elettronica di potenza.

Nonostante i molteplici progressi fatti, il loro principio di funzionamento li rende lenti nell'intervento quando le correnti di guasto siano poco superiori a quelle di normale funzionamento, e scarsamente precisi o ripetibili fra esemplari dalle stesse caratteristiche nominali.

Figura 1 - Aree di corrente-tensione di varie applicazioni in corrente continua. Fonte: MERSEN



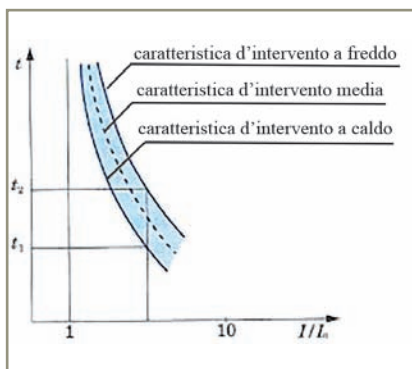


Figura 3 - Esempio di variabilità della curva di intervento in funzione della temperatura d'impiego di un generico fusibile tradizionale

A fianco dei fusibili troviamo gli interruttori automatici, ampiamente utilizzati anche per la protezione dai cortocircuiti. La loro capacità di essere ripristinati senza la loro sostituzione è un notevole vantaggio rispetto ai fusibili. Inoltre, gli interruttori automatici presentano una caduta di tensione molto ridotta quando chiusi e una buona separazione galvanica quando aperti. Tuttavia, quando viene rilevato un guasto gli interruttori automatici funzionano in genere più lentamente dei fusibili a causa dell'elevata costante di tempo meccanica. Nelle reti in corrente continua la presenza di archi porta a una precoce erosione dei contatti, con conseguente riduzione della durata del dispositivo e un aumento dei costi di manutenzione. Teniamo sempre presente poi che un tempo più lungo

Figura 4 - Vista del connettore di comando di un pirofuse

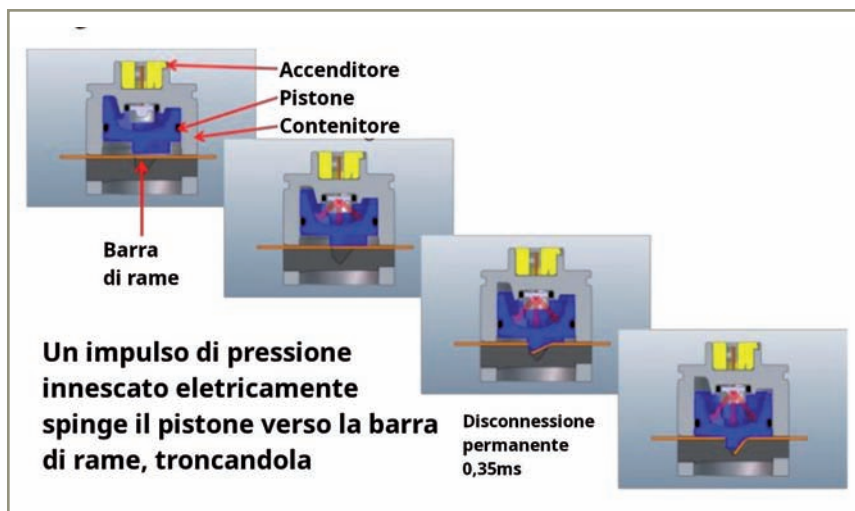


Figura 5 - Vista esemplificativa in sezione di un piroswitch

per reagire a una corrente di guasto di grandi dimensioni porta con sé un aumento della potenza che finirà per sollecitare il circuito a valle da proteggere.

Naturalmente fusibili e interruttori automatici sono in continua evoluzione e miglioramento, ma in fondo si basano sempre sugli stessi principi fisici fondamentali.

Una nuova protezione contro le sovracorrenti: i piroswitch e i pirofuse

Piroché?

Prima di addentrarci negli aspetti tecnici, una veloce premessa lessicale. Come mai questi nuovi dispositivi condividono il prefisso "piro" nel loro nome? Come riportano i dizionari più autorevoli, la parola "piro" deriva dal greco πῦρ πύρος «fuoco», in composizione πυρο. Primo elemento di molte parole composte, derivate dal greco o formate modernamente, che fanno riferimento al fuoco e a concetti analoghi (fiamma, combustione, calore, alta temperatura, ecc.). Iniziamo quindi da questo aspetto linguistico a immaginarci un principio di funzionamento appunto "pirotecnico" e non meramente termico o meccanico come nei dispositivi tradizionali di cui abbiamo parlato poc'anzi.

Piroswitch

A partire dagli anni '80 sono cominciati ad apparire sul mercato i primi dispositivi di protezione pirotecnici, detti all'epoca *piristori*, e sono stati impiegati in applicazioni AC/DC tra cui, ma non solo, gallerie del vento, cicloconvertitori, ecc. mentre versioni per basse potenze hanno trovato impiego a partire dagli anni '90 nell'industria automobilistica con l'introduzione dei primi airbag nei veicoli europei.

