

## VOLTMETRI IN ALTERNATA

### ESERCIZIO 1. Prova del 28.03.2012

- VOLTMETRO PER TENSIONE CONTINUA

Esso misura il valore medio del segnale.

$$V_m = \frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} v(t) dt = -1 \text{ V}$$

$\swarrow$  20 ms  
 $\leftarrow$   $-10$   
 $\leftarrow$   $-\frac{1}{2}$



valori = ... = 2.0 ...  
 e valori = ... = 1.0 ...

Sembra che tutte le celle considerano  $T=10$  ms

- VOLTMETRO PER TENSIONE ALTERNATA A VALOR MEDIO

CON RADDRIZZATORE A SINGOLA SEMIONDA  $\Rightarrow$  coeff. 2.22

CON CONDENSATORE IN SERIE  $\Rightarrow$  segnale sbilanciato del valore medio, poiché il valore medio è  $-1 \text{ V}$  e ciò è stato fatto con prima da un muro solido.

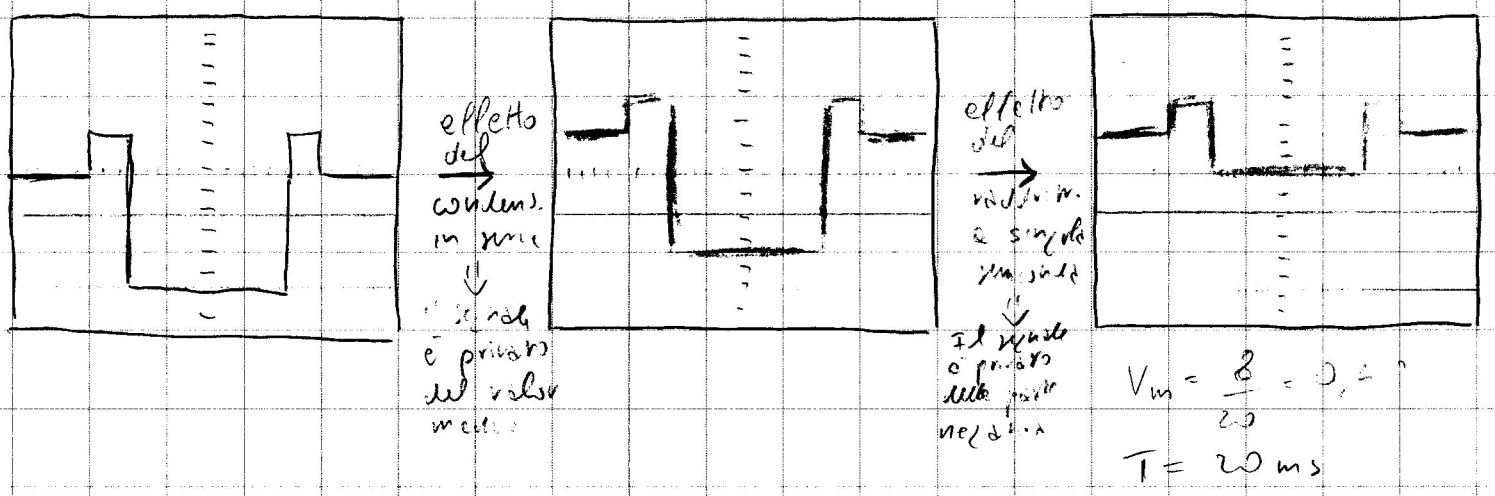
Condensatore in serie  $\Rightarrow$  il segnale in uscita dell'oscilloscopio e in ingresso al voltmetro viene privato del suo valore medio, che vale  $-1 \text{ V}$  perché il segnale privato del valore medio viene traslato di  $1 \text{ V}$  verso l'alto e perché diventa il valore medio nullo. Questo segnale entra in ingresso a un raddrizzatore a singola semionda che elimina la parte negativa del segnale.

Del segnale in uscita al raddrizzatore occorre calcolare il valore medio e moltiplicarlo per 2.22

effetto del raddrizzatore a singola semionda

$$V_{acc} = 2,22 \cdot 0,8 = 1,78 \text{ V}$$

Input:                      valore medio di



- VOLTA METRO PER TENSIONE ALTERNATA A VALOR MEDIO CON RADDRIZZATORE A DOPPIA SEMIONDA SENZA CONDENSATORE IN SERIE AL CIRCUITO DI INGRESSO.

la parte positiva inalterata;  
 parte negativa ribaltata rispetto all'asse x

Il segnale NON è privato del valore medio

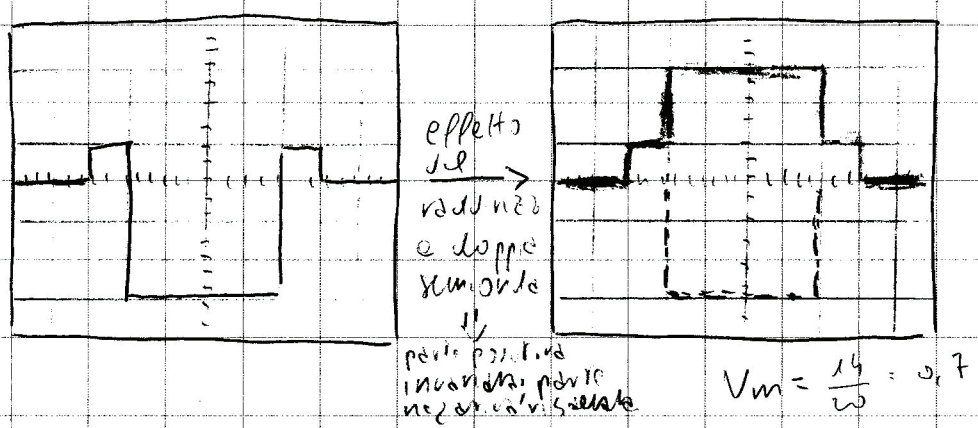
Non essendoci il condensatore in serie, il segnale non viene privato del valore medio. È lo stesso con come è dall'oscilloscopio il raddrizzatore a doppia semionda che lascia inalterata la parte positiva e ribalta la parte negativa rispetto all'asse x.

effetto del raddrizzatore a doppia semionda

$$V_{acc} = 1,11 \cdot 1,4 = 1,55 \text{ V}$$

valore medio di

Input:



- SONDA DI PICCO (FISSATORE A ZERO) COLLEGATA AD UN VOLTMETRO PER CORRENTE CONTINUA 08:33

In questo caso occorre fare una ipotesi: ovviamente si sta riferendo allo schema con condensatore in serie e si deve fare una ipotesi sulla resistenza di uscita della sonda e la resistenza di ingresso del voltmetro.

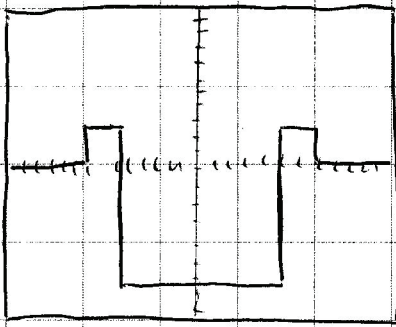
Normalmente si può supporre che la resistenza di uscita della sonda sia 0,4 volte la resistenza del voltmetro.

- ~ In questo caso vero allora la tensione misurata dal voltmetro deriva da un partitore tra le due resistenze e questo partitore vale circa  $\frac{1}{\sqrt{2}}$  e quindi

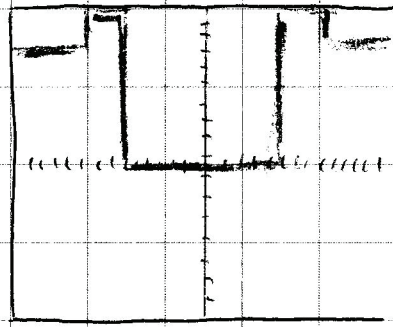
$$\text{se } R_s \approx 0,4 R_i \Rightarrow V_s \approx \frac{1}{\sqrt{2}} \approx 0,71 V$$

La sonda di picco (letta anche fissatore zero) trasla verso l'alto il segnale rendendolo tutto positivo.

- ~ Quindi il segnale in uscita della sonda di picco è uguale al segnale di ingresso ma traslato verso l'alto portando il valor minimo del segnale di ingresso a zero. Del segnale in uscita della sonda di picco occorre calcolarne il valor medio (perché si sta usando un voltmetro a corrente continua), che in questo caso vale  $\frac{2}{\sqrt{2}}$ , e questo valor medio deve essere diviso per  $\sqrt{2}$  che è il partitore di tensione che deriva dai valori assunti per la resistenza di uscita del voltmetro e la resistenza  <sup>della sonda</sup> del voltmetro.



effetto  
della  
sonda di  
picco  
(trasforma e  
rende il  
segnale tutto  
positivo)



$$V_m = 2$$

Fine Es. 1

## Esercizio 2 Prova del 2.04.2012

Solito segnale lineare e trapez, con le divisioni provide.

- Voltmetro per tensione continua, misura il valor medio del segnale.

$$V_m = \frac{1}{T} \int_0^T v(t) dt = -1 \text{ V} \quad \text{valor medio del segnale}$$

10ms      -10

- Voltmetro per tensione alternata e valor medio

con raddrizzatore a singolo semiondo =>

senza condensatore in serie al circuito d'ingresso =>

b) ELIMINA LA PARTE NEGATIVA DEL SEGNALE  
CORR. 2.22.

a) IL SEGNALE NON VIENE PRISTO DEL VALOR MEDIO.

$$V_{acc1} = 2.22 \cdot 0.6 = 1.33$$

$$V_m = \frac{6}{10}$$

- Voltmetro per tensione alternata e valor medio

con raddrizzatore a doppia semiondo =>

con condensatore in serie al circuito d'ingresso =>

b) lascia invariata la parte positiva del segnale e ribalta la parte negativa rispetto all'asse x; CORR. = 1.11

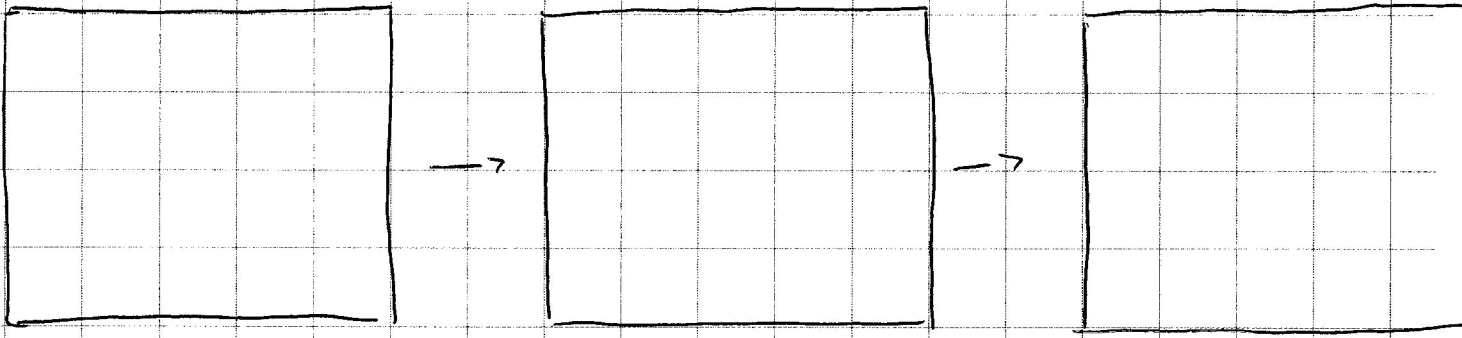
a) Il segnale viene pristato del valor medio, quindi come  $V_m = -1$  viene elato di +1 volt.

$$V_{acc2} = 1.11 \cdot 2.4 = 2.66 \text{ V}$$

Vedi slide 19:

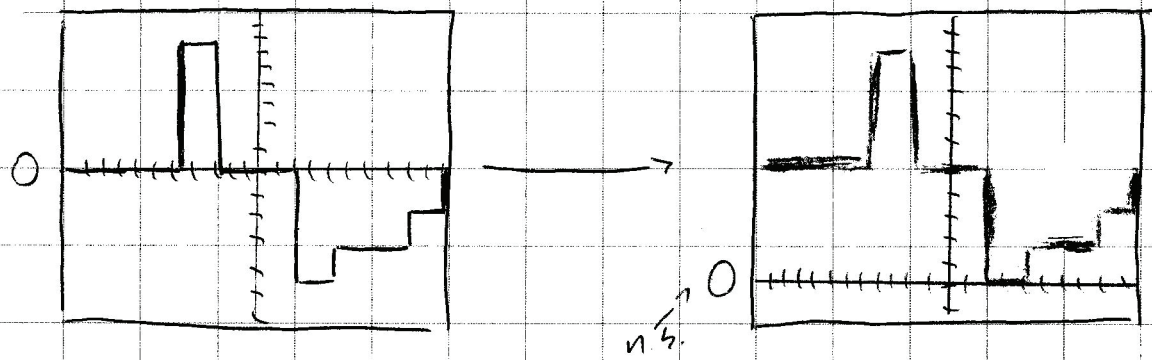
Vm del segnale finale  $I = \frac{0.5 + 0.5 + 0.5 + 3 + 1 + 2.5 + 4}{10} \cdot 2 = 2,4V$

In pratica



• Sonda da picco (risolvente e zero) collegata ad un voltmetro per corrente continua.

La sonda da picco trasla verso l'alto il segnale in ingresso in modo tale che il minimo valore del segnale sia portato a zero. In figura la traduzione è dell'asse x con lo zero verso il basso.



Deve essere calcolato il valor medio del segnale  $I_{avg}$ , che vale 5 e questo deve essere moltiplicato per un partitore di tensione; supponendo che la resistenza di uscita della sonda sia circa 0,4 volte la resistenza di ingresso del

voltmetro allora il partitore vale  $\frac{1}{\sqrt{2}}$  e quindi la tensione misurata dal voltmetro in continua vale circa 3,54 V

valore medio speso anche

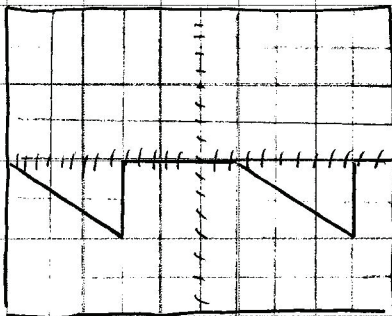
$$\text{se } R_s \approx 0,4 R_v \Rightarrow V_s \approx \frac{5}{\sqrt{2}} \approx 3,54 \text{ V}$$

Fine Esercizio 2


### Esercizio 3 Prova del 17.04.2012

Due denti di  $x_d$  entrambi negativi

Due denti di  $x_d$  entrambi negativi



$$T = 10 \text{ ms}$$

nb:   $\Rightarrow 12 \text{ volt}$ , la metà 6 volt, quindi il valore di riferimento è -6 volt, entrambi 12 volt

asse y: 2 V/div

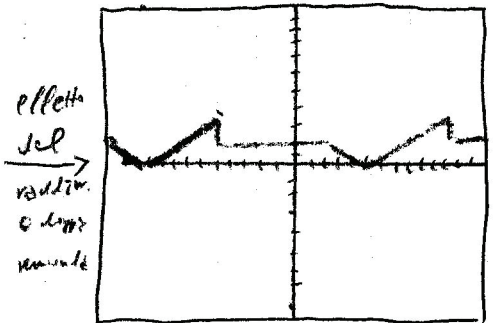
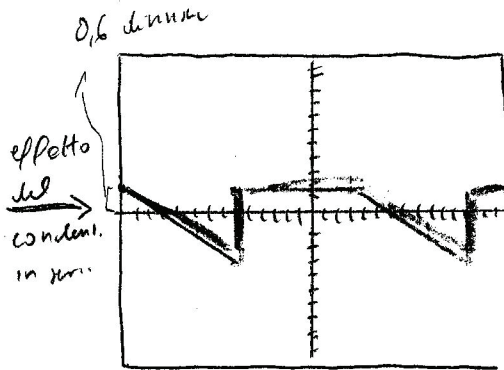
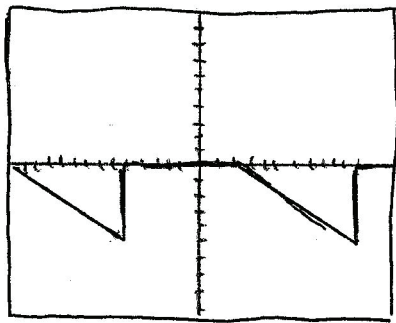
asse x: 1 ms/div

- Voltmetro per tensione continua

$$V_m = \frac{1}{T} \int_T v(t) dt = -1,2 \text{ V}$$

$10 \text{ ms}$ 
 $-12 \text{ V}$

- Voltmetro per tensione alternata e valore medio con raddrizzatore e doppio semiondo con condensatore in serie al circuito di ingresso



segnale privato del valor medio

La tensione di ingresso al voltmetro viene privata del suo valor medio per effetto del condensatore in serie  $\Rightarrow$  la tensione è dunque traslata verso l'alto di  $1.2 V$ , quindi di  $0,6$  divisioni ( $= 1.2 / 2$ )

Si ottiene dunque un segnale privato del valor medio  $\surd \surd$

Questo segnale va in ingresso al raddrizzatore a doppia semionda che ribalta la parte negativa del segnale, quindi la parte positiva rimane inalterata, la parte negativa viene ribaltata rispetto all'