

Digital Modes Audio Interface *by IW3HNP*

Premessa

Per operare in PSK31, o con qualsiasi altro modo di emissione “digitale” (SSTV, RTTY, FAX, WSPR, ecc.), è in primo luogo necessario interfacciare l'apparato radio al PC per trasferire i segnali audio in ingresso e uscita, in secondo luogo serve una connessione CAT (Computer Aided Transceiver) per comandare l'apparato direttamente da PC (cambio frequenza, modo di emissione e PTT). Quest'ultima non è strettamente necessaria, benché auspicabile, ma essendo vincolata al tipo di radio in uso non verrà per il momento presa in considerazione.

Quello che vedremo di seguito quindi è la sola interfaccia audio per ricevere e trasmettere l'audio digitale. Non è certo una novità, internet è pieno di schemi simili, quello che però ho cercato di fare con questo progetto è di condensare in un unico dispositivo molte delle caratteristiche che in genere si ritrovano su realizzazioni separate. Poiché le mie conoscenze di elettronica sono modeste, mi scuso fin d'ora per eventuali “inesattezze” contenute nell'articolo, spero comunque di fare cosa gradita a tutti condividendo il lavoro fin qui fatto.

Descrizione

Il progetto è stato pensato per utilizzare i segnali di “linea” disponibili sulle prese posteriori degli RTX, es. presa ACC o DATA di Yaesu e Icom. Questi segnali hanno un livello costante, cioè non sono influenzati dalla regolazione di AF Gain o Mic Gain. Il valore tipico è di circa 40mV pp sull'ingresso dati (TX 1200bps/PSK31) e di 300mV pp sull'uscita dati (RX 1200bps/PSK31), mentre l'impedenza d'ingresso tipica è di 10KΩ per entrambi.

Lo schema prevede l'uso di due trasformatori 1:1 (di derivazione telefonica) per isolare elettricamente l'ingresso e l'uscita del trasmettitore dalla scheda audio, mentre un optoisolatore provvede a generare un segnale (isolato) utile a pilotare il PTT. Questa configurazione proteggerà radio e PC da eventuali errori di collegamento o differenze di potenziale che potrebbero risultare dannose per le ns. preziose apparecchiature. La presenza d'induttanze (VK 200) e condensatori di fuga su ingressi e uscite contribuisce poi a proteggere l'interfaccia anche da indesiderati rientri di radiofrequenza.

Nello schema è stata integrata una scheda audio USB, così da porre rimedio alla scarsa qualità delle schede integrate presenti sui PC un po' datati. Da questa viene prelevata la tensione di 5 V necessaria ad alimentare tutto il circuito, che avendo un basso assorbimento, può funzionare tranquillamente anche con i laptop, notoriamente “avari” di corrente dalle prese USB.

Il tutto è stato infine completato con un circuito VOX, da usarsi nelle situazioni in cui il CAT non è configurabile per comandare il PTT (*lo schema del VOX riprende un progetto di WA8LMF, ma in questa versione ne è stata migliorata stabilità e reiezione ai disturbi, grazie al prezioso contributo di Leo I3RKE*). Va infatti ricordato che il PTT di alcuni apparati (es. IC-706) non può essere comandato via software, mentre in altri casi il comando via software è in grado di abilitare solo l'audio proveniente dal microfono e non quello dell'ingresso dati posteriore (per questo consiglio sempre di selezionare il modo USB Data, PSK o PKT, se presenti, in modo da selezionare l'ingresso di linea posteriore quando si va in TX), in alcuni aparati sarà comunque necessario scollegare fisicamente il microfono dalla radio per evitare interferenze ambientali. Ho preferito l'uso del VOX, rispetto al classico segnale RTS prelevato dalla porta RS232, perché ciò mi consente di ridurre il numero dei cavi di collegamento e di conseguenza degli adattatori (seriale/USB) necessari, specie usando i laptop. Il VOX comunque può semplificare la vita anche nella configurazione di alcuni programmi dedicati alle tecniche digitati (HRD, Fldigi, WSPR, RMS Express, ecc.), cosa da non sottovalutare quando si è alle prime armi o quando si opera in condizioni di emergenza (ARI RE).

Per operare al meglio, la scheda audio USB dell'interfaccia va usata solo in abbinamento ai programmi dedicati alle tecniche digitati. Attenzione quindi, perchè quando si collega l'interfaccia al PC il sistema operativo imposta la scheda audio dell'interfaccia come predefinita, sostituendola a quella integrata nel PC, è quindi necessario intervenire manualmente e ripristinare la scheda audio di sistema, diversamente c'è il rischio di mandare on-air anche i suoni di apertura/chiusura di Windows e l'altro audio generato dal sistema. In questo senso l'interruttore posto dopo il VOX ci viene in aiuto inibendo il segnale di PTT generato dal VOX ed evitando quindi ogni trasmissione indesiderata. Con il VOX inibito il PTT viene controllato solo tramite CAT. Un piccolo altoparlante permette di monitorare l'emissione (funzione utilissima quando l'RTX è sprovvisto della funzione “monitor”). Il volume può essere controllato dal potenziometro R9 oppure via software, variando l'intensità dei uno dei due canali audio (l'altro è usato per inviare il segnale alla radio).

La scheda audio USB è facilmente acquistabile in internet ad un costo di pochi euro. Monta chipset CM119/CM106/CM108, che avendo una buona frequenza di campionamento si sono rivelati più che adeguati per

Digital Modes Audio Interface by IW3HNP

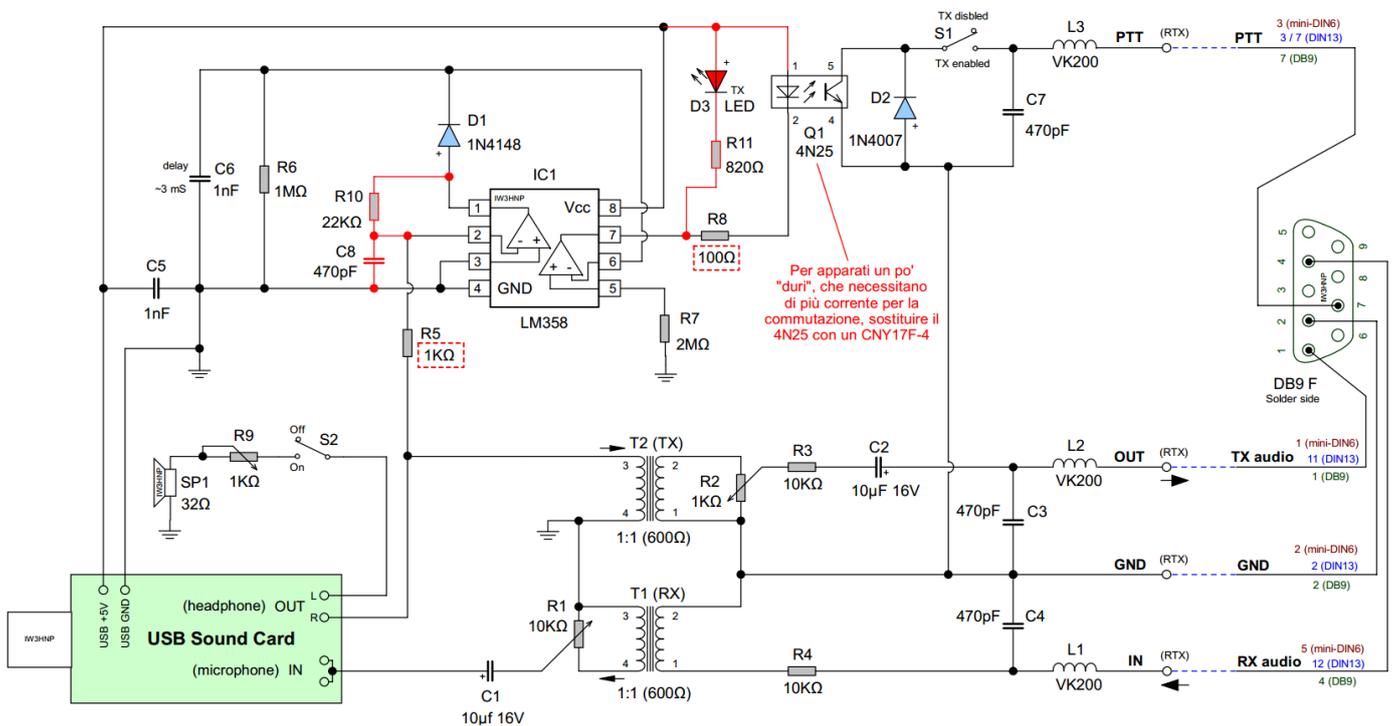
questo utilizzo. L'ingresso microfonico è in genere mono mentre l'uscita è stereo, così possiamo usare un canale per pilotare il TX e l'altro per il monitor. Suggesto di estrarre il circuito della scheda audio dal suo involucro plastico, separando i gusci, per fissarlo poi con dei reofori alle piazzole che sono state predisposte nel circuito stampato (vedi foto). Questa soluzione, benchè più laboriosa, risulta più pulia e sicura rispetto all'utilizzo di connettori jack, che possono dare instabilità.

