Laboratorio di Fisica VI

1 Applicazioni non lineari degli amplificatori operazionali

Relazione Gruppo ....

1.1 Introduzione

Nell'esperienza di oggi costruiremo circuiti utilizzando Amplificatori Operazionali che lavorano nella zona di saturazione. In questa zona il funzionamento dell'Operazionale puo' essere schematizzato nel modo seguente:

$$v_+ - v_- > 0\ V \rightarrow v_{out} = +V_{cc}$$

$$v_+ - v_- < 0\ V \rightarrow v_{out} = -V_{cc}$$

Vediamo ora un semplice circuito in cui si utilizza questo modo di funzionamento.

1.2 Rivelatore di Zero (Zero Crossing Detector)

Si monti il circuito di figura 1(sinistra) e si invii in input un segnale sinusoidale di frequenza 100 Hz.

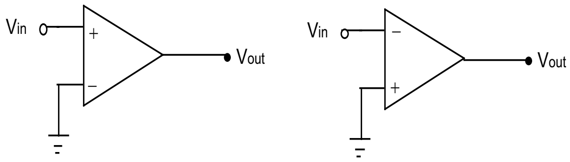

Figura 1:

Si disegni sulla stessa scala temporale v_{in} e v_{out} in funzione del tempo.

Si faccia lo stesso per il circuito di destra. Si disegni ora la funzione di trasferimento (v_{out} vs v_{in}) per ciascuno dei due circuiti.

Si aumenti ora la frequenza del segnale di input e ci si faccia un'idea della frequenza a cui lo slew-rate comincia a limitare il corretto funzionamento del circuito:

$$f =$$

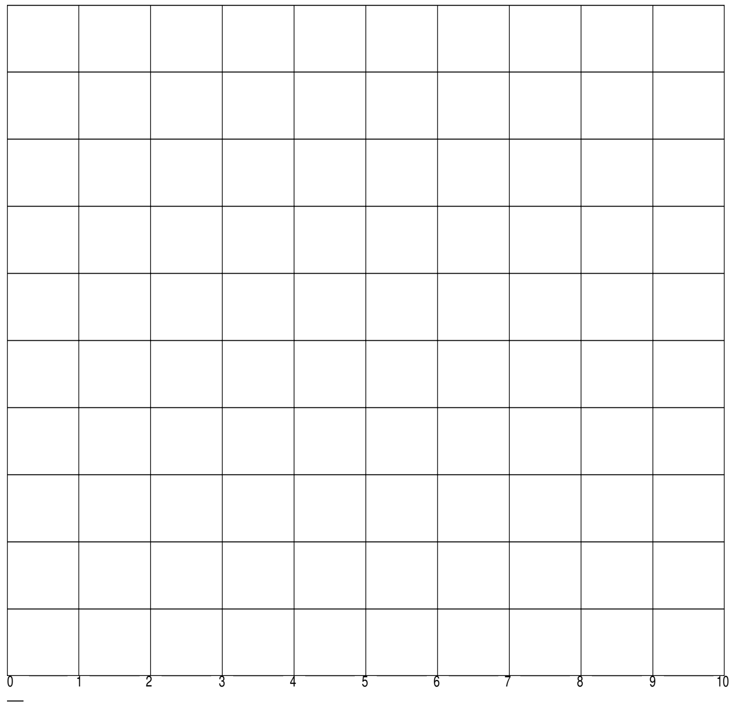

Figura 2:

Si spieghi come si é valutato l'effetto dello slew-rate.

1.3 Trigger di Schmitt

Si monti ora il circuito di figura 4 e si invii in input un segnale sinusoidale.

Si indichino l'ampiezza e la frequenza scelte per il segnale di input:

$A =$

$f =$

Si disegnino sulla stessa scala v_{in}, v_{out}.

Si spieghi brevemente il funzionamento del circuito.

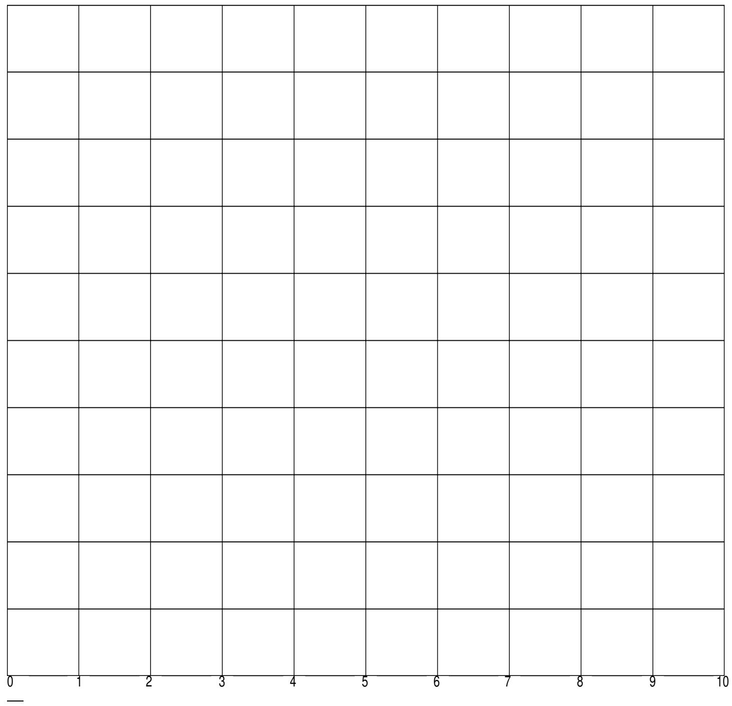

Figura 3:

1.4 Generatore di Onde quadre

Si analizzi il circuito mostrato in figura 6.

Si spieghi brevemente il funzionamento e si esprima l'andamendo di v_c (tensione ai capi del condensatore) in funzione del tempo. Si esprima poi il periodo di V_{out} in funzione dei componenti del circuito.

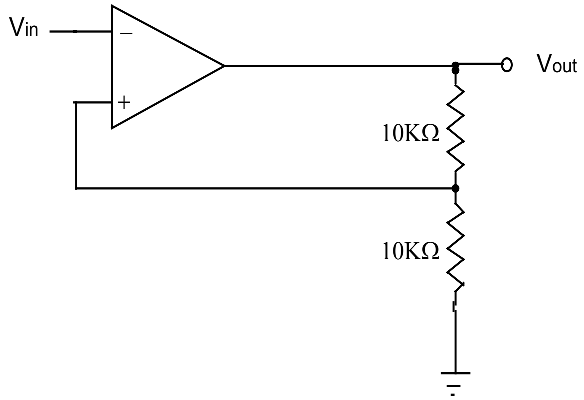

Figura 4:

Si scelgano ora valori dei componenti tali da ottenere in uscita un'onda quadra di periodo $\approx 2ms$.

$R =$

$C =$

Si monti il circuito utilizzando una tensione di alimentazione di 15 V.

Si osservino i segnali agli ingressi invertente e non invertente e si disegni l'andamento in funzione del tempo.

Si misurino ampiezza e periodo del segnale di uscita e li si confrontino con i valori aspettati

v_{out}^{expt}

$v_{out}^{predicted}$

T_{out}^{expt}

$T_{out}^{predicted}$

Qual'è la funzione dei diodi Zener? Qual'è la funzione della resistenza in serie all'uscita dell'operazionale?

Il periodo dell'onda quadra in uscita dipende dalla tensione di alimentazione ?

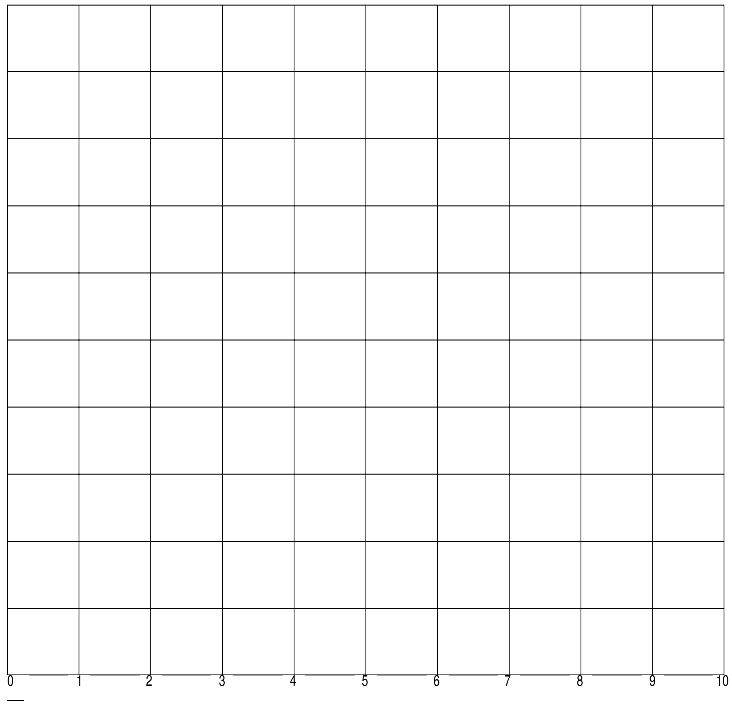

Figura 5:

Qual'è la massima frequenza di questo generatore di onde quadre? Cos'è che limita il funzionamento ad alte frequenze?

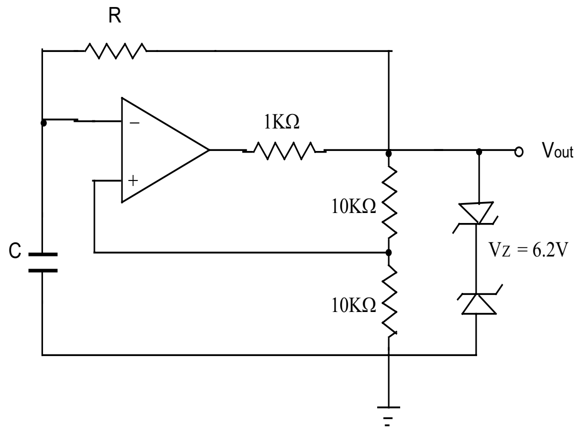

Figura 6:

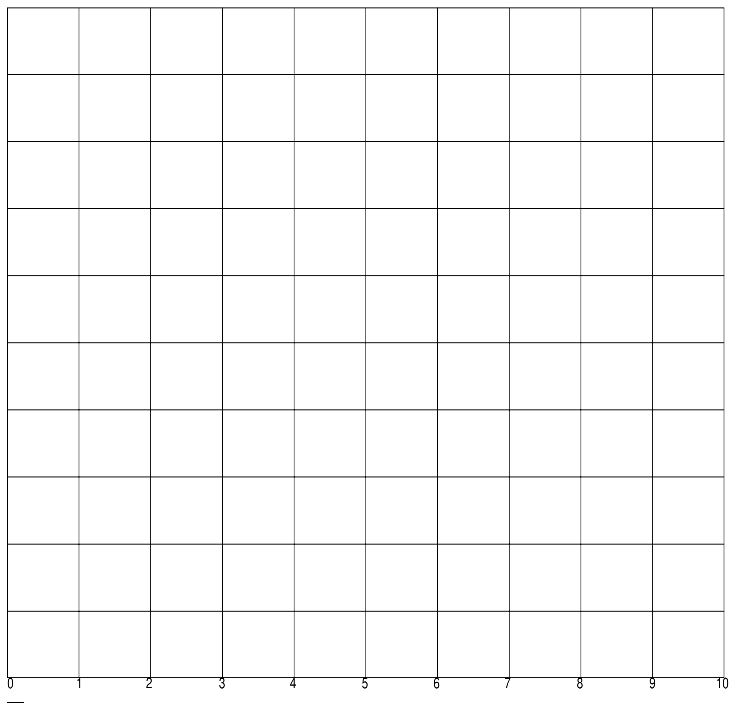

Figura 7: