



Volfango Furgani

OSCILLATORE CON PONTE DI WIEN

14 December 2003

Domanda:

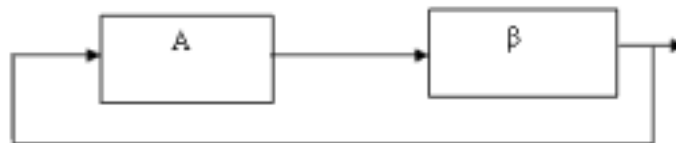
Sono una studentessa e sono al 5° anno di ITIS (specializzazione informatica). In laboratorio stiamo effettuando delle verifiche sugli oscillatori in particolare sul ponte di WIEN. Potrebbe gentilmente darmi informazioni teoriche su questo circuito specifico e sul funzionamento generale degli oscillatori? La ringrazio anticipatamente.

Risponde Volfango Furgani

Supponiamo di avere due quadripoli che guadagnano rispettivamente A e β . Il segnale di uscita Y risulta pari al segnale di ingresso X moltiplicato per $A\beta$. Quindi $Y = A\beta X$ come chiarito dalla figura.



Se riusciamo a fare in modo che, ad una determinata frequenza, che verrà detta di oscillazione, $A\beta$ valga 1, avremo $Y = X$. Quindi possiamo collegare, come in figura, l'uscita Y con l'ingresso X ed il segnale sinusoidale, dal momento che $A\beta = 1$ è vero per una sola frequenza, si autosostiene con ampiezza e frequenza costanti. Naturalmente supponiamo che il segnale sinusoidale preesista. Chiariremo, con un po' di fortuna, questo punto più avanti



Bisogna notare che $A\beta = 1$ significa che se A , ad esempio amplifica 10 volte, β deve attenuare di altrettanto. Inoltre, per avere un buon segnale sinusoidale, ci deve essere un'azione filtrante, o meglio selettiva, ma non è il caso dell'oscillatore di Wien, che attenua i segnali con frequenza diversa da quella di oscillazione. Tale azione viene riservata a β . Val la pena di rilevare che esiste una vasta categoria di oscillatori che

generano, ad esempio, un'onda quadra nei quali l'azione filtrante non deve avere luogo. In questo modo $A\beta = 1$ è soddisfatta in un ampio spettro di frequenze che, sommate secondo l'insegnamento di Fourier, possono dare luogo ad una forma d'onda diversa dalla sinusoidale. Tali circuiti prendono il nome di multivibratori. Non abbiamo parlato dello sfasamento lungo l'anello. Perché il segnale si mantenga inalterato, esso, lo sfasamento, dico, deve valere zero od un multiplo di 360° . Si può attribuire, come ad esempio ha fatto Wien, uno sfasamento di -180° ad A. Si realizza con un amplificatore invertente come l'emettitore comune od il source comune, ma anche, più semplicemente, con un amplificatore operazionale. Uno sfasamento compensatore di $+180^\circ$ viene, sempre secondo Wien, realizzato con un minimo di tre celle RC. Ribadisco che queste tre celle debbono attenuare di quanto a amplifica e che a loro è riservata l'azione filtrante che forma la sinusoidale. Abbiamo, spero, chiarito come si sostiene un'onda sinusoidale, non come si innesca. Cioè, come nasce questa sinusoidale che poi si mantiene inalterata. In realtà $A\beta$ deve essere maggiore di 1, ad esempio di un 10%. In tal modo un disturbo elettrico od il transitorio di inserzione dell'alimentazione sono sufficienti ad innescare l'oscillazione sinusoidale perché vengono amplificati ($A\beta > 1$) e filtrati dal circuito. Evidentemente l'ampiezza del segnale non cresce oltre ogni limite perché intervengono le non linearità intrinseche del circuito quali l'interdizione e la saturazione dell'elemento attivo. Se l'oscillazione si stabilisce a valori di ampiezza troppo alti, la sinusoidale risulta distorta. Si può intervenire con una rete limitatrice dell'ampiezza.

Volfango Furgani