I trasformatori audio sono il modello LM-NP-1001 della Bourns (recuperati come componenti surplus da ESCO), ma può essere usato un qualsiasi altro trasformatore audio con rapporto 1:1 ed impedenza 600 Ω (la banda passante deve essere almeno 300÷3000 Hz). Vanno bene ad esempio quelli recuperabili dai vecchi modem internet a 56Kbps.

Gli esemplari d'interfaccia così realizzati sono stati collaudati con successo collegati ai seguenti apparati:

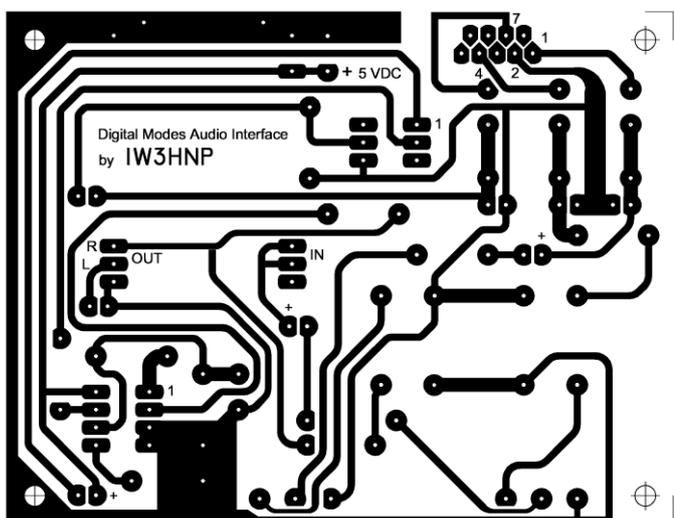
- Icom IC-703, IC-706,
- Yaesu FT 100, FT 817, FT 857, FT 950, FT 991, FTdx 1200, FTdx 5000

Schema elettrico



In rosso le modifiche apportate rispetto alla versione pubblicata su Radio Rivista di Maggio 2015

