

- 1) Utilizzare una basetta per circuiti di prova (detta bread-board) assemblare il circuito di Figura 1. Mediante l'alimentatore fornire una **tensione di 5V limitando la corrente a 200mA**. Misurare la tensione ai capi del diodo con il multimetro e con l'oscilloscopio. Desumere le differenze di misura. Valutazione sulla retta di carico del diodo.

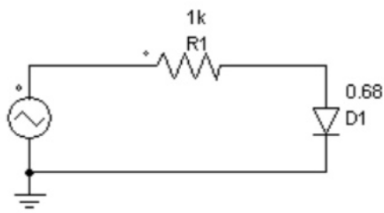
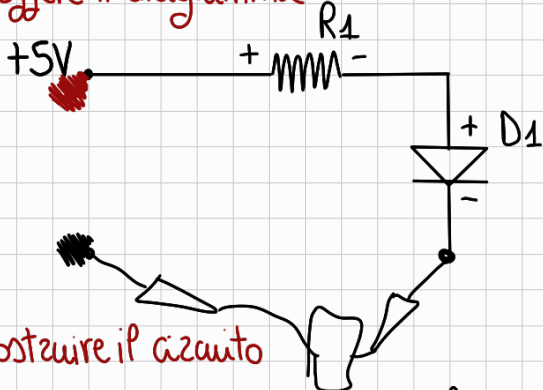


Figura 1

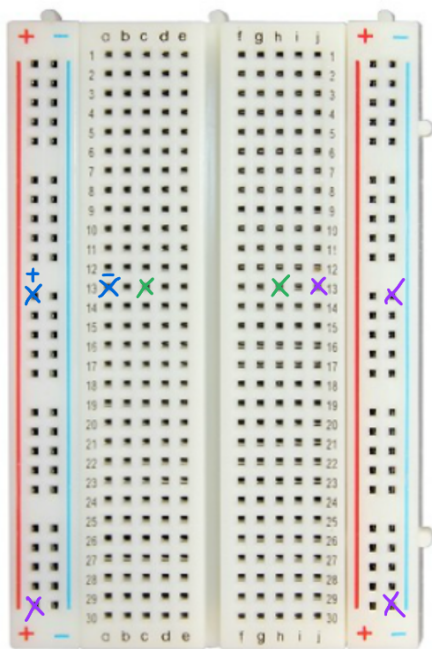
1. Leggere il diagramma



$$R_1 = 1k\Omega = 1000\Omega$$

2. Costruire il circuito

- Prendere i componenti giusti e la Breadboard



DIODO

RESISTENZA: dato che la resistenza ha un filo corto mettiamo un filo di supporto

=>

FOTO



GENERATORE
DI TENSIONE



quando è tutto connesso, attivare il generatore di tensione

3. Modello matematico

$$\text{Ohm: } V - V_D - R_1 I_D = 0 \quad \leadsto$$

$$I_D = \frac{V - V_D}{R_1} = \frac{5 - 0,68}{1000} = 4,32 \text{ mA}$$

$$V = 5 \text{ V}$$

$$R_1 = 1000 \Omega$$

V_D per la teoria è 0,68 V

Vuol dire che dovrò misurare una corrente di 4,32 mA nel diodo

4. Misurare la tensione ai capi del diodo con multimetro ed oscilloscopio

MULTIMETRO

• Posiziono su $\overline{V}$ e misuro

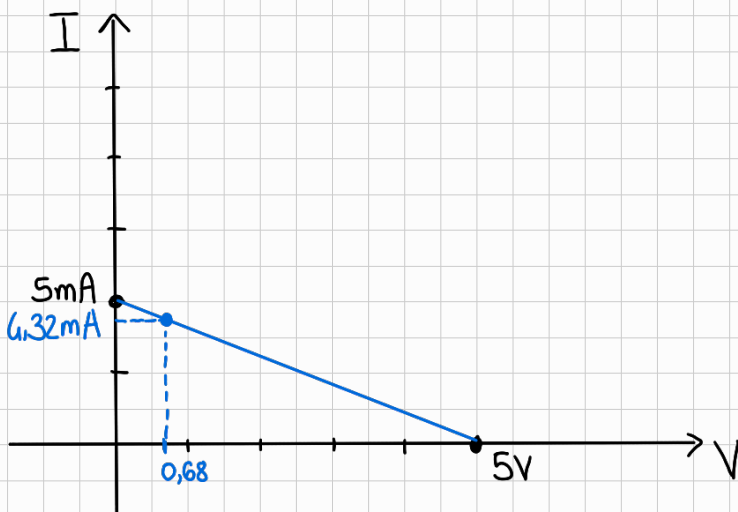
Tensione 0,685 V

Corrente 0,002 A

in serie Diodo + 

OSCILLOSCOPIO

5. Valutazione sulla retta di carico



$$I_D = \frac{5 - V_D}{1000} \quad \text{disegniamo la retta di carico}$$

$$\bullet V_D = 0 \quad I_D = 5 \text{ mA}$$

$$\bullet I_D = 0 \quad V_D = 5 \text{ V}$$

- 2) Invertire la posizione del diodo e del resistore come mostrato nel circuito di Figura 1 e sostituire il resistore con uno di opportuno valore secondo lo schema indicato in Figura 2. Pilotare il circuito generando una sinusoide con V_{pp} pari a 200mV e frequenza 1kHz. Variare la tensione di picco del segnale generato fino a 5Vpp.

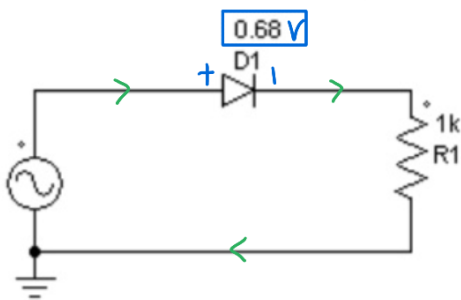
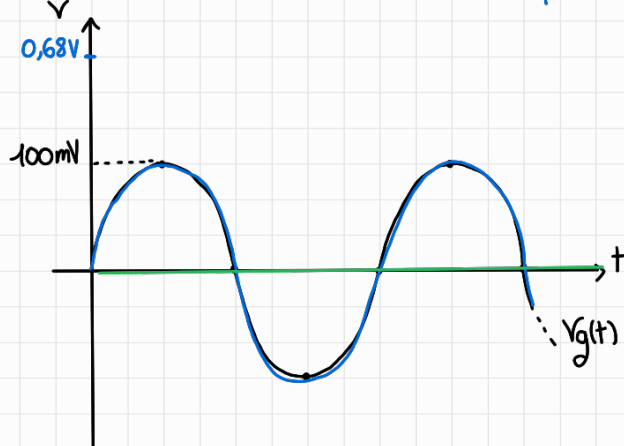


Figura 2

1. Studio teorico

- Il diodo ha il compito di far scorrere la corrente
- La resistenza fa diminuire
- Il diodo è in conduzione solo quando $V > 0,68V$

Grafico del caso 1

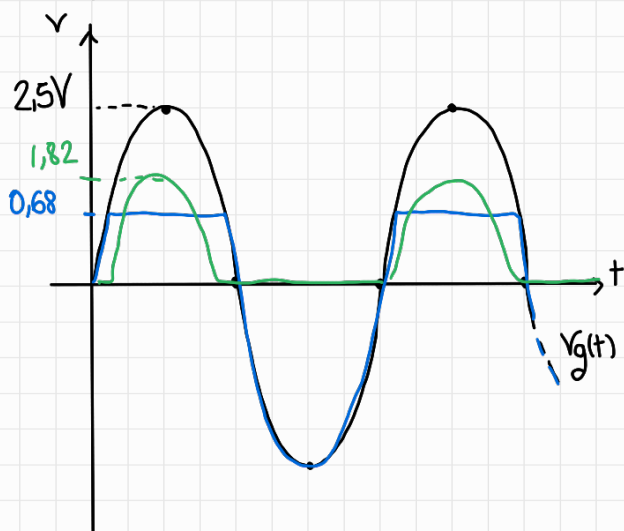


$$V_g(t) = 100 \cos(2\pi \cdot 1k \cdot t) \text{ mV}$$

— Diodo
— Resistenza

NON IN CONDUZIONE

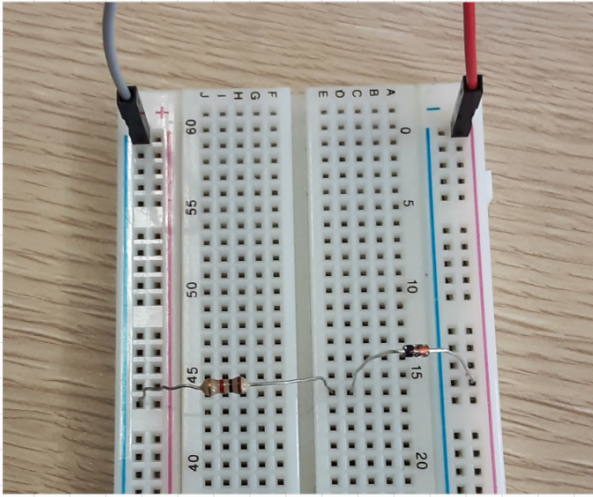
Grafico al caso 2



$$V_g(t) = 2,5 \cos(2\pi \cdot 1k \cdot t) \text{ V}$$

IN CONDUZIONE

1. Costruire il circuito

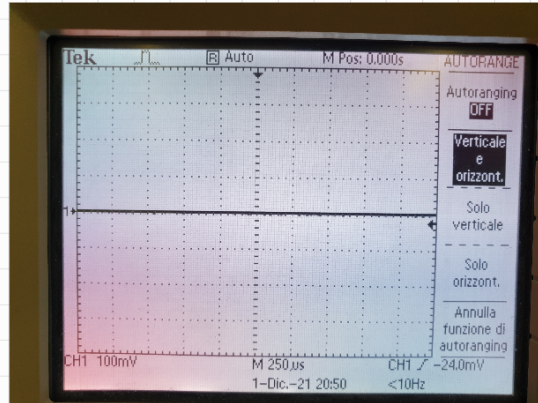
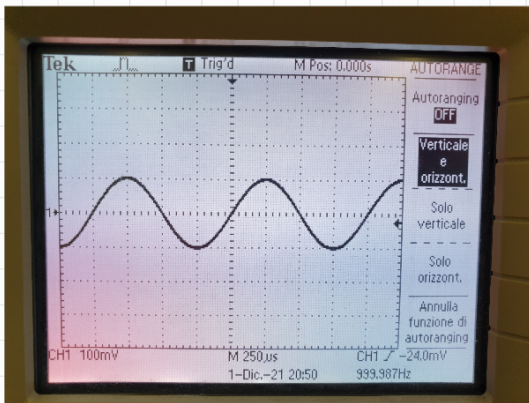


2. Impostare il generatore di corrente sinusoidale

- HIGH Z
- $V_{pp} = 200\text{mV} \Rightarrow V_g(t) = 100\text{m} \cdot \cos(2\pi \cdot 1\text{kHz}) \text{ mV}$
- $f = 1\text{kHz}$

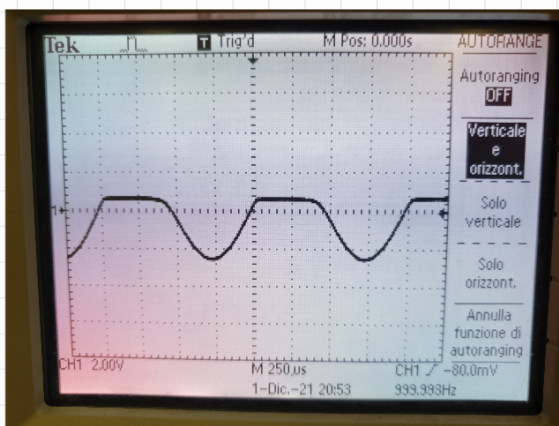
3. Connetto il generatore al circuito e output

RESISTORE

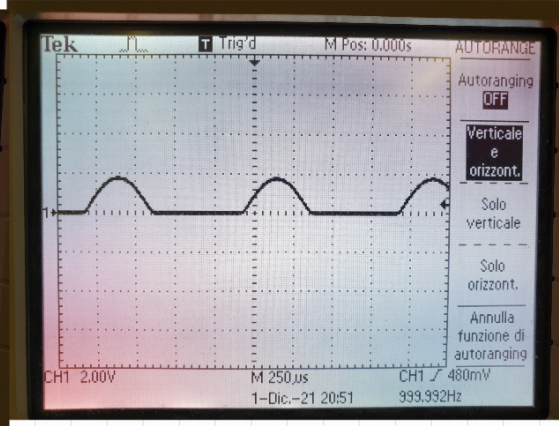


200mVpp

DIODO



RESISTORE



5Vpp

- 3) Montare il circuito mostrato in Figura 3. Generare in ingresso alla coppia di diodi una tensione sinusoidale con frequenza 1kHz e ampiezza V_{pp} pari a 300mV. Valutare i risultati della tensione di uscita. Cosa accade se si aumenta la tensione a 2Vpp.

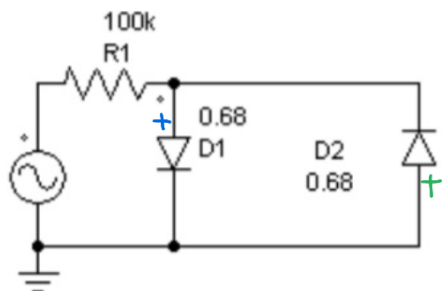
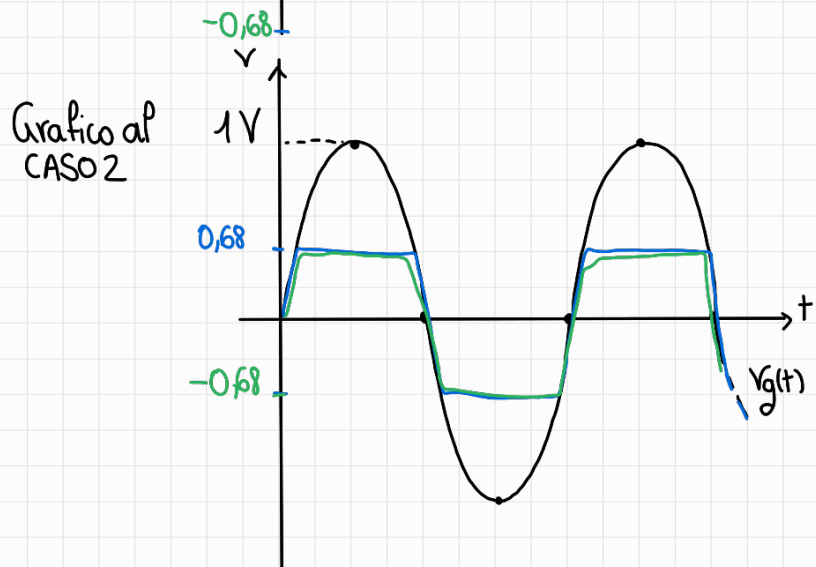
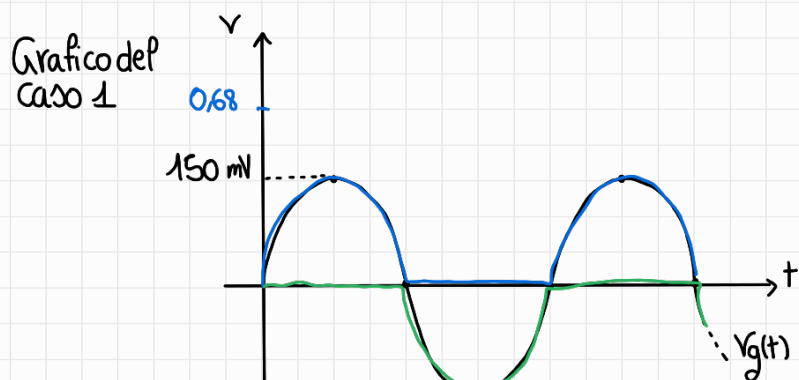


Figura 3

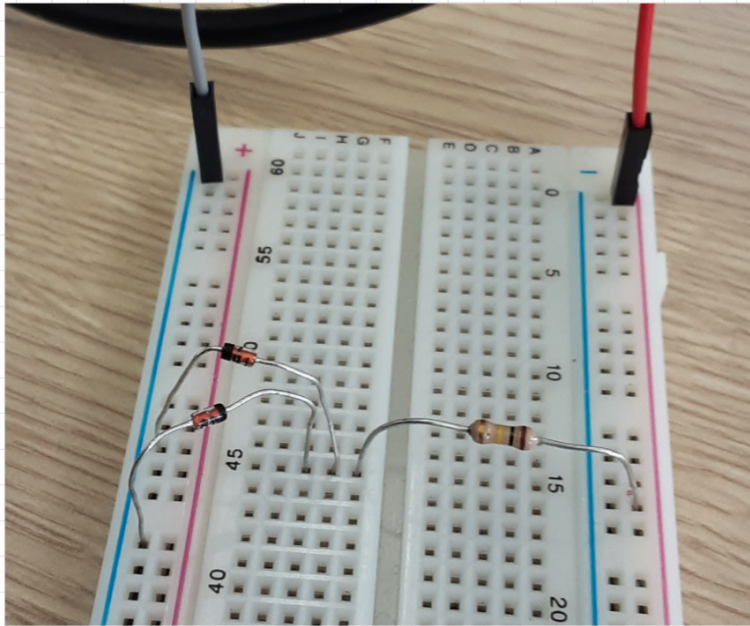
1. Studio teorico

questa volta ho due diodi in parallelo

1. in conduzione se $V_i > 0,68$
2. in conduzione se $V_i < -0,68$

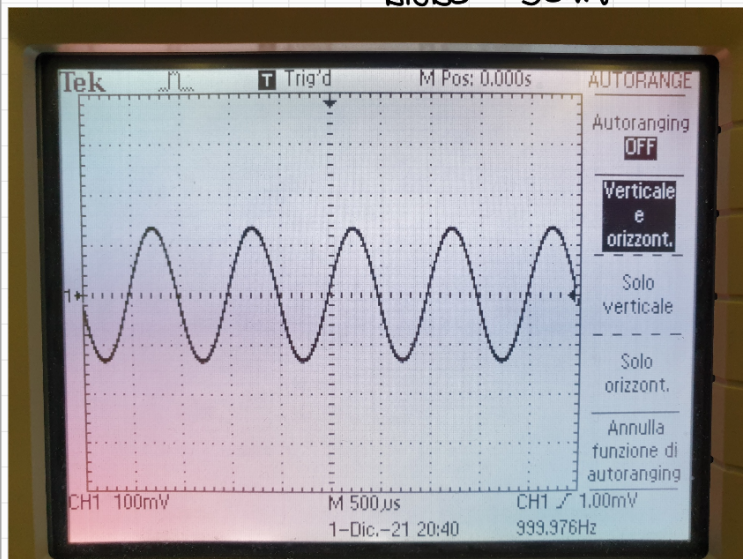


2. Costruisco il circuito

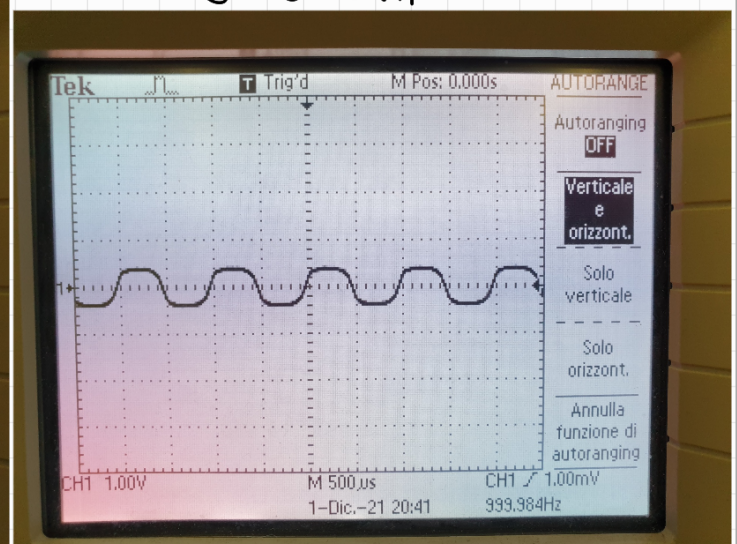


3. Imposto il generatore sinusoidale

DIODO 38mV



DIODO 2V_{PP}



4) Generazione segnale modulato AM:

Impostare il generatore di segnale con una tensione V_{pp} pari a 10 e frequenza $f_p = 1\text{kHz}$. Impostare la modulante con fattore di modulazione (m) pari al 40% e frequenza della modulante f_m pari a 5Hz.

Si ricorda che la forma di un segnale modulato in ampiezza è pari a: $V(t) = V_p(1 + m \cos(2\pi f_m t)) \cos(2\pi f_p t)$.

Osservare le caratteristiche del segnale mediante oscilloscopio. Valutare cosa accade al variare della frequenza della modulante.

Costruire un demodulatore AM come quello indicato in Figura 4.

Dimensionare il gruppo RC in modo da ammettere uno scarto rispetto alla tensione di picco del generatore pari a 200mV su periodo. Ricavare il segnale modulante. Valutare cosa accade al variare del gruppo RC e quindi della costante di tempo.

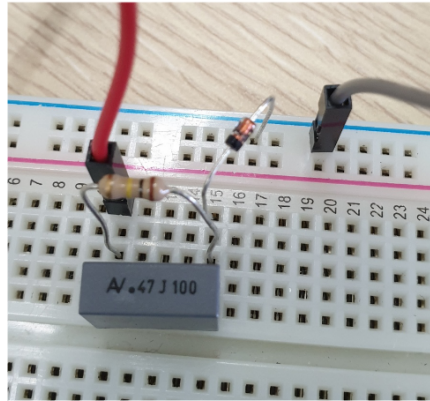
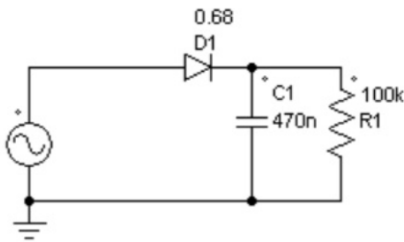


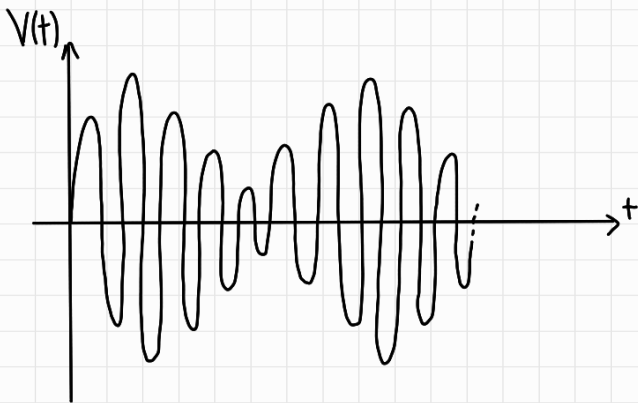
Figura 4

1. Studio teorico (segnale modulato)

segnale $V = 10\text{ Vpp}$
 $f_p = 1\text{ KHz}$

modulante $m = 60\%$
 $f_m = 5\text{ Hz}$

$\Rightarrow$ SEGNALE MODULATO IN AMPIEZZA
 $V(t) = V(1 + m \cos(2\pi f_m t)) \cos(2\pi f_p t)$



avrà qualcosa molto simile a questo

- Il diodo serve a togliere V negativa
- RC formano il filtro passa-basso per estrapolare l'inviluppo dal segnale modulato

2. Impostiamo il generatore di onde sinusoidali

1. • Freq 1K Hz

• Ampl 10 Vpp

• HIGH Z

• Offset 0

2. Clicco su Mod

• Type AM

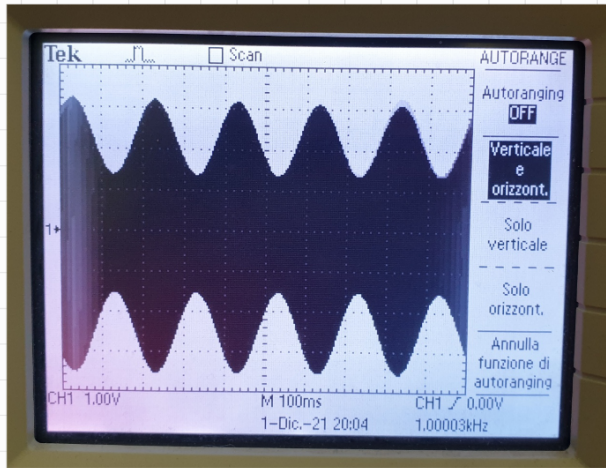
• Freq 5Hz

• depth 60%

Verifico con l'oscilloscopio di aver ottenuto qualcosa come il grafico precedente

Cosa accade al variare di f_m ?

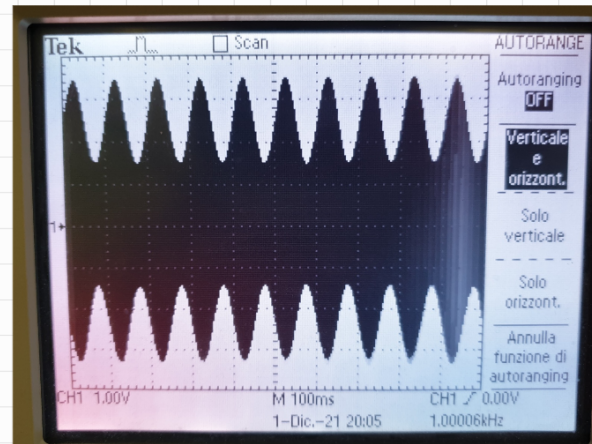
RISULTATO 1 : 5Hz



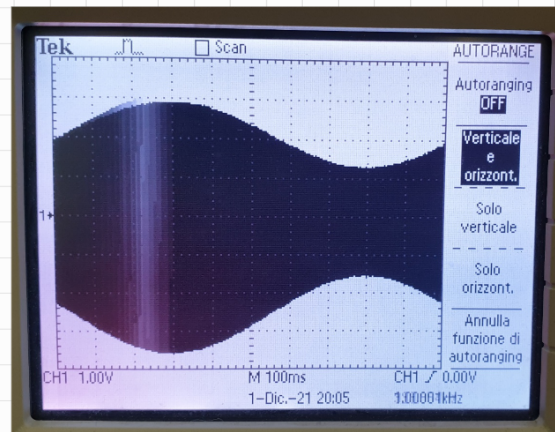
Commento

RISULTATO 2 : Variazioni fm

fm più grande : 10 Hz



fm più piccolo 1Hz



4. Dimensionare il gruppo RC in modo da ammettere uno scarto rispetto alla tensione di picco del generatore pari a 200mV su periodo

$$\text{scarto } \Delta V = \frac{V/2}{RC} (t - \Delta t) \quad \cdot t = 1/f_p \quad \cdot \Delta t \text{ è trascurabile } \approx 0$$

$$\text{Modifico } R \text{ o } C \text{ in modo da avere } \Delta V = 200 \text{ mV} \text{ poiché } \Delta V = \frac{10/2}{10^{-5} \cdot 670 \cdot 10^{-9}} \frac{1}{10^3} = 0,10 \text{ V}_{pp}$$

$$\cdot C: C = \frac{V/2}{\Delta V R f} = \frac{5}{200 \text{ m} \cdot 100 \text{ k} \cdot k} = 250 \text{ nF}$$

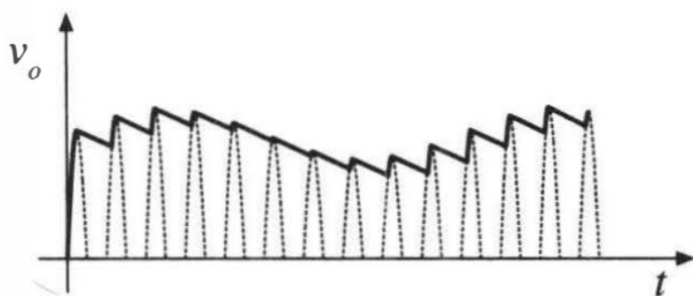
$$\cdot R: R = \frac{V}{\Delta V C f} = \frac{5}{200 \text{ m} \cdot 670 \text{ n} \cdot 1 \text{ k}} = 53191,48 \Omega$$

RC: costante di tempo

$$\cdot RC = 100 \text{ k} \cdot 670 \text{ n} = 0,067$$

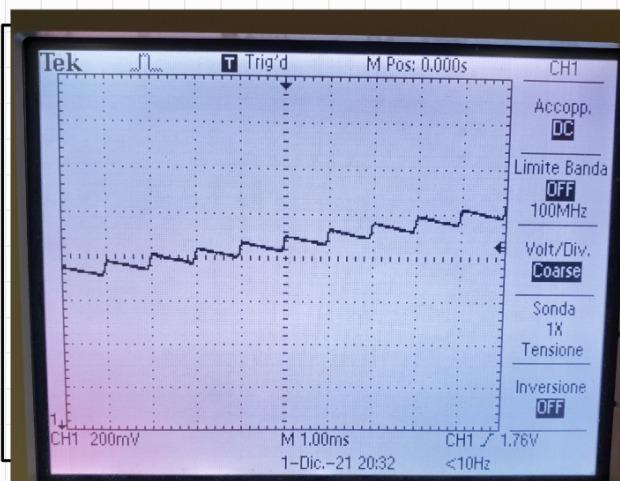
$$\cdot RC = 100 \text{ k} \cdot 250 \text{ n} = 0,025$$

$$\cdot RC = 53191 \cdot 670 \text{ n} = 0,026$$



L'obiettivo è ottenere questo segnale
(Usare trigger)

RISULTATO 1: (RC)



RISULTATO 2: (RC)

