

## Linear Audio Auto-ranging Attenuator MK II



Guida di assemblaggio

*V1.1*

## Introduzione

L'attenuatore auto-lineare lineare MK II (AR) è un'unità di regolazione automatica del livello del segnale destinata all'uso con schede audio audio e apparecchiature simili in cui il segnale di ingresso deve essere a un livello specifico per prestazioni ottimali. L'AR attenua o amplifica il segnale da misurare al livello atteso dalla scheda audio. Questa guida all'assemblaggio copre la versione MK II dell'AR.

L'AR è disponibile come "quarter-kit". Questo concetto consente di mantenere i costi accessibili, fornendo tuttavia PCB specifici, controller programmato, custodia verniciata e con lettere personalizzata e un alimentatore SilentSwitcher completamente assemblato per un assemblaggio di successo. Le parti comuni rimanenti possono essere ottenute da uno dei soliti venditori di parti. Viene fornita una lista (BoM) completa con codici Mouser. La costruzione richiede la saldatura di parti con foro passante, pochissimi condensatori ceramici SMD relativamente grandi, assemblaggio meccanico e cablaggio tra sottoassiemi. Richiede anche l'assemblaggio di un cavo piatto corto con connettori per interconnettere la scheda di commutazione e di controllo. Questa guida illustra questo processo di assemblaggio e, se seguito, garantirà virtualmente un'unità che funziona come da specifica tecnica.

### 1. Parti del kit

1. **Contenitore.** La custodia è una scocca in acciaio in 2 parti, verniciata e con lettere. Dispone di guide filettate (metrica M3) per il montaggio dei singoli PCB. Il pannello frontale ha fori per il display, i controlli e i connettori, mentre il pannello posteriore ha un unico foro per il connettore di alimentazione in ingresso USB-B; le borchie ritagliate e di montaggio sul retro accettano un LinearSwitcher audio lineare per l'alimentazione, che è incluso nel kit.

2. **Alimentazione.** Come accennato, questo si basa sul LinearSwitcher audio lineare. L'SS prende 5 V CC nominali da un caricatore USB o un PowerBank come input e fornisce un rumore molto basso e pulito +/- 15 V CC per i circuiti analogici e + 5 V CC per le altre parti dell'unità.

3. **Display e scheda di controllo PCB.** Questo PCB è montato sul retro del pannello frontale e contiene il microprocessore, il display LCD, i pulsanti di controllo e l'interruttore di accensione / spegnimento. Questo PCB ha solo componenti a foro passante.

4. **Attenuatore PCB,** contiene i connettori di ingresso / uscita e tutti i circuiti di commutazione e attenuazione. Questa scheda deve essere completata con le parti del foro passante e alcuni basi di disaccoppiamento SMD come indicato nella BoM.

### **Selezione e ordine delle parti**

Esistono due fogli di calcolo online della distinta base, uno per la scheda dell'attenuatore, uno per la scheda di visualizzazione / controllo. Per la maggior parte delle parti ho incluso il codice Mouser, che dovrebbe essere utile per rivedere le caratteristiche effettive del componente anche quando non si ordina da Mouser. Si presti attenzione alla sostituzione. Soprattutto i resistori di precisione nell'attenuatore e nella sezione del guadagno dovrebbero essere resistori a film 0,1% di alta qualità, come indicato.

D'altra parte, è possibile sostituire gli opamp finché sono ragionevolmente a basso rumore e bassa distorsione; dovresti usare le prese DIL qui per i tipi DIL o SOIC-on-adapter. Come indicato nella distinta componenti, il PCB ha disposizioni per i limiti di compensazione quando si utilizza un AD797 o NE5534 per U3.

Alcuni altri limiti di compensazione sono stati utilizzati nel prototipo ma si sono rivelati inutili; per completezza sono ancora nella BoM.

