

**Istituto Professionale di Stato per l'Industria e l'Artigianato**

**MORETTO**

**Via Apollonio n° 21 BRESCIA**

## OSCILLATORE A PONTE DI WIEN

Gruppo di lavoro :

RUDELLI ELIO

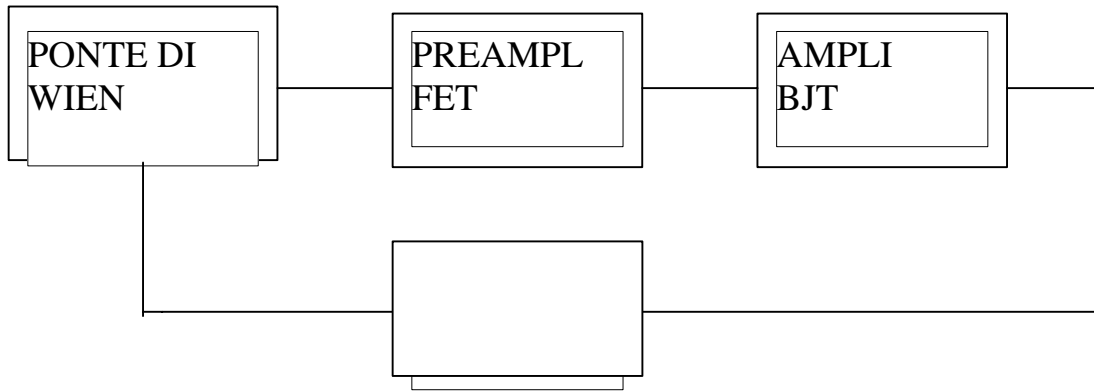
VASSALINI GIUSEPPE

Classe 5AI TIEE

corso per      Tecnici delle Industrie Elettriche ed Elettroniche  
Attività del Primo Quadrimestre

1998/1999

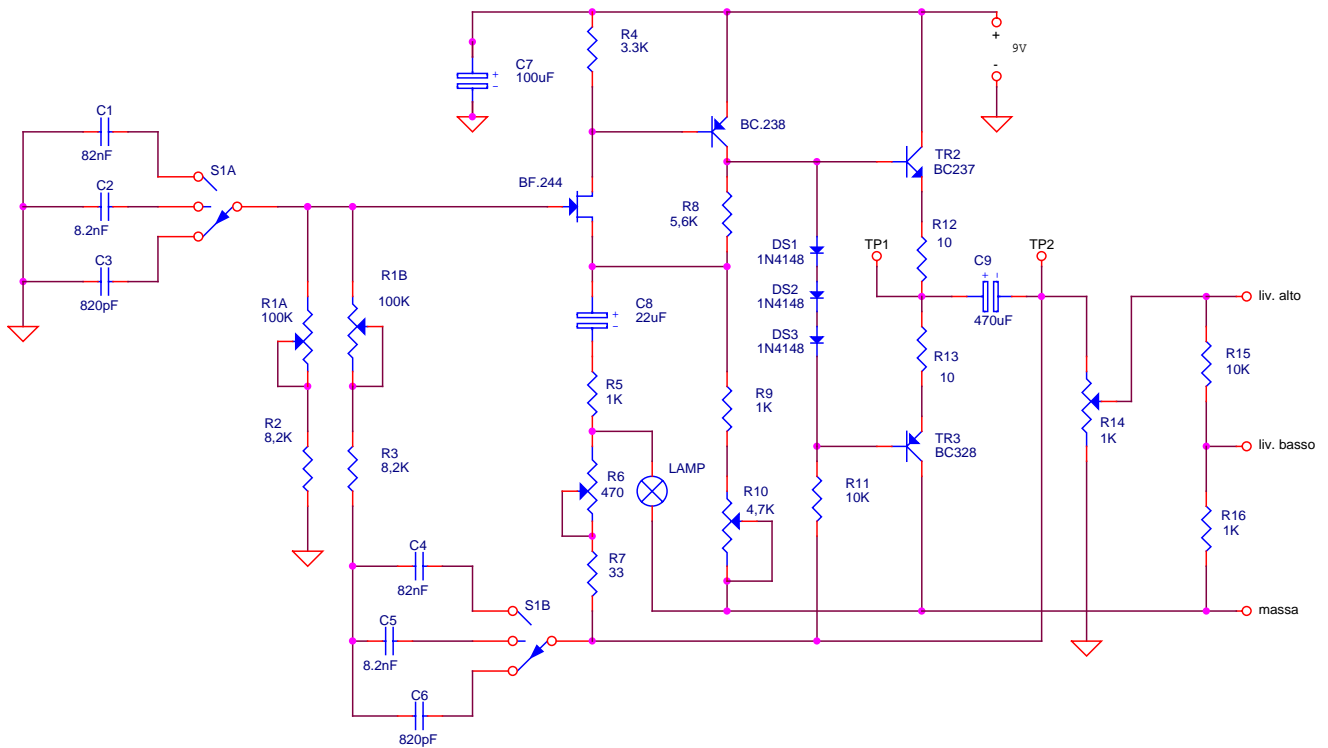
SCHEMA A BLOCCHI:



INTRODUZIONE:

Il circuito che stiamo presentando è un oscillatore in grado di generare onde sinusoidali ,le sue principali caratteristiche sono:

- 1) funziona con un alimentazione di 9V e assorbe una corrente di 12mA
- 2) dispone ditre diverse gamme di frequenza: a)da 20 a 240 Hz  
b)da 173 a 2350 Hz  
c)da 1750 a 24000 Hz
- 3) in uscita fornisce un segnale sinusoidale con  $V_{pp}=4V$  ( $V_{eff}=1,4V$ )
- 4)dispone di un controllo automatico d' ampiezza dell'uscita.



## SPIEGAZIONE SCHEMA A BLOCCHI

### PRIMO BLOCCO:

Il primo blocco è costituito dal ponte di Wien, che è un semplice circuito in grado di generare onde sinusoidali, garantendo una bassa distorsione e una circuitazione relativamente semplice.

Il ponte è costituito da due filtri RC, uno serie l'altro parallelo. (vedi schema)

Per capire il funzionamento del ponte è necessario scrivere la caratteristica di trasferimento che sarà data dal rapporto tra l'impedenza parallelo e la somma dell'impedenza serie più impedenza serie:

$$F(j\omega) = \frac{Z_p}{Z_p + Z_s} = \frac{1}{1 + \frac{Z_s}{Z_p}}$$

$$Z_s = R + \frac{1}{j\omega C} = \frac{j\omega CR + 1}{j\omega C} \quad \text{impedenza serie} \quad Z_p = \frac{R}{R + \frac{1}{j\omega C}} = \frac{R}{j\omega CR + 1} \quad \text{impedenza parallelo}$$

Sostituendo quindi nella formula iniziale della funzione di trasferimento avremo:

$$F(j\omega) = \frac{1}{1 + \frac{(j\omega CR + 1)(1 + j\omega CR)}{R}} = \frac{1}{1 + \frac{(1 + j\omega CR)^2}{j\omega CR}} = \frac{1}{\frac{j\omega CR + 1 - \omega^2 C^2 R^2 + 2j\omega CR}{j\omega CR}} =$$
$$= \frac{\omega CR}{(1 - \omega^2 C^2 R^2)^2 + 3j\omega CR}$$

$$F(j\omega) = \frac{j\omega RC}{3j\omega RC} = \frac{1}{3}$$

$$|F| = \frac{\omega CR}{\sqrt{(1 - \omega^2 C^2 R^2)^2 + 9\omega^2 C^2 R^2}} \quad \text{modulo della funzione}$$

$$|F| = \frac{1}{3}$$

ponendo

:

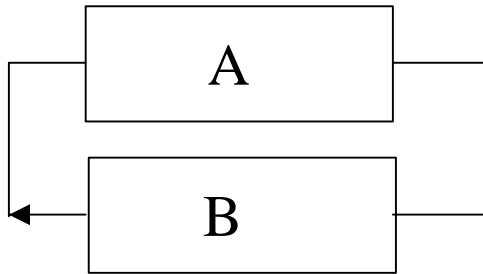
$$1 - \omega^2 C^2 R^2 = 0 \quad \text{avremo}$$

$$\omega^2 C^2 R^2 = 1$$

$$\omega CR = 1 \quad \omega_0 = \frac{1}{CR} \quad \text{impulsazione}$$

$$f_0 = \frac{1}{2\pi RC} \text{ frequenza di risonanza}$$

Tramite le condizioni di BARKAUSEN avremo:



$$\begin{aligned} |A||B| &= 1 \\ \overline{A} \cdot \overline{B} &= 0^o \quad \overline{AB} = 1 \quad |A| = \frac{1}{|B|} = \frac{1}{\frac{1}{3}} = 3 \end{aligned}$$

Nel circuito da noi utilizzato per poter selezionare le varie frequenze , il circuito è dotato di un selettore a 3 vie , che consente di variare le capacità :

- con la capacità da 82000pF viene coperta la gamma di frequenza da 20Hz a 240Hz
- con la capacità da 8200pF viene coperta la gamma di frequenza da 173Hz a 2350Hz
- con la capacità da 820pF viene coperta la gamma di frequenza da 1750Hz a 24000Hz

## SECONDO BLOCCO

Il secondo blocco è realizzato con transistor FET e un transistor PNP che collegato al ponte di Wien formano un amplificatore invertente ad alta impedenza di ingresso.

Il transistor FET che ormai tutti usano in sostituzione alla sigla JFET, significa Junction Field Effect Transistor ,ossia transistor con giunzione ad effetto di campo. Il fet a canale N, ha la freccia del Gate rivolta verso l' interno, mentre il fet a canale P ha la freccia de gate rivolta verso l' esterno. Come per i comuni transistor il fet a canale N viene alimentato applicando la tensione positiva sul Drain e la tensione negativa sul Source , mentre il fet a canale P viene alimentato applicando la tensione positiva sul Source e la tensione negativa sul Drain . Il fet amplifica in tensione i segnali applicati sul suo Gate ,allo stesso modo di una valvola termoionica, quindi si differenzia dai comuni transistor che amplificano i segnali in corrente . Altre caratteristiche del fet sono quella di presentare una elevata impedenza d' ingresso(circa 10Mohm)e di risultare molto meno rumoroso di un transistor o di un amplificatore Operazionale e per questo motivo viene frequentemente utilizzato nei preamplificatori HI-FI di qualità e nei preamplificatori di radiofrequenza.

## TERZO BLOCCO

Il terzo blocco è lo stadio finale dell'amplificazione del segnale formato da due transistor NPN a bassa impedenza d'uscita, necessario per collegare all'uscita dell'oscillatore dei carichi inferiori a 100ohm.

## QUARTO BLOCCO

Il quarto blocco è il controllo automatico di guadagno, esso è formato da una lampadina a 12V/100mA che dovrà mantenere l'uscita ad ampiezza costante intorno ai 4V picco-picco.

La lampada regola il guadagno del primo stadio cioè del FET ,si sfrutta la caratteristica del filamento della lampadina ,cioè ,di aumentare la resistenza all'aumentare della temperatura del filamento interno , per effetto della corrente che l'attraversa .Poiché quest'ultima è determinata dall'ampiezza del segnale

presente in uscita, la lampada si comporta a tutti gli effetti come una resistenza variabile (PTC) in grado di modificare il suo valore ohmmico al variare del guadagno del FET. Così quando la tensione d'uscita tende ad aumentare rispetto al valore prefissato il filamento della lampada riscaldandosi aumenta la propria resistenza ed il guadagno del primo stadio si riduce proporzionalmente riportando la tensione d'uscita a 4Vpp prestabiliti. Viceversa se la tensione d'uscita dovesse scendere al di sotto del valore prestabilito, il filamento della lampada raffreddandosi riduce la propria resistenza ed il guadagno del FET aumenta fino a ripristinare il giusto valore di tensione(4Vpp).

