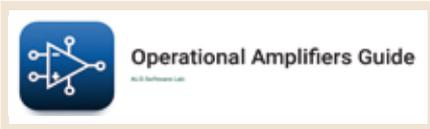


Operational Amplifier Guide

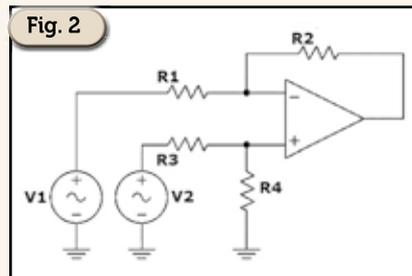


Interessante questa "Operational Amplifier Guide" che si occupa di aiutare nella progettazione e calcolo di circuiti elettronici utilizzando amplificatori operazionali e quindi utile nello spalleggiare l'attività di laboratorio dei radioamatori "fai da te". Gira su Android 5.0 e versioni successive con la versione gratuita dotata di pubblicità ma in maniera molto minimalista ed è un pregio per noi cultori del "free".

L'app che vedete in figura 1 nella sua schermata iniziale praticamente si divide sia in sezioni di calcolo che in sezioni di brevi guide ai temi trattati, vi anticipo che è in inglese ma assolutamente comprensibile per il livello di preparazione di noi radioamatori o dell'appassionato di elettronica.

Le sezioni di calcolo sono:

"Amplificatori": suddivisa in amplificatore operazionale non



invertente, amplificatore operazionale invertente, amplificatore invertente con T-bridge nel sistema operativo, amplificatore differenziale.

"Convertitori": suddivisa in convertitore tensione-corrente con ingresso non invertente, convertitore tensione-corrente con ingresso invertente, convertitore tensione-corrente con ingresso differenziale.

"Attenuatori": suddivisa in attenuatore invertente e attenuatore non invertente.

"Filtri attivi": suddivisa in filtro passa basso non invertente del primo ordine, filtro passa-basso invertente del primo ordine, filtro passa-alto non invertente, filtro passa-alto invertente.

"Comparatori": dotata solo dell'omonimo calcolo.

Le sezioni di breve guida comprendono: limitatori, integratore di tensione, integratore di somma, integratore di differenze, doppio integratore, differenziatore di tensione, amplificatore logaritmico a diodi e a transistor, amplificatore esponenziale a diodi e a transistor, sommatore invertente e non invertente, circuito di addizione e sottrazione, amplificatore logaritmico basato su diodi e a transistor, amplificatore esponenziale a diodi e a transistor.

Siccome mi è piaciuta molto la sezione "Amplificatori" spendendoci un poco di teoria per entrare nell'argomento le loro caratteristiche sono:

- Guadagno ad alta tensione:



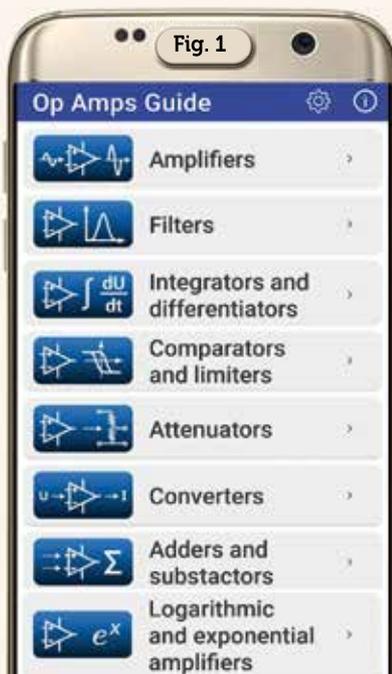
hanno un guadagno di tensione elevato, il che significa che possono amplificare piccole differenze di tensione sugli ingressi fino a un livello molto più elevato sull'uscita.

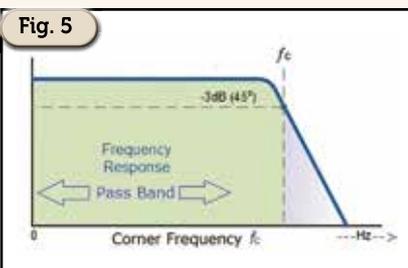
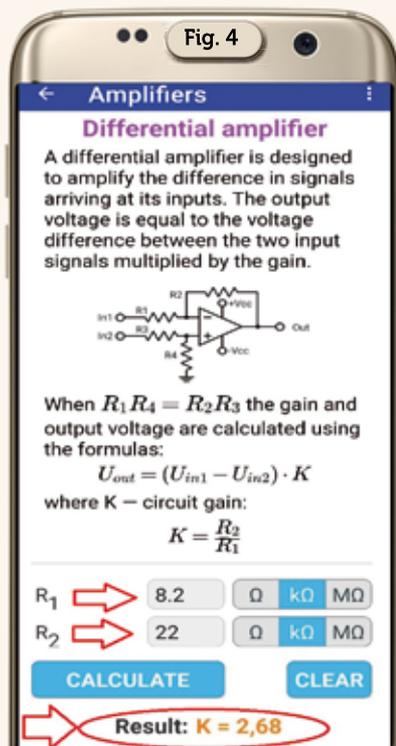
- Alta impedenza di ingresso: hanno un'elevata impedenza di ingresso, il che significa che non assorbono molta corrente dalle sorgenti di segnale ad essi collegate. Ciò è particolarmente utile quando ci si collega a sensori o dispositivi con livello di segnale basso.

- Bassa impedenza di uscita: hanno una bassa impedenza di uscita, il che significa che possono trasmettere corrente a carichi esterni senza degradare il segnale amplificato.

- Banda larga: hanno un'ampia banda di frequenza, il che significa che possono amplificare i segnali ad alta frequenza senza distorsioni.

Cominciano con un esempio pratico riguardante l'amplificatore operazionale differenziale che è un componente essenziale nell'elettronica, ed ha una vasta gamma di applicazioni anche nelle telecomunicazioni e nei sistemi di controllo. Alcune delle applicazioni più comuni includono:



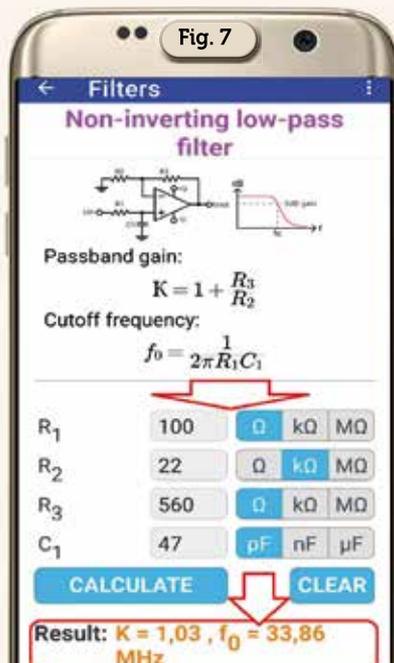


- Filtri attivi: infatti vengono utilizzati nella costruzione di filtri attivi, che sono circuiti in grado di attenuare o amplificare determinate frequenze di un segnale.

- Comparatori: qui in questa utilizzazione viene confrontata la differenza di tensione tra due ingressi e viene generata un'uscita alta o bassa a seconda che la differenza di tensione soddisfi determinati criteri.

- Amplificatori per strumentazione: pure vengono utilizzati negli amplificatori per strumentazione.

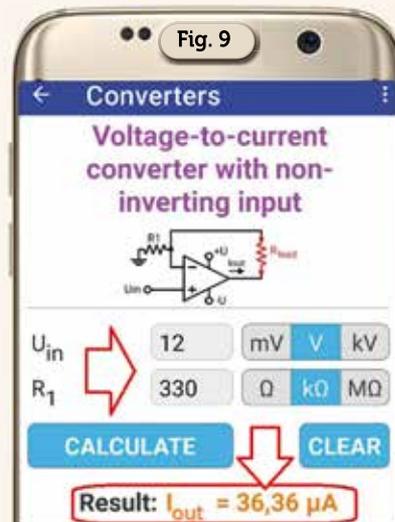
Insomma per l'amplificatore operazionale differenziale una delle sue caratteristiche principali è il suo elevato guadagno di tensione differenziale: ciò significa che anche una piccola differenza di tensione tra gli ingressi può generare un'uscita amplificata significativa, inoltre, ha un'elevata impedenza di ingresso che riduce al minimo qualsiasi carico esterno sui segnali di ingresso e per funzionare correttamente in questo circuito (Figura 2) deve verificarsi la seguente condizione: $R_2/R_1 = R_4/R_3$



$$R_1 = R_4/R_3 \dots V_{out} = (V_1 - V_2) * R_2/R_1$$

Detto questo nella nostra app nella scheda "Amplifiers" selezionando l'opzione "Differential amplifiers" (Figura 3) nella successiva schermata impostando certi valori nelle celle delle resistenze avremo in risposta il fattore "K" come da figura 4.

Passando ad un altro esempio pratico riguardante i filtri attivi che come sapete sono circuiti selettivi in frequenza che lasciano passare i segnali in una certa banda e bloccano, oppure attenuano, i segnali al di fuori di tale banda e che in figura 5 vedete la caratteristica risposta in frequenza di un passa-basso, nella scheda dell'app denominata "Filters" e selezionando l'opzione "Non-inverting low-pass filter" (Figura 6) si aprirà una schermata di dialogo dove immettendo i valori e unità di misura desiderati di resistenza e condensatore otterremo la risposta



visibile nell'esempio di figura 7 con i dati del fattore K e della frequenza di taglio risultante.

Pure la sezione "Convertitori tensione-corrente" è interessante dato che sono utilizzati per ottenere in un carico una corrente proporzionale alla tensione di ingresso e indipendente dal carico stesso. Per convertire una tensione in una corrente ad essa proporzionale è sufficiente una resistenza in derivazione alla tensione di ingresso da convertire. Pertanto nell'app toccando la sezione "Converters" e poi facendo un esempio con la voce "Voltage-to-current converter with non-inverting input" ovvero convertitore V/I non invertente (Figura 8) avremo nella schermata di calcolo che si aprirà l'esempio visibile in figura 9 dove una volta fissato il valore di "R" la corrente dipende solo dalla tensione "V" di ingresso ed è indipendente dal valore del carico "RL".

Altri esempi si potrebbero fare per i calcoli offerti dall'app ma diventerebbe troppa narrazione e quindi lascio a voi scoprirli ma non trascurate pure le sezioni di guida breve in quanto interessanti. Alla prossima.