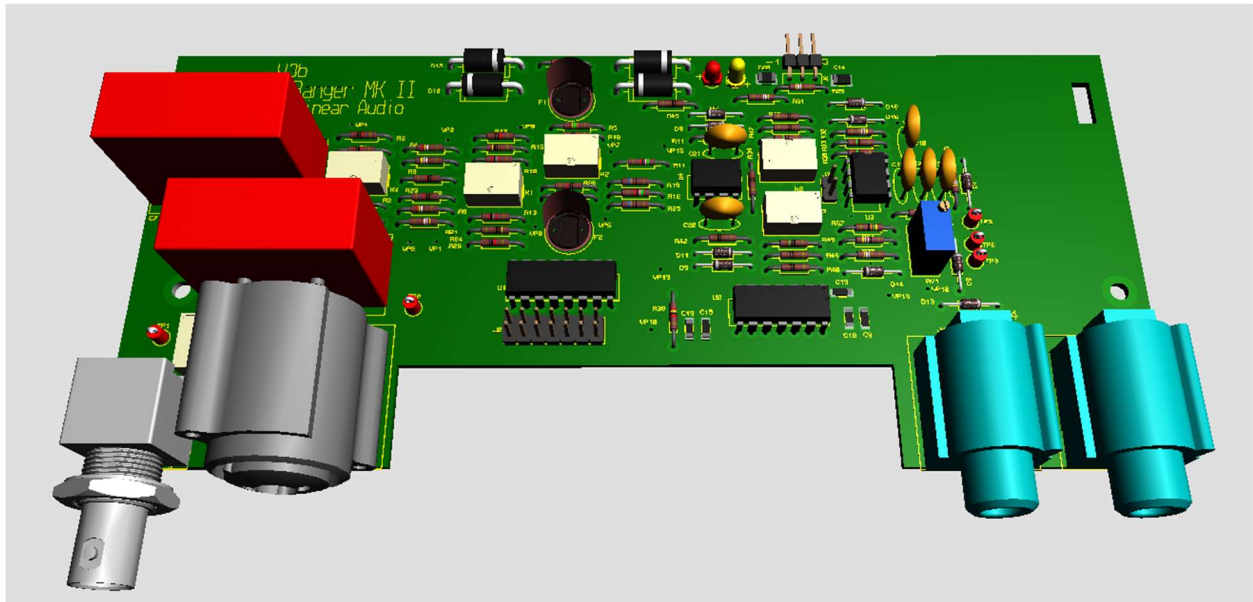
## **2. Regolazione**

Dopo aver completato l'unità, può essere utilizzata così com'è. Tuttavia, per prestazioni ottimali, è necessario regolare il Common Mode Rejection. Per questo, sono necessari un buon DMM AC e una sorgente di segnale. La procedura di calibrazione è descritta nella *Guida Utente*.

### 3. Scheda di attenuazione

La BoM elenca i numeri delle parti Mouser solo come guida; non implica che solo queste siano le parti adatte. È conveniente acquistare tutto in una volta, ma è possibile utilizzare qualsiasi parte equivalente già presente e l'elenco Mouser fornirà i parametri della parte pertinente come passo dei pin, tolleranza e tipo di parte (ad es. Tipi di ceramica COG / NPO o resistore a film metallico tipi). Si noti che per le prestazioni specificate è necessario attenersi alle specifiche di tolleranza per i resistori di precisione come mostrato. Utilizzare prese IC per tutti i circuiti integrati. La testa 2 \* 7 pin su J2 dovrebbe essere leggermente inclinata verso il bordo della scheda, per assicurarsi che ci sia spazio sufficiente per il cavo piatto in seguito, con U1 inserito.

Seguendo la BoM e la guida tutte le parti dovranno essere saldate, come appare nella **Figura 1**. Non inserire ancora gli opamp. Esegui un'ispezione visiva della posizione corretta delle parti, dell'orientamento del diodo e cose analoghe. Verificare che tutti i pin siano stati saldati e che non vi siano cortocircuiti evidenti. Verificare inoltre che non vi siano parti mancanti sulla scheda, ad eccezione di quanto indicato nella BoM. Ripetere l'intera ispezione visiva il giorno dopo ;-).

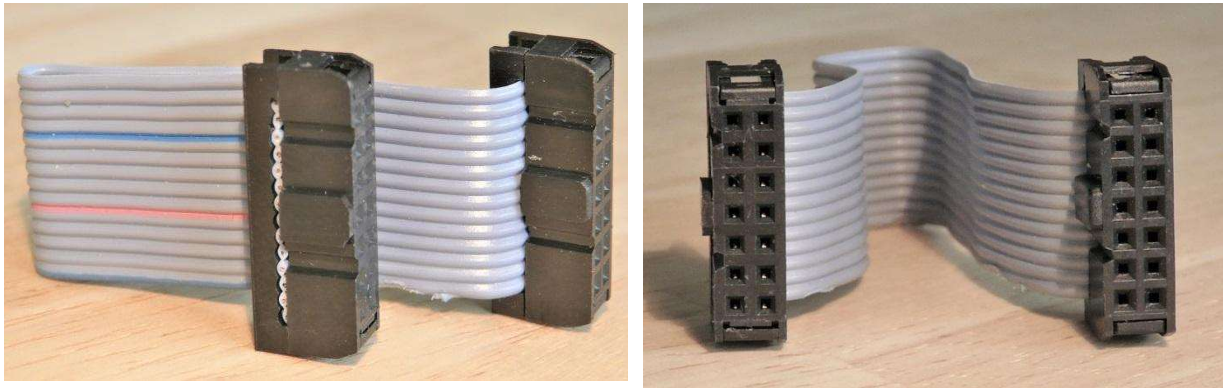


*Figura 1 – Scheda completa dell'attenuatore.*

Questo potrebbe anche essere un buon momento per costruire il cavo piatto che collegherà la scheda dell'attenuatore al display e al pannello di controllo. Studia la **figura 2** per l'orientamento del connettore. Fondamentalmente, le due estremità del cavo sono inserite in un connettore a 2 \* 14 pin con lo stesso

orientamento. La lunghezza del cavo non è critica ma è necessario un margine di manovra per evitare stress; 9 cm sono sufficienti.

Rispettare l'orientamento come mostrato; lo spazio per il connettore sulla scheda dell'attenuatore è molto stretta e il lato piatto del connettore del cavo piatto deve essere rivolto verso U1 (funziona ma in realtà è un po' stretto; lo correggerò in una prossima versione).



*Figura 2 – Dettaglio del cavo piatto.*

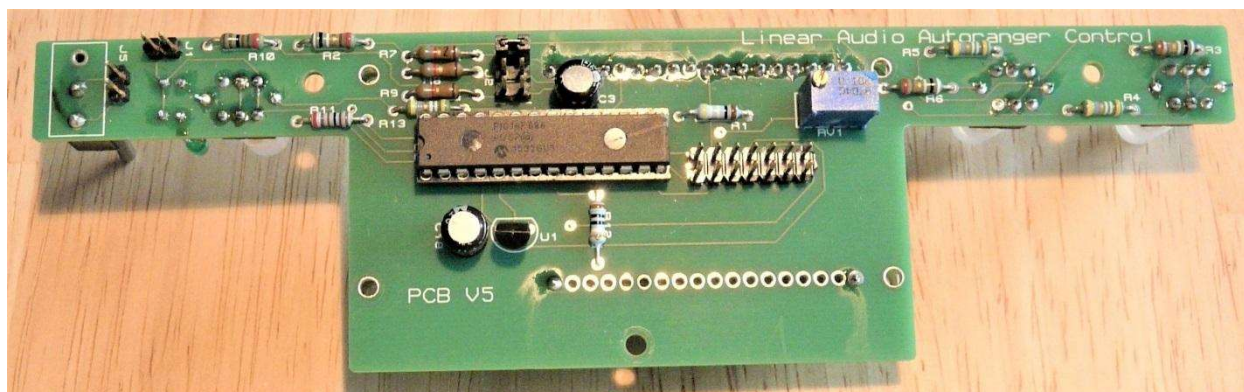
#### **4. Scheda di controllo del pannello anteriore**

Questa scheda richiede una certa attenzione nella costruzione. La maggior parte delle parti sono montate sul lato posteriore che punta verso l'interno della custodia. Tuttavia, i pulsanti, l'interruttore di alimentazione, i LED e il display LCD devono essere montati sul lato anteriore.

##### **Parti sul lato inferiore**

Il modo migliore è iniziare con la saldatura in posizione dei componenti situati sul lato posteriore, tra cui la presa DIL a 28 pin per il microcontrollore e l'intestazione del cavo piatto. L'elenco delle parti viene visualizzato nella BoM con gli stessi commenti ai numeri di parte Mouser menzionati in precedenza. Non saldare ancora i LED (D1, D2), il display LCD (DP1), l'interruttore di alimentazione (S1) e i tre pulsanti (SW2, SW3, SW4). Lascia quelli per ultimo.

Dopo il completamento dovrebbe apparire come nella **figura 3**, ancora una volta, fare un'ispezione visiva approfondita come descritto prima e poi di nuovo!