Circuito stampato



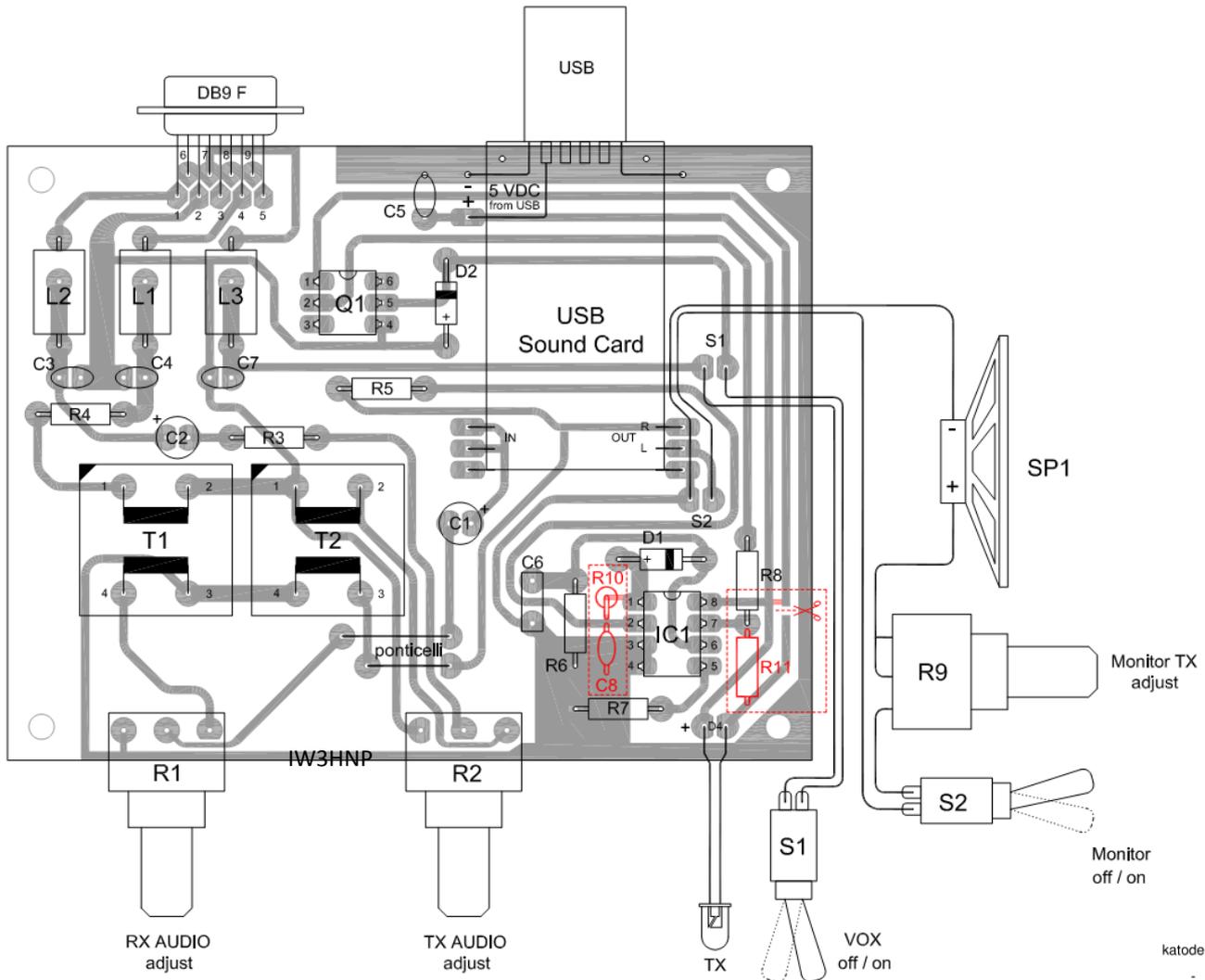
IW3HNP



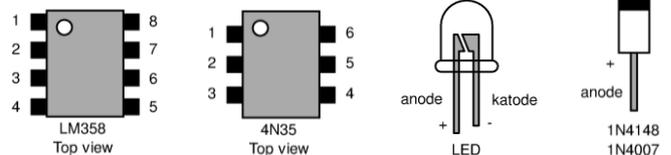
Vista dal lato saldature (dimensioni originali 95 x 73 mm). Foto della scheda audio e dei trasformatori usati.

Digital Modes Audio Interface by IW3HNP

Disposizione componenti



In rosso le modifiche apportate rispetto alla versione pubblicata su Radio Rivista di Maggio 2015



Consiglio di portare sul pannello frontale il led verde (power) presente sulla scheda audio USB, questo permette di capire quando la stessa è correttamente alimentata (led acceso continuo) e quando risulta connessa all'applicazione (led lampeggiante).

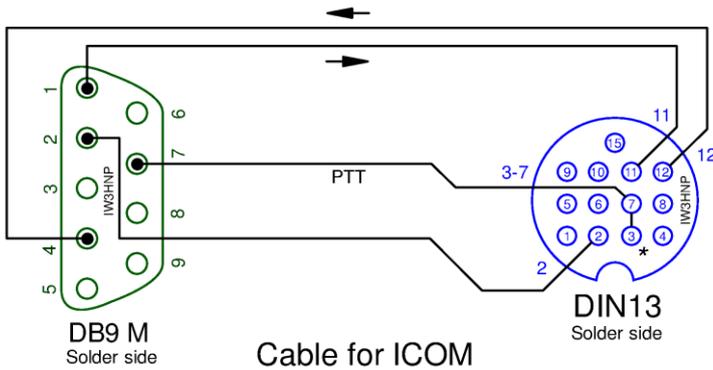
Lista componenti:

R1	= 10 K Ω log. (potenziometro)	C5, C6	= 1 nF poliestere
R2	= 1 K Ω log. (potenziometro)	D1	= 1N 4148
R3, R4	= 10 K Ω ¼ W	D2	= 1N 4007
R5	= 1 K Ω ¼ W	D3	= LED Rosso
R6	= 1 M Ω ¼ W	L1, L2, L3	= VK 200
R7	= 2 M Ω ¼ W	T1, T2	= trasformatore audio 1:1 (imp. 600 Ω)
R8	= 100 Ω ¼ W	IC1	= LM 358
R9	= 1 K Ω (potenziometro)	Q1	= 4N25 (oppure CNY17F-4)
R10	= 22 K Ω ¼ W	SP1	= altoparlante 32 Ω - 0,5 W
R11	= 820 Ω ¼ W	S1, S2	= interruttori a 1 via
C1, C2	= 10 uF 16 V elettrolitico	Contenitore:	Eurocard CSM0011 H40xL100xP100
C3, C4, C7, C8	= 470 pF ceramico		

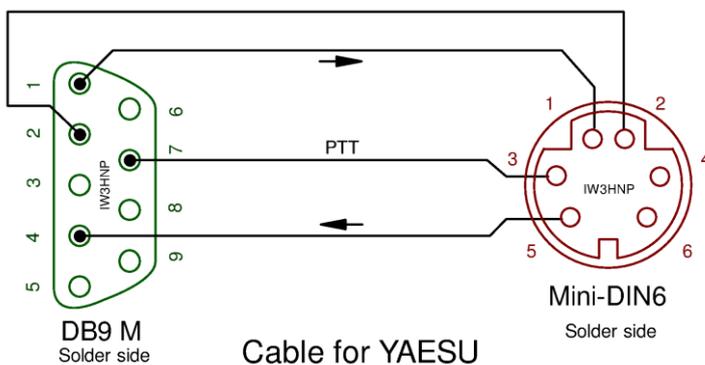
Digital Modes Audio Interface *by IW3HNP*

Connessioni agli apparati

La connessione verso l'apparato radio sfrutta una comune presa DB9, questo consente di collegare l'interfaccia a più tipi di radio (non contemporaneamente, mi raccomando!), basta solo predisporre il relativo cavo. Di seguito sono riportati gli schemi da usare per apparati Icom e Yaesu. Attenzione, i connettori sono visti sempre dal lato saldatura.

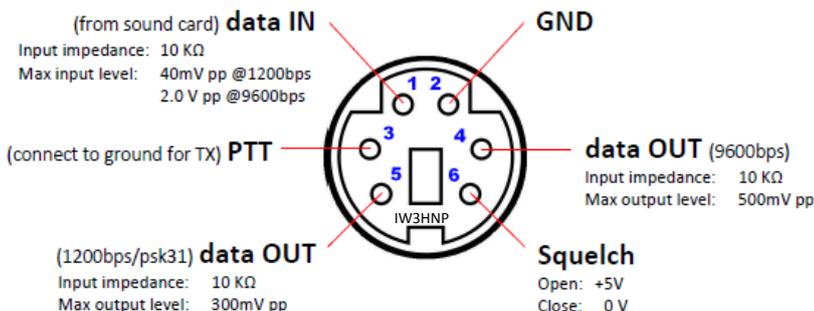


* PTT: use pin 3 for HF or pin 7 for VHF, connect pin 3 and pin 7 together for operation in both HF and VHF.



Schema contatti presa "DATA"

Questa presa si può trovare comunemente sugli apparati Yaesu (T-100, FT-817, FT-857, FT-897, FT-950, FTdx-1200, ecc.) ed è usata anche su qualche modello Icom (es. IC-703) e Kenwood (es. TS-480). Attenzione, in questo caso le connessioni sono viste dal lato del pannello.