Il piroswitch è un interruttore elettrico in cui, a differenza di un fusibile, il tempo di apertura non dipende dall'entità del sovraccarico, anzi può addirittura essere fatto "saltare" preventivamente poco prima che le condizioni di pericolo abbiano luogo. Infatti, come esemplificato, un piroswitch utilizza una corrente di comando esterna al circuito da proteggere che innesca una carica pirotecnica: il gas che si sprigiona aziona un pistone tagliente che tronca di netto il conduttore elettrico da proteggere interrompendo così galvanicamente il flusso di corrente. In questo modo si ottiene un comportamento molto semplice e quindi estremamente affidabile. Dopo l'intervento il conduttore da proteggere risulta interrotto, isolando così il circuito in guasto o da proteggere. Il tempo di taglio è veramente breve, generalmente inferiore a un milisecondo. La Figura 5 presenta

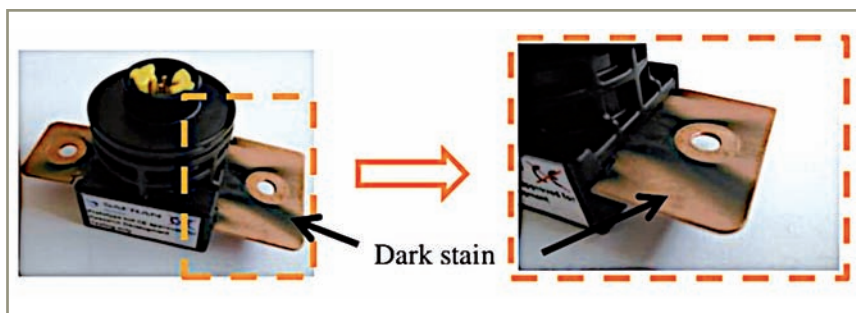


Figura 6 - Esempio di danno da arco elettrico (arcing)

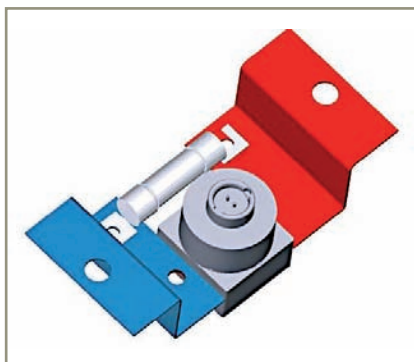


Figura 7 - Esempio di protezione ibrida, con fusibile convenzionale in parallelo a un piroswitch

una vista in sezione di un piroswitch sviluppato dalla Safran, dove la barra di rame è rappresentata in arancione, l'innesco pirotecnico è illustrato in giallo e la parte blu rappresenta la ghigliottina. Nella sequenza di immagini qui sotto, è possibile vedere passo passo l'intervento del pyrofuse.

Anche se un piroswitch ha il vantaggio di funzionare più velocemente di un disgiuntore "classico", soffre di diversi svantaggi fra cui il rischio di archi elettrici dannosi quando si interrompe un circuito induttivo (vedi figura 6).

Una soluzione ibrida: il pyrofuse

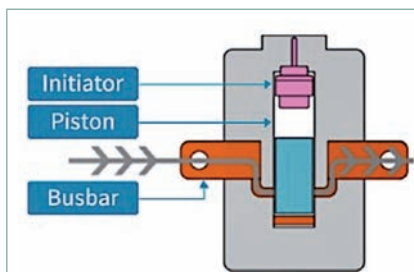
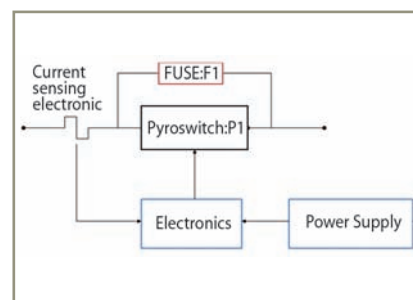
Per mitigare il problema di danno da arco elettrico all'apertura è possibile realizzare una soluzione ibrida, in cui si pone in parallelo un piroswitch e un elemento fusibile tradizionale. La Figura 7 mostra il piroswitch (in grigio) e il fusibile (in bianco). Questa configurazione consente al progettista di scegliere i componenti migliori di ciascun tipo e di ottimizzarne l'interazione.

Nella figura 8 sono rappresentati il fusibile F1, il piroswitch P1 e il sistema di innesco elettronico. In condizioni di funzionamento normali, l'intero dispositivo è chiuso e la corrente scorre liberamente. La resistenza di P1 (barra di rame) è inferiore a quella di F1: ad esempio, in un piroswitch da 400A, la resistenza di P1 è di circa $200\mu\Omega$ mentre quella del fusibile è di circa $1-2\text{ m}\Omega$, pertanto, la maggior parte della corrente nominale (80%-90%) passerà attraverso P1. Grazie alla bassissima resistenza dell'intero sistema ($\sim 200\mu\Omega$), le perdite durante il normale funzionamento sono estremamente

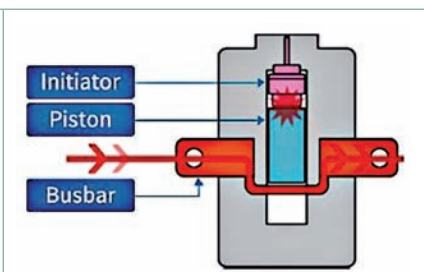
ridotte, così come il fusibile F1 può essere dimensionato di un basso calibro di corrente d'intervento (10-20% della corrente nominale) e quindi di costo e ingombro minimi.

Concentriamoci ora sul momento dell'intervento del circuito di protezione. Quando la corrente aumenta in modo anormale, un sensore (a effetto Hall o shunt) rileva la corrente di guasto e invia un segnale di allarme all'elettronica di controllo che attiverà l'intervento di P1. Come già visto in precedenza, i sistemi con piroswitch presentano il rischio di archi elettrici dannosi quando applicati a un carico ad alta tensione e induttivo. In questo caso, però, il fusibile F1 si trova in parallelo ed è ancora chiuso al momento dell'apertura di P1, cosicché la barra di rame viene interrotta senza (quasi) tensione ai suoi capi (l'arco quindi non si genera) e la corrente di guasto viene tutta dirottata su F1. Poiché questo fusibile è sottodimensionato, interverrà con un tempo di interruzione molto bre-

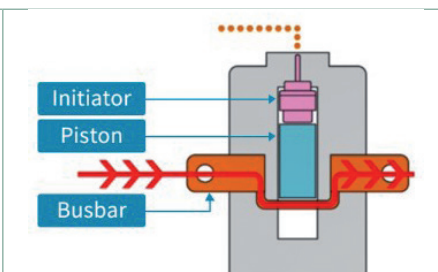
Figura 8 - Schema elettrico di una soluzione di protezione ibrida



1 - una corrente di accensione attiva il detonatore che innesca la miscela pirotecnica



2 - L'accensione della carica pirotecnica crea una bolla di gas in pressione sopra al pistoncino



3 - Il pistoncino spinto dalla pressione del gas colpisce la barra conduttrice, interrompendola

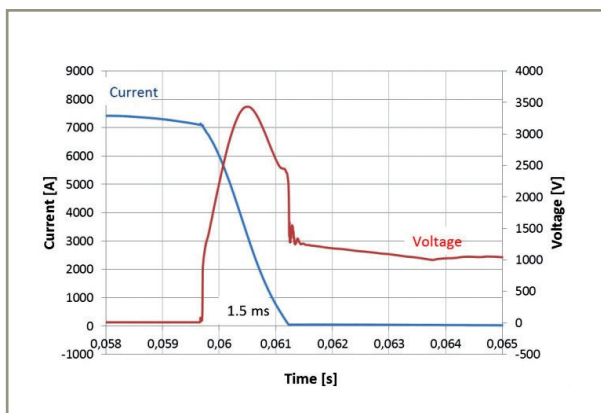


Figura 9 - Corrente e tensione nel caso di apertura di un circuito a 1000V e 7000A di corrente di guasto

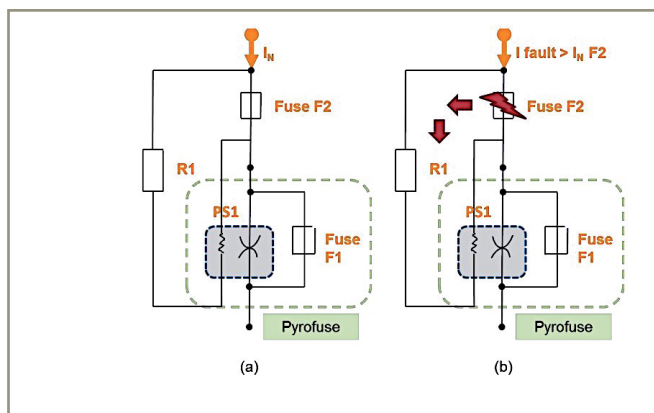


Figura 10 - Schema di funzionamento di un pirofusibile auto innescante. A sinistra in funzionamento normale, a destra in caso di guasto

ve (tipicamente inferiore a 300 μ s). Questa protezione consente ad esempio di interrompere tensioni elevate (fino a 1500V) abbinate a correnti elevate (400A) in tempi brevissimi, nell'ordine dei millisecondi.

Vediamo a mero titolo d'esempio (figura 9) le forme d'onda di corrente e tensione relative a un dispositivo chiamato a interrompere una corrente di guasto di 7000A in un circuito a circa 1000V.

Con un opportuno pilotaggio, l'inizio dell'intervento si manifesta dopo solo 300 μ s mentre il tempo totale di disattivazione è di soli 1,5 ms. Si nota una sovratensione durante l'interruzione a causa dell'arco nel fusibile in parallelo, evento riducibile sostituendo il fusibile con un altro con un elemento diverso. Per paragone, lo stesso fusibile da 63A qua impiegato, da solo avrebbe potuto interrompere solo 400A e in ben 50 ms!

Confronto tra pirofusibili e soluzioni convenzionali

Negli ultimi anni, le richieste di pirofuse hanno avuto un boom nel settore della protezione di circuiti in corrente continua e per applicazioni quali ad esempio EV/HEV (veicoli elettrici e ibridi), batterie d'accumulo, data center, fotovoltaico, trazione elettrica in genere. Per meglio orientarsi nella scelta, questo capitolo pre-

senta il confronto tra le due tecnologie.

Per prima cosa concentriamoci sui vantaggi di ciascuna soluzione. Oggi i fusibili in corrente continua sono fusibili ad azione ultrarapida per grandi correnti di guasto e sono realizzati con una tecnologia economica e collaudata. Il pirofusibile è una protezione ad azione rapida con una tecnologia a basso costo, le perdite di conduzione sono prossime allo zero e il sistema funziona egregiamente per correnti di guasto piccole o grandi (completamente configurabile). La tabella sottostante riassume le prestazioni delle diverse tecnologie. Entrambi i prodotti non sono ripristinabili in quanto pensati e impiegati come protezione finale. Il tempo di eliminazione del guasto è indipendente dalla corrente per i pirofusibili e la curva tempo-corrente è totalmente indipendente dalla corrente, cosa che non avviene per il fusibile.

Il pirofusibile autoalimentato

Il nuovo dispositivo ha molti vantaggi, ma il problema principale è il comando elettronico. Infatti, questa soluzione non è auto alimentata ed è necessario per il suo funzionamento aggiungere un fusibile, un sensore di corrente e un'elettronica di gestione; in alcune applicazioni poi, può essere difficile ove non impossibile racchiudere tutto questo nel volume disponibile. Per questi motivi è stato sviluppato un pirofusibile auto-innescante. Vediamone il principio di funzionamento con l'aiuto della figura 10 (a).

Lo schema mostra lo stesso pirofusibile PS1, a sinistra in funzionamento normale, a destra in caso di guasto. Il dispositivo PS1 ha al suo interno due percorsi per la corrente: quello di accensione rappresentato da un resistore e quello di potenza nel quale scorre la corrente nominale. In que-

Prestazione / dispositivo	Fusibile DC	Pyroswitch + fusibile
Resettable	No	No
Tempo di interruzione alti sovraccarichi	Ottimo, 10 μ S	Buono, 1 ms
Tempo di interruzione bassi sovraccarichi	Lento a fondere / intervenire	Ottimo
Perdite	80W @ 400A	40W @ 400A
Curva di intervento	Poco modificabile	Completamente definibile, può essere fatto intervenire anche in previsione del guasto
Autoalimentazione	Sì	Possibile
Costo	Basso	Basso

sta soluzione il principio è quello di aggiungere in serie un fusibile (F2) progettato per la corrente nominale ma non per la tensione nominale. Questo fusibile viene utilizzato come sensore di corrente e generatore di potenza per l'innesco del pirointerruttore. In condizioni normali, la corrente scorre attraverso F2 e PS1. Se appare una corrente di guasto (figura 10 b), si forma un arco elettrico tra i terminali del fusibile F2. In questo momento nulla può fermare l'arco perché F2 non è progettato per la tensione nominale. Questo arco verrà utilizzato come sorgente di tensione dall'accenditore di PS1. R1 definisce la corrente che scorre nell'accenditore di PS1 e controlla la relativa velocità d'intervento. Dopo l'accensione, il principio è simile a quello di un fusibile pirotecnico convenzionale descritto nella sezione precedente. Quando il pirofusibile apre il circuito, l'arco in F2 scompare (a opera di F2 e PS1) e l'intero sistema protegge l'applicazione senza impiegare elettronica esterna.

Il vantaggio di questo sistema è che è autoalimentato, simile quindi a un fusibile convenzionale. Poiché F2 non è progettato per la tensione nominale, ha dimensioni e perdite ridotte, inferiori rispetto a quelle di un fusibile convenzionale.

Lo svantaggio è la mancanza di selettività nella curva tempo corrente che potremmo avere con il comando di controllo elettronico. Tuttavia, con un fusibile a bassa tensione, la selettività è più semplice da gestire e controllare.

Per le applicazioni automobilistiche, il pirofusibile e il pirofusibile auto-innescato presentano molti vantaggi, fra i quali possiamo annoverare:

- Risponde ai requisiti normativi di sicurezza per i mezzi di trasporto con sorgenti in corrente continua
- Eccellente tempo di eliminazione delle alte correnti di guasto

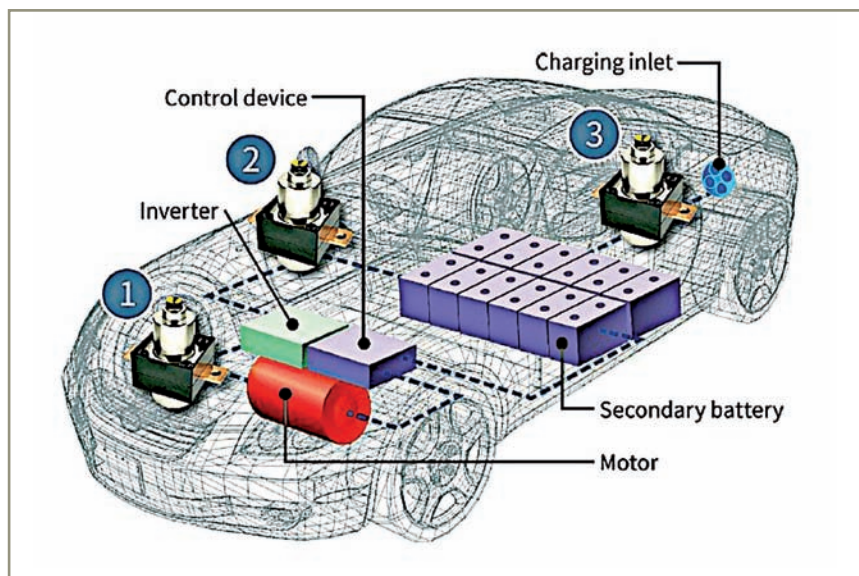


Figura 11 - Esempio di applicazione dei pyrofuses: (1) separazione motore trazione/inverter, (2) separazione batteria trazione/BMS, (3) isolamento batteria trazione/circuito di carica

Figura 12 - Prima pagina con caratteristiche salienti di un pirofusibile della Daicel per impieghi automotive

Power Disconnect Device – PDD 2

Product Description:
A pyrotechnic igniter drives a piston, which separates the electrical conductor and thus galvanically interrupts the current flow.

➤ **Current carrying capability 200A at 85° C**
➤ **Suitable for voltage levels up to 48VDC**
➤ **Max current breaking capability up to 2,300A**
➤ **Max. inductive switching capacity 7μH**
➤ **Non-reversible device; for galvanic disconnection**

Note: Each parameter must be considered independently and combination of all max parameters is not applicable





Contact Data Rated voltage: 48V Load current and cut off: bi-directional	Resistance & Insulation Data Busbar resistance (at 23°C) before operation: ≤ 0.10 μΩ after operation: ≥ 10 MΩ	
Busbar (Current Bar) Contact raw-material: Copper Busbar profile: Cross-section nominal 24 mm²	Temperature Range Environmental temperature -40°C/ + 120°C	
Operation Time Release time: < 2 ms (@1.75A)	Initiator Data Qualified by AK-LV 16 & USCAR Initiator resistance: ≥1.7 Ω and ≤2.5 Ω	
Terminal type on busbar M8 screw	All-fire current: ≥1.75 A / 0.5 ms or ≥1.20 A / 2.0 ms No-fire current: ≤0.4 A or ≤5.0 A / ≤4 μs Monitor current: ≤160 mA	
Weight: 39gr.	Typical Applications: Battery disconnect to prevent fire caused by short circuits or electrical shock during/after an accident.	
Qualification & Logistic Excluded from Transport Classification 1 Classified as "non-dangerous Good" CE conformity certification available		

The entire contents of this publication are copyrighted by Daicel. It is forbidden to duplicate or alter this document, or to use its content for another purpose, without the express permission of Daicel.



Revision 01

<https://www.daicel.com/safety/en/pyrofuse>

- Eccellenti prestazioni cicliche: i profili di carico nelle applicazioni su veicoli elettrificati diventano ogni giorno sempre più complessi
- Perdite di conduzione molto basse
- Prezzo medio di mercato basso
- Possibile "attivazione preventiva" in previsione di guasti (i.e. crash) imminenti

Un'applicazione corrente e di grande attualità è quella della protezione nei veicoli elettrici. Infatti, in caso di incidente, un cortocircuito sulla batteria dovuto a cavi danneggiati può provocare scintille e tramutarsi in un incendio dalle conseguenze catastrofiche. Pertanto è importante scollegare l'impianto elettrico (generatori, elettroniche, etc.) dalla batteria in tempi minimi. Questa applicazione ha poi un interessante aspetto: mentre nei dispositivi convenzionali l'apertura del circuito interviene solo a seguito di un guasto con

relativo aumento della corrente, il pilotaggio esterno del pirofuse permette di "giocare d'anticipo". In caso di crash ad esempio, è possibile far scattare immediatamente tutte le protezioni e isolare le varie fonti di energia del veicolo prima che le relative correnti possano assurgere a valori pericolosi a causa di un successivo e imminente danno agli isolamenti. Simile tecnica può essere impiegata per proteggere la vettura e i suoi occupanti in caso di guasto di una o più delle elettroniche di controllo (sistema di carica, inverter, BMS, etc.) che possa portare a livelli pericolosi e altrimenti incontrollabili la corrente. Quando si verificano alcuni guasti identificati come critici, è quindi possibile sezionare in toto o in parte l'impianto elettrico in modo preventivo rispetto al formarsi di condizioni pericolose.

Come ultima nota, riporto la prima pagina di un datasheet di un pirofusibile della Daicel in cui si possono leggere le sue caratteristiche salienti.

Conclusioni

Questo articolo presenta i nuovi dispositivi di protezione da sovracorrente per applicazioni DC che uniscono il meglio delle tecniche attuali, cioè bassa caduta di tensione, elevata capacità di corrente di spunto, elevate prestazioni di ciclaggio, taglio rapido della corrente nel conduttore. Il progresso e l'innovazione non si fermano e ogni nuovo bisogno fa creare nuove soluzioni. ■


RadioCenter
 tutto per le comunicazioni


Cell. 379.1179775

Antenne, apparati e accessori


 Visitate il nostro sito
www.radiocenter.it

Bibliografia

Hesla, E., Brusso, B., Downey, L., Giese, B., Parise, G., Valdes, M., & Sutherland, P. (2013, April). DC task team report. In Industrial & Commercial Power Systems Technical Conf (I&CPS), 2013 IEEE/IAS 49th (pp. 1-9). IEEE

Greenberg, A., Hamilton, J., Maltz, D. A., & Patel, P. (2008). The cost of a cloud: research problems in data center networks. ACM SIGCOMM computer communication review, 39(1), 68-73.

D. Salomonsson, L. Soder, and A. San-nino, "Protection of low-voltage DC microgrids," IEEE Trans. Power Del., vol. 24, no. 3, pp. 1045-1053, Jul. 2009.

Wunder, B., Ott, L., Szpek, M., Boeke, U., & Weis, R. (2014, September). Energy efficient DC-grids for commercial buildings.

In Telecommunications Energy Conference (INTELEC), 2014 IEEE 36th International (pp. 1-8). IEEE.

Roboam, X. (2011, June). New trends and challenges of electrical networks embedded in "more electrical aircraft". In Industrial Electronics (ISIE), 2011 IEEE International Symposium on (pp. 26-31). IEEE.

Ferraz NT Pyro 600 10/86

Banes, A. J. (1984). U.S. Patent No. 4,479,105. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office

Simonsen, B. P. (1980). U.S. Patent No. 4,224,487. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office

Krappel, A., Albiez, R., & Groebmair, M. (1999). U.S. Patent No. 5,877,563. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office

Dou, Z., Richardeau, F., Sarraute, E., Bley, V., Blaquiere, J. M., Vella, C., & Gonthier, G. (2012). PCB dual-switch fuse with energetic materials embedded: Application for new fail-safe and fault-tolerant converters. Microelectronics Reliability, 52(9), 2457-2464.

Gelet, J. L. (2007, September). To the origins of fuses. In Electric Fuses and their Applications, 2007. ICEFA 2007. 8th International Conference on (pp. 1-8). IEEE.

Ouaida, R., Berthou, M., Tournier, D., & Depalma, J. F. (2015, June). State of art of current and future technologies in current limiting devices. In DC Microgrids (ICDCM), 2015 IEEE First International Conference on (pp. 175-180). IEEE.

Rémy Ouaida, Jean Francois de Palma, Gilles Gonthier. Hybrid Protection based on Pyroswitch and Fuse Technologies for DC Applications. Symposium de Genie Electrique, Jun 2016, Grenoble, France. hal-01361696

PRO.SIS.TEL.
Produzione Sistemi Telecomunicazioni

Tralicci e Pali
Antenne e Rotori



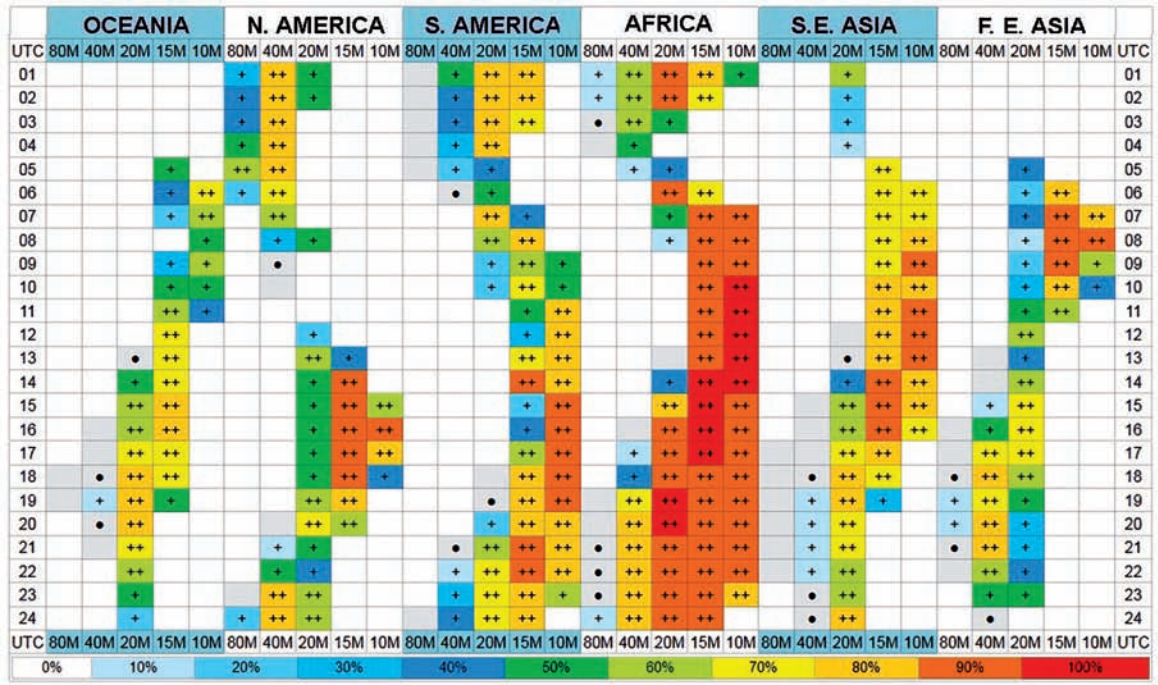
**Qualità, affidabilità
e sicurezza garantita**

Tel/fax ++39 080 8876607
E-mail: prosistel@prosistel.it
www.prosistel.net
www.prosistel.it



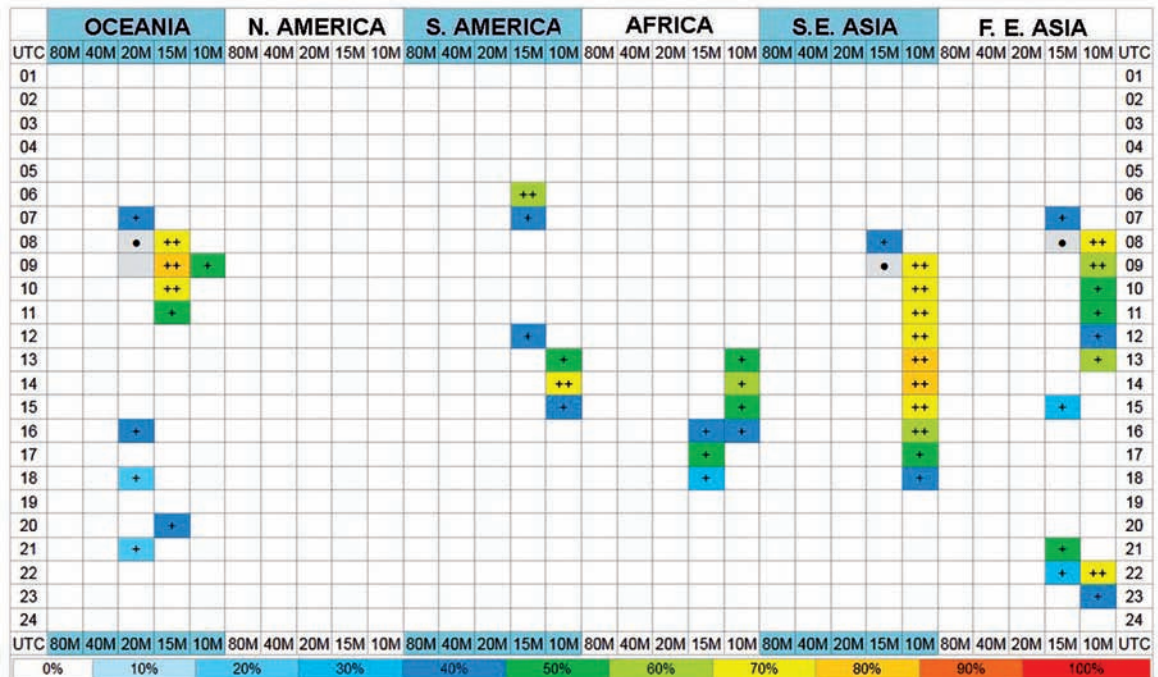
Previsioni ionosferiche di febbraio

In collaboration with: VOACAP online <https://voacap.com/ht/>



PROPAGAZIONE HF - FEBBRAIO 2024

LONG PATH





NOI SIAMO ARI

LA NOSTRA PASSIONE E' IL RADIANTISMO DAL 1927!

FILIAZIONE
ITALIANA
DELLA IARU



- 300 SEZIONI SPARSE IN TUTTA ITALIA
- CORSI PER LA PATENTE DI RADIOAMATORE
- ASSICURAZIONE ANTENNE
- CONSULENZA TECNICA E LEGALE PER PROBLEMI LEGATI ALL'INSTALLAZIONE DELLE ANTENNE
- PROTEZIONE CIVILE
- RILASCIO DEI CERTIFICATI ARI E ASSISTENZA DIPLOMI MONDIALI
- 11 NUMERI DI RADIORIVISTA DIRETTAMENTE A CASA TUA
- POSSIBILITÀ DI CONSULTARE LA BIBLIOTECA TECNICA DI PROPRIETÀ SOCIALE
- SERVIZIO QSL IN SEZIONE
- SCONTO 10% SU LIBRI TECNICI E GADGET

ISCRIVITI ADESSO!

Per maggiori informazioni: segreteria.ari@gmail.com

WWW.ARI.IT

SEGUITECI SU



PICCOLI ANNUNCI

Circuiti stampati, singola faccia, forati e stagnati, realizzo su fornitura del disegno master con vetronite di ottima qualità. Tel. 331.4796603 – telemarcus@alice.it

VENDO Generatore di segnali "SG13/URM-25F, n° 8 bande a 10 kHz 50 MHz completo di sonde con recensioni e manuale, 200 euro. Ricevitore Hallicrafters S53, anni 1948/50, n° 8 valvole con filtro in media, n. 4 bande 0,550/31 MHz con manuale, 200 euro. Frequency Meter FR4U monta 30 valvole + tubo – 2BP1 da 0,1 – 20 MHz, precisione 0,001 quarzo termostato con tabelle e schemi dettagliati in originale. 200 euro. Tel. 329.0918287

VENDO direttiva decametriche tribanda tipo TA33 Classic con manuali e schema montaggio per 10, 15, 20 m. Usata pochissimo a 280 euro trattabili. Oscilloscopio Philips mod. 3250 a 150 euro trattabili. Antenna log periodica nuova, guadagno 7,5 dB da 100 a 1500 MHz, lunga 2 m, ottima sia in ricezione che in trasmissione con potenza 200/250 W, prezzo 250 euro. Tel. 349.8019978

CERCASI tecnico esperto o appassionato di elettronica, disponibile saltuariamente, per modifiche su semplici circuiti elettronici, in particolare con integrati operazionali. Attività remunerata. Cell. 371.6966240 segreteria.room@gmail.com

VENDO dipolo tedesco Freezel multibande decametriche 10/50 MHz, 130 euro trattabili escluse spese di spedizione. Bazooka 144/136 MHz PKW nuova, 95 euro escluse spedizioni. Antenna collineare PKW 100/1500 MHz, 220 euro escluse spedizioni. Corso completo patente europea PC pubblicato da il Sole 24 ore corredato da 50 manuali originali, 120 euro trattabili (escluse spedizione). Tel. 349.8019978

VENDO Icom 706mkIIg HF 50- 144 - 430 MHz con suo accordatore Icom AT180, cavi, manuali di istruzione in italiano e inglese e manuale completo di servizio, per chiusura attività euro 350. NON spedisco chiamare Enzo allo 018550142 ore pasti.

VENDO Repeater /estensore di campo Nextivity per cellulari. Estensore di campo per cellulari per risolvere problemi di scarsa copertura radio. Da aggiornare in funzione delle nuove assegnazioni di banda radio ai gestori di telefonia mobile. In condizioni perfette. Prezzo: 50 euro. Cellulare: 393.1113407



INDICE INSERZIONISTI

73 RADIOCOMUNICAZIONI.....	28
A.R.I.	79
ADVANTEC	1
ANTENNA HUB	29
ARTE STAMPA.....	55
ARTELETRONICA	51
DAE	67
ELAD	3
ELECTRONIC SERVICE	51
ELETRONICA B.M.....	71
GRAZIOLI ANTENNE	13
IOJXX	41
KLINGENFUSS	17
MESSI & PAOLONI	II COP.
MOSTRA BORGO FAITI (LT)	41
MOSTRA MONTICHIARI	12
PRO.SIS.TEL.....	77
RADIO-LINE	41
RADIOCENTER	77
SPE	III COP.
SPIDERBEAM.....	71
WIMO	29
YAESU UK LTD	IV COP.

La rubrica **Piccoli Annunci gratuiti** è destinata esclusivamente a **vendite e scambi di usato tra privati**. Scrivere in stampatello e servirsi della cedola (anche in fotocopia). Nella parte tratteggiata va indicato, oltre al testo dell'annuncio, il recapito che si vuole rendere noto. Gli annunci non compilati nella parte in grigio (che non comparirà sulla rivista) verranno cestinati. Anche via mail a cec@edizionicec.it con una foto da pubblicare.

Si possono pubblicare annunci a carattere commerciale (evidenziati con filetto colorato di contorno) al costo di € 0,95 + iva al mm/colonna, altezza minima 35 mm, allegando i dati fiscali per la fatturazione. Chiedere informazioni più precise

Ritagliare e spedire a: **EDIZIONI C&C Srl** - Via Naviglio 37/2 - 48018 Faenza RA - Fax 0546/662046 - radiokit@edizionicec.it

NB: Gli annunci non compilati in questa parte (che non comparirà nell'annuncio), verranno cestinati.

COGNOME..... NOME..... ☐ ABB. N. ☐ NON ABB.
 VIA CAP CITTÀ..... ()
 TEL. e-mail: Firma

PICCOLI ANNUNCI

☐ Annuncio gratuito ☐ Annuncio a pagamento (chiedere info)

.....

.....

.....

.....

.....



**I MIGLIORI AL MONDO
PARLANO ITALIANO**

AMPLIFICATORI LINEARI ALLO STATO SOLIDO COMPLETAMENTE AUTOMATICI

EXPERT 1.5K-FA



Solidi 1,5 KW in ogni banda e modo. Molte nuove caratteristiche sono state aggiunte alle già uniche che ci hanno dato la leadership per oltre 15 anni. Uscita predistortion.

MOSFET UNICO DA 1,8 KW

EXPERT 2K-FA



Il top della potenza e della tecnologia. Usato nel mondo in tutte le stazioni di fascia alta, compagno dei transceivers più prestigiosi.

2 KW anche in 50 MHz.

EXPERT 1.3K-FA



Unico al mondo per i suoi 7,5 kg. Perfetto per lo shack insostituibile per DXpeditions. 1.3 KW sicuri ed affidabili.

MOSFET UNICO DA 1,5 KW

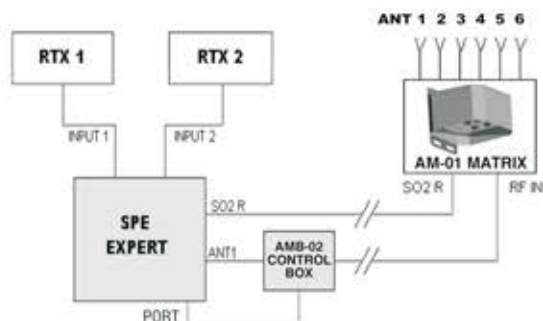
CO1-2 COMBINER



Raddoppia la potenza dei vostri Expert con investimenti successivi mantenendo la possibilità di usare i singoli amplificatori per DXpeditions e Field days.

UP TO 4KW

AM-01



Switch Remoto per 6 antenne, con unico cavo, che può diventare anche Matrice 6x2 per funzionamento SO2R. Tutto completamente automatico impostato e comandato dai nostri lineari.

TUTTE LE BANDE DA 1.8 A 50 MHz WARC COMPRESSE

2 INGRESSI PER TRANSCEIVERS DI QUALUNQUE MARCA

4/6 ANTENNE, 2 BANCHI DI MEMORIA

SO2R AUTOMATICO INTERNAMENTE CABLATO

UPGRADABILI E TELECOMANDABILI VIA INTERNET

ATU AUTOMATICO E ALIMENTATORE ENTROCONTENUTI

CONTROLLO AUTOMATICO DELLA POTENZA DI PILOTAGGIO

UN SOFTWARE INCREDIBILE CHE PENSA A TUTTO

CONFORMI FCC ED ALLE NUOVE STRINGENTI NORME CE

Visitate il nostro sito Web o telefonateci - Vendita diretta in tutta Italia
<http://www.linear-amplifier.com> - E-mail: info@linear-amplifier.com
00152 Roma - Italia - Via di Monteverde, 33 - Tel. +39 06.58209429 (r.a.)

Porta in sè i geni Yaesu per reali prestazioni RF

- Il circuito SDR esalta le prestazioni di ricezione
 - Potente stadio d'ingresso RF e oscillatore a bassa rumorosità Consentono fenomenali caratteristiche di ricezione multi-segnale*
 - RMDR : 113 dB+ • BDR : 127 dB+
 - 3aIMDR : 102 dB+ • Rumore di fase TX : -143 dBc/Hz
 - Filtri passa-banda dedicati per le bande amatoriali per eliminare i segnali indesiderati fuori banda
 - Accordatore automatico d'antenna ad alta velocità integrato
 - Efficace reiezione QRM mediante DSP dual-core
 - AECS (Acoustic Enhanced Speaker System, Sistema ad altoparlante acustico migliorato) con altoparlante SP-40 per un'uscita audio ad alta fedeltà
 - 3DSS, presentazione a flusso di spettro tridimensionale in tempo reale
 - Display touchscreen TFT a colori ad alta risoluzione da 4,3 pollici
 - VMI (indicatore modalità VFO) mostra la modalità operativa corrente
 - Funzioni modalità "PRESET" più adatte per funzionamento FT8
 - Dotato di terminale display esterno
- *Caratteristica di ricezione multi-segnale: banda da 14 MHz/separazione di 2 kHz
*Rumore di fase di trasmissione: 100 W, modalità CW

FT-710 AECS

- Completo di altoparlante esterno SP-40

FT-710 Field

- Completo di tracolla
- Per l'uso della funzione AECS, è necessario l'altoparlante esterno SP-40 (opzionale)
- Display non incluso. La foto mostra un display opzionale esterno di terzi collegabile con un cavo digitale DVI-D.



* La foto mostra l'FT-710 AECS

Ricetrasmittitore SDR HF/50 MHz, 100 W con SP-40

FT-710 Aess

Acoustic Enhanced Speaker System

Ricetrasmittitore SDR HF/50 MHz, 100 W

FT-710 Field

Centri di assistenza "YAESU" autorizzati

YAESU
Radio for Professionals

CUBICOM Italia
Tel.: +39-338-844-5445
www.cubicom.it

I.L. ELETTRONICA
Tel.: +39-0187-520600
www.ille.it

CSY & SON
Tel.: +39-0332-631331
www.csyson.it

ATLAS COMMUNICATIONS
Tel.: +41-91-683-01-40/41
www.atlas-communications.ch

CJ-Elektronik GmbH (Funk24.net-Werkstatt)
Tel.: +49-(0)241-990-309-73
www.shop.funk24.net

WiMo Antennen und Elektronik
Tel.: +49-(0)7276-96680
www.wimo.com

DIFONA Communication
Tel.: +49-(0)69-846584
www.difona.de

Funktechnik Frank Dathe
Tel.: +49-(0)34345-22849
www.funktechnik-dathe.de

HF Electronics
Tel.: +32 (0)3-827-4818
www.hfelectronics.be

ELIX
Tel.: +420-284680695
www.elix.cz

KBC import/export
Tel.: +31-318-552491
www.k-po.com

ML&S Martin Lynch & Sons
Tel.: +44 (0) 345 2300 599
www.MLandS.co.uk

YAESU UK
Tel.: +44-(0)1962866667
www.yaesu.co.uk