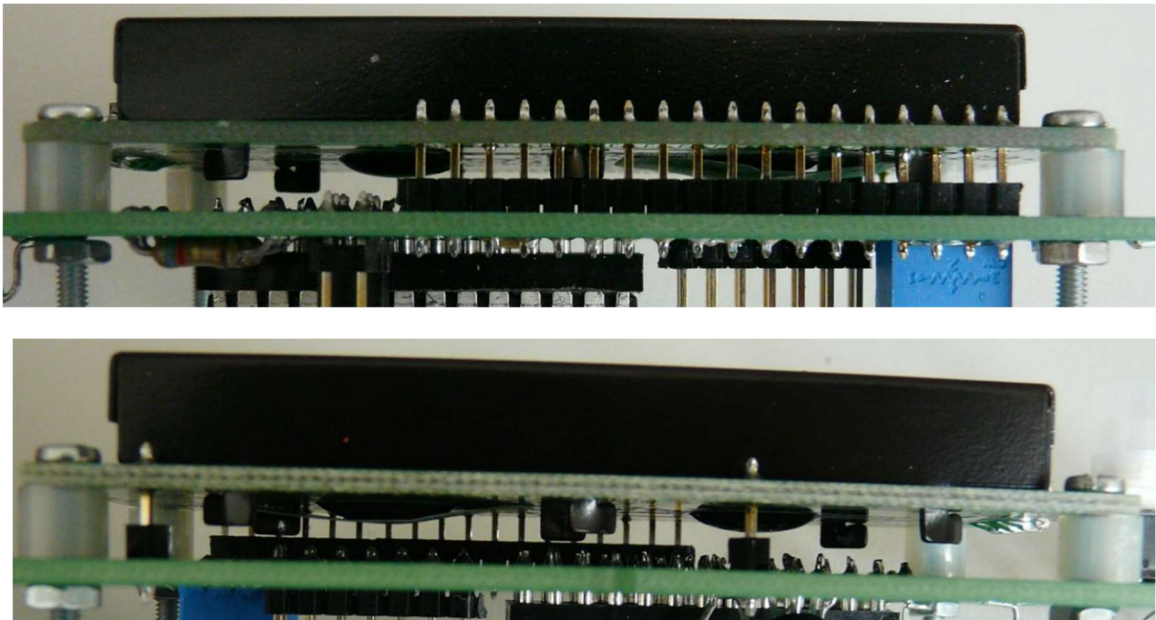


*Figura 3 – Display completo e lato posterior della scheda di controllo.*

**Parti sul lato superiore.** Quindi montare il display LCD sul lato anteriore della scheda di controllo come segue. Faremo prima l'assemblaggio meccanico e poi le saldature. L'assemblaggio meccanico richiede una certa cura per assicurarsi che dopo l'assemblaggio finale il display si trovi bene al centro della finestra dell'involucro, piatto contro il pannello anteriore. I passi sono come segue:

- a) Inserire un pin strip SIL nella riga superiore sulla scheda, come mostrato in **figura 4**. Inserire due perni singoli nella riga inferiore come mostrato. Posiziona l'LCD sui piedini: ciò richiede un po' di oscillazione ma prenditi il tuo tempo. Il più semplice (per me) è stato innanzitutto far scivolare l'LCD sui pin superiori e poi sui due pin inferiori. Non saldare ancora nulla!
- b) Usando viti da 2,5 mm, dadi e bulloni da 5 mm (4 ciascuno), montare con cautela l'LCD a 5 mm sopra la scheda. La **figura 4** mostra questo passaggio. Questo per mantenere il display LCD nella posizione corretta durante la saldatura dei piedini. Fallo con attenzione; non c'è modo di correggerlo dopo aver saldato a meno di ricominciare da capo, il che sarà difficile senza rompere nulla (le immagini sono del prototipo e mostrano i pin già saldati).
- c) Quindi, saldare tutti i pin LCD e rimuovere l'hardware di montaggio temporaneo.
- d) Finalizza questo PCB montando i tre interruttori a pulsante, i LED e l'interruttore a levetta On / Off. Rispettare la polarità dei LED, normalmente il pin più lungo del LED va a +. Importante: c'è un punto colorato su uno degli angoli di ciascun pulsante e questo punto deve essere allineato con il

piccolo segno del bordo quadrato sul PCB! La **Figura 5** mostra il lato anteriore completato.



*Figura 4 – Montare temporaneamente il display LCD sulla scheda di controllo con 5 mm come mostrato. L'immagine superiore mostra la vista con i perni della fila superiore inseriti ma non saldati. L'immagine inferiore mostra vista dal basso dei due perni di fissaggio nella prima fila e nell'ultimo foro.*



*Figura 5 – Lato frontale del Display e della scheda di controllo completati.*

## **5. Scheda di alimentazione**

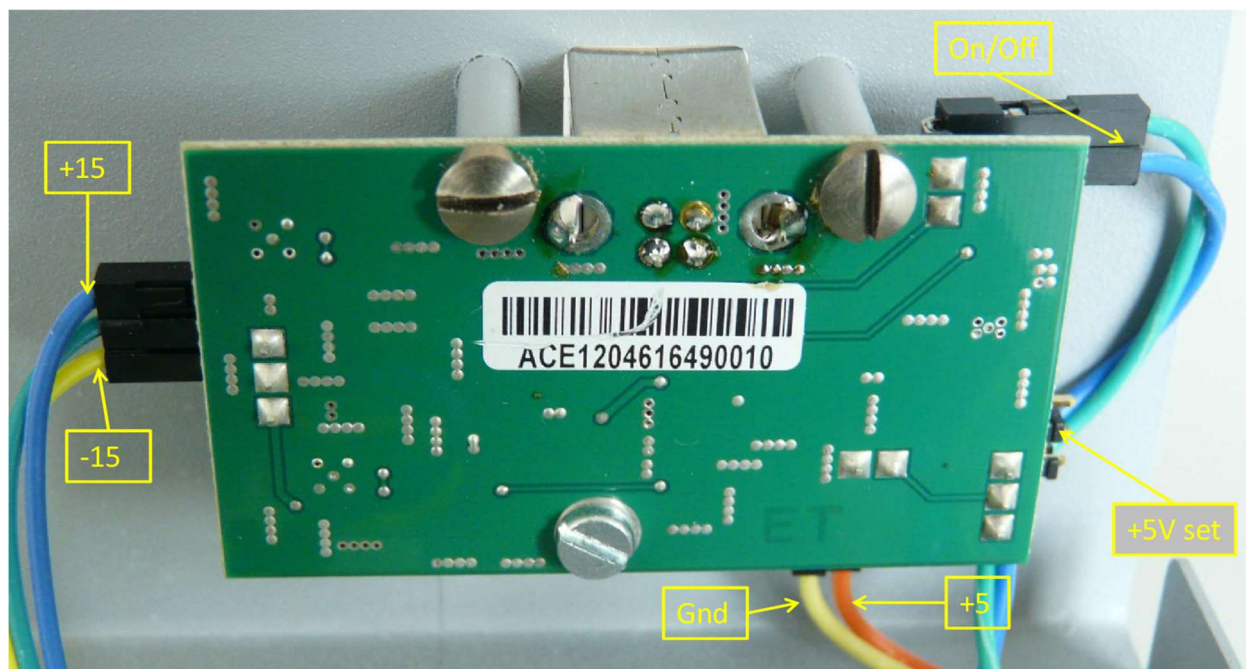
La scheda di alimentazione è composta da uno dei miei SilentSwitcher, che può essere alimentato tramite un connettore USB di tipo B sul retro.

L'SS ha due opzioni di ingresso, un connettore USB e un connettore a vite a 2 terminali. Per l'AR è necessario montare il connettore USB in dotazione, sul

lato componente! Fare riferimento alla **figura 6**. Montare la piccola scheda con hardware M3x6 o 8mm; il connettore USB deve essere a filo con il pannello posteriore all'esterno.

Assicurarsi che il ponticello di selezione della bassa tensione sia nella posizione 5V!

Normalmente l'AR dovrebbe essere alimentato da un caricabatterie USB 5V standard. Per misurazioni estremamente sensibili, l'AR può essere alimentato da un PowerBank da 5 V standard per un isolamento completo della rete.



*Figura 6 – Montaggio e connessioni della scheda di alimentazione.*

## **6. Assemblaggio finale**

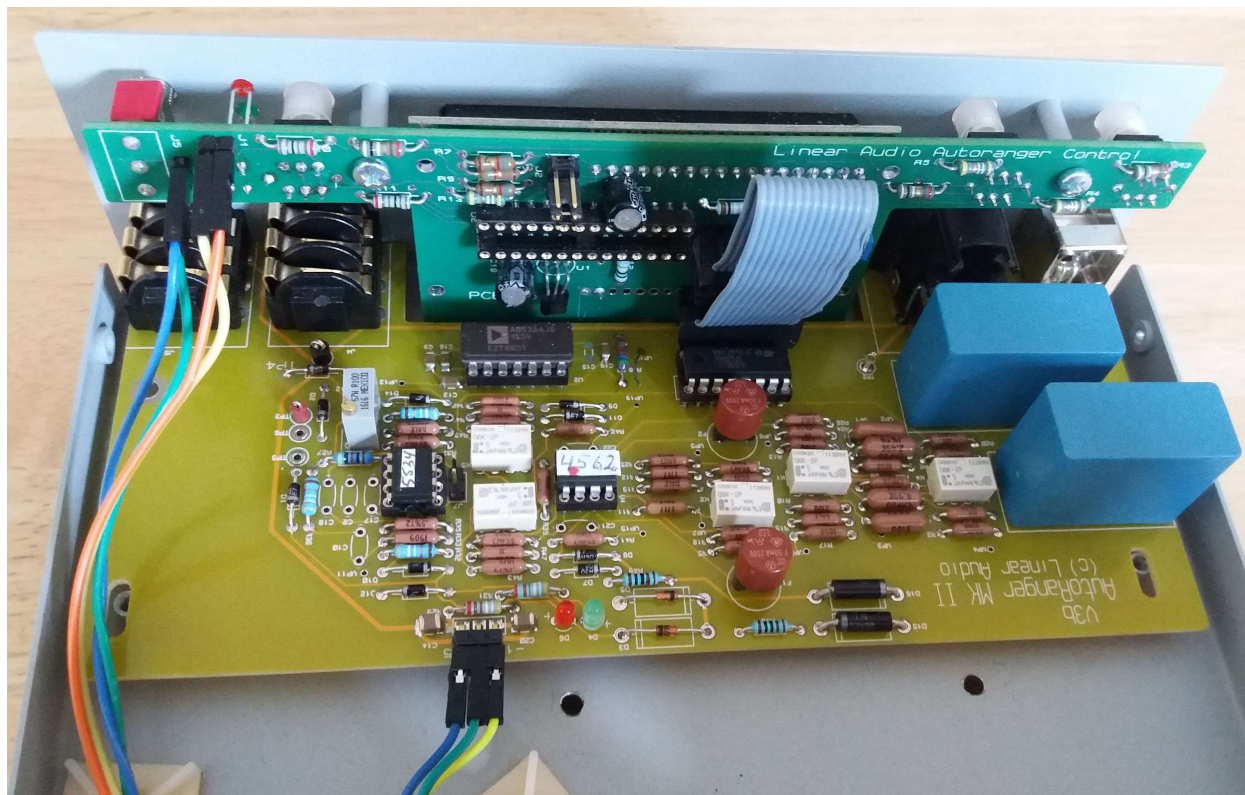
Dopo aver preparato tutte le schede e i cavi, è necessario riunirli tutti nel contenitore. Montare prima l'alimentatore, quindi il display e la scheda di controllo. Utilizzare l'hardware di montaggio (metrico) in dotazione.

Collegare il cavo piatto sulla scheda dell'attenuatore prima di fissarlo al pannello anteriore perché è stretto. Quindi montare la scheda dell'attenuatore. Fissare prima i connettori sul pannello anteriore, quindi le due viti nei fori della scheda dell'attenuatore. Utilizzare una rondella dentata sul connettore di ingresso a estremità singola, sul retro del pannello anteriore. In questo modo, l'alloggiamento del connettore metallico è collegato al metallo dell'involucro.



Quindi collegare il cavo piatto al PCB anteriore. Collegare e ricontrollare il cablaggio dell'alimentazione come mostrato nelle immagini precedenti.

Al termine, dovrebbe apparire come nella **figura 7**. Congratulati con te stesso e fai una pausa ;-)

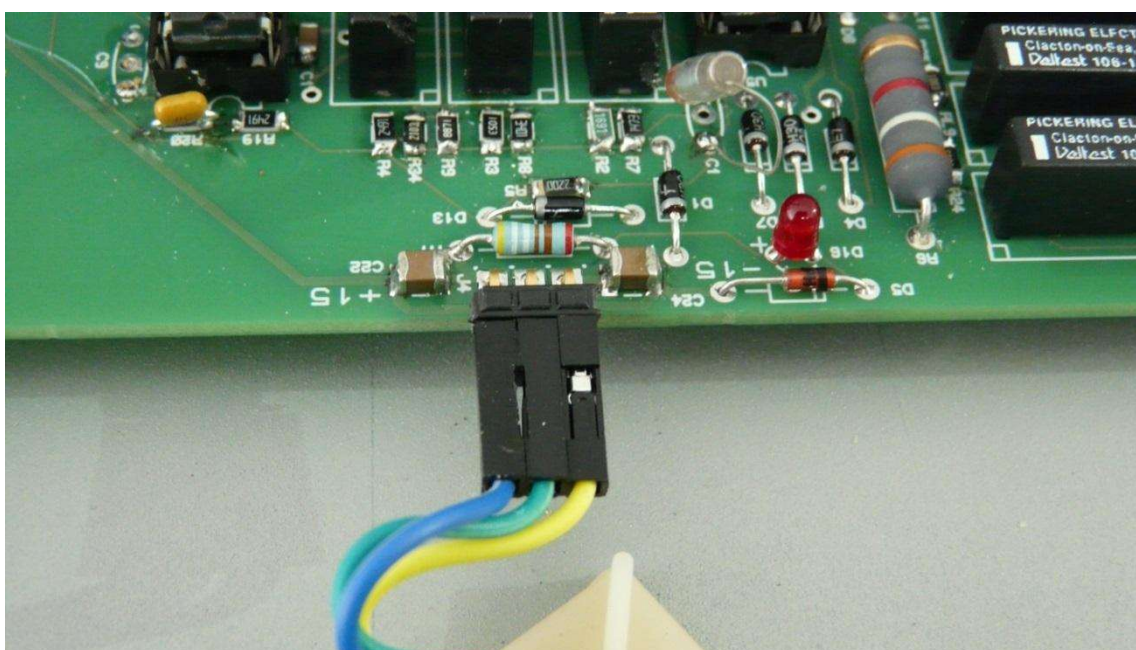
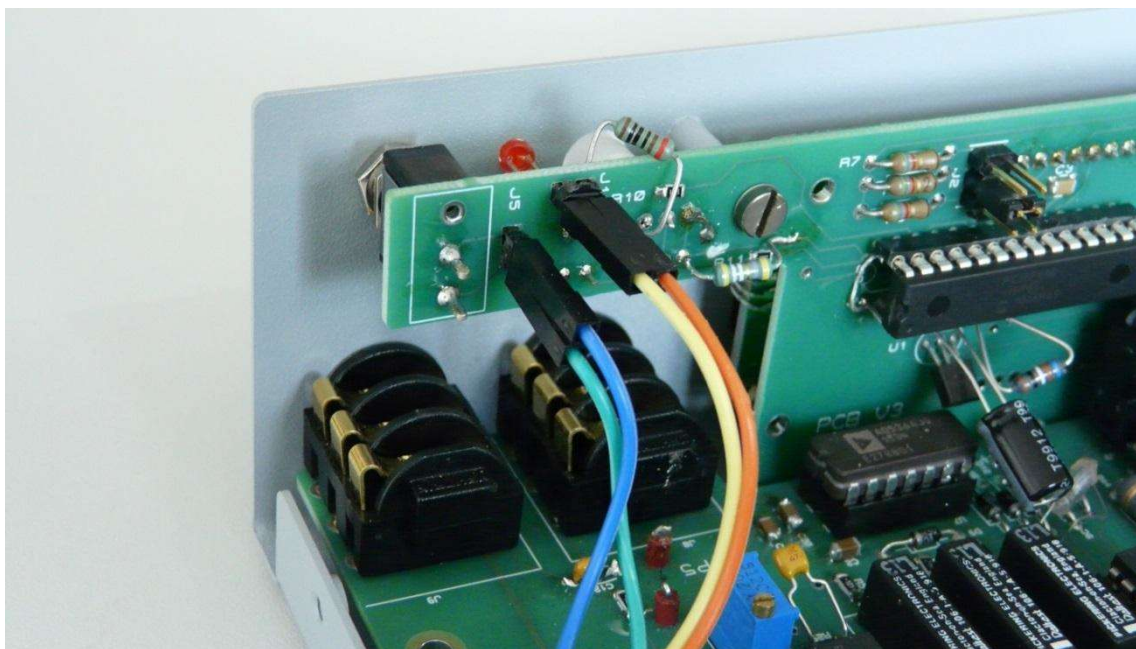


*Figura 7 - Interno dell'unità assemblata vista dalla parte anteriore.*

## **7. Accensione iniziale**

Se sei sicuro che tutte le parti siano state montate, tutti i cavi collegati, ogni pin saldato ecc., Sarà il momento di accendere l'unità per la prima volta nella sua lunga e utile vita!

Giusto per essere doppiamente sicuro, verificare le polarità di connessione di +/- 15 V e + 5 V dall'alimentazione alla scheda principale e del display. Rivedere le **Figure 6, 7 e 8**. I colori dei fili sulle schede corrispondono a quelli sull'immagine dell'alimentatore.

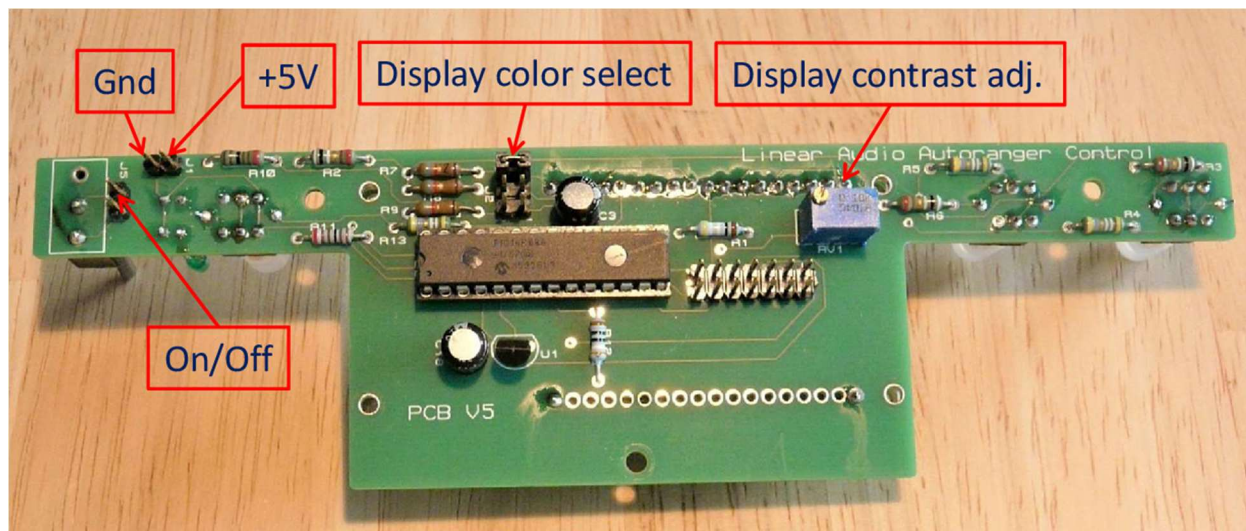


*Figura 8 – Connessioni dell'alimentatore all'attenuatore e al display/scheda di controllo.*

## **Colore del display e contrasto**

Il display ha LED a tre colori per la retroilluminazione, selezionabili anche contemporaneamente, che possono essere selezionati con i ponticelli. C'è anche un potenziometro per regolare l'impostazione del contrasto; l'impostazione ottimale può essere diversa per colori diversi. La **figura 9**

mostra la posizione dei ponticelli e del trimpot sul retro del PCB del pannello anteriore.



*Figura 9 – Regolazione del colore e del contrasto del Display sul pannello frontale.*

Alla prima accensione verrà visualizzato un breve messaggio di accesso che mostra il livello di uscita nominale (0,4 V). Ma è probabile che non vedrai nulla! Questo perché il trimmer del contrasto del display non è stato impostato sul valore corretto; ruotalo da un'estremità all'altra e seleziona un'impostazione che dia un testo nitido e chiaro sul display.

Senza segnale di ingresso, l'AR sarà impostato su + 18 dB. A questo punto, collega un generatore di segnale e gioca con i livelli di ingresso per avere un'idea del dispositivo. È ora possibile controllare la Guida dell'utente per il funzionamento dell'AR ed eseguire la regolazione della soppressione della modalità comune descritta. Ad ogni modo, divertiti e spero che l'AR renderà le tue misurazioni molto più semplici ed efficienti.

Infine, controlla le FAQ su <https://linearaudio.nl/la-autoranger> di tanto in tanto per ulteriori informazioni e aggiornamenti.