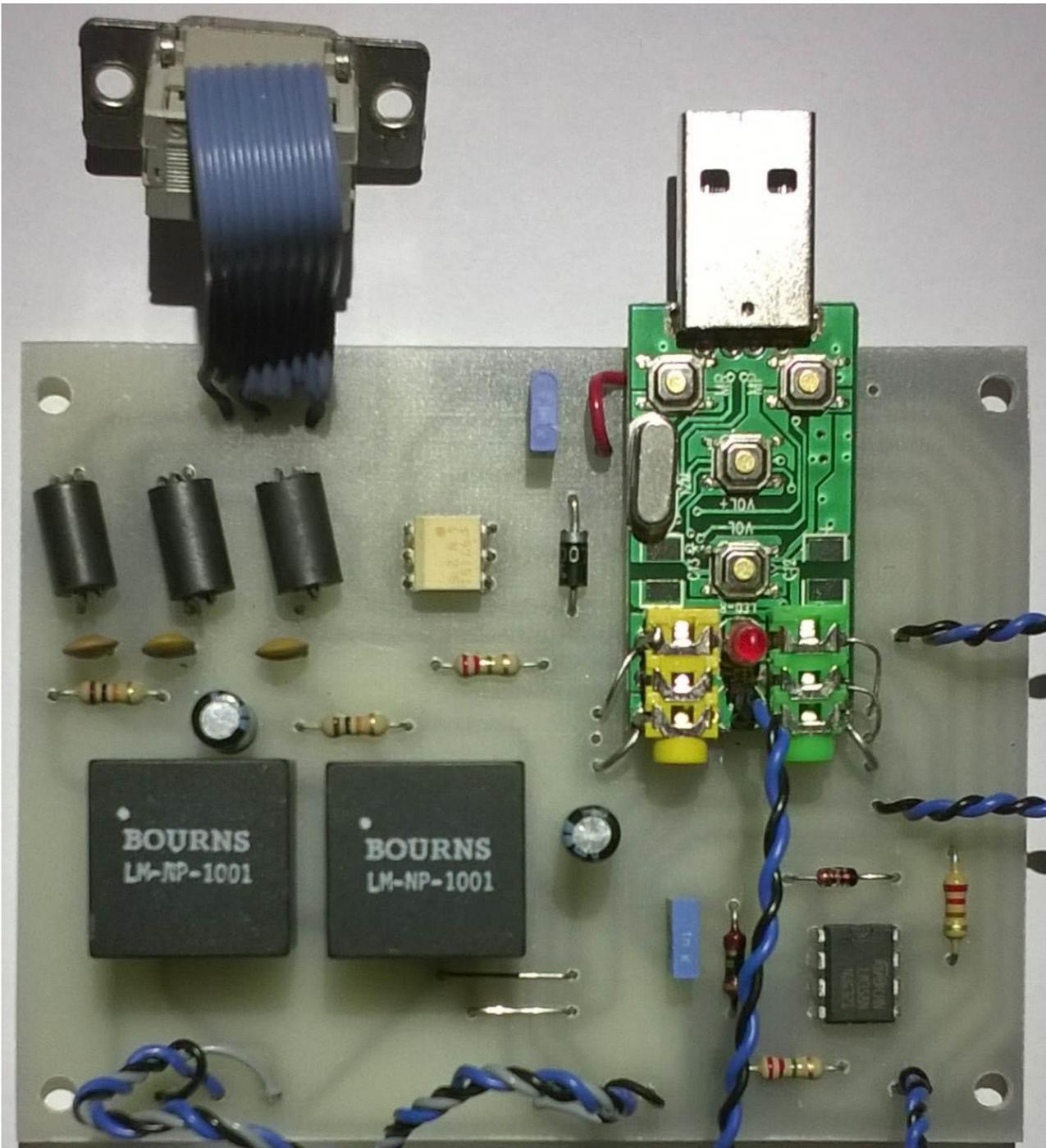
Vista dal lato del pannello

Digital Modes Audio Interface by IW3HNP

Foto del montaggio:



Interfaccia audio USB liberata dal suo contenitore e pronta per il fissaggio sul circuito stampato. Nella vista da sotto si può notare il filo rosso che andrà ad alimentare l'interfaccia (collegato ai +5V della USB). La massa viene collegata direttamente alla schermatura della presa USB, tramite due reofori da saldare in corrispondenza delle linguette che la fissano al circuito stampato.



Circuito montato e pronto per essere incascolato.

Digital Modes Audio Interface by IW3HNP

Foto della realizzazione finita:



Pannello frontale.



Pannello posteriore.

La grafica è stata realizzata con un programma di disegno CAD e trasferita su poliestere autoadesivo grigio, usando una normale stampante laser B/N. Il materiale si trova in fogli A4 ed è in genere utilizzato per creare etichette. Consiglio di eseguire i fori e le eventuali lavorazioni meccaniche prima di mettere la pellicola, per evitare di rovinarla. Ovviamente bisognerà poi prestare attenzione a centrare bene le scritte ed evitare la formazione di bolle d'aria. Essendo comunque le superfici in gioco piuttosto piccole non dovrebbe rappresentare è un grosso problema (attenzione però che la pellicola non ama essere riposizionata!).

Buon divertimento!

73 de IW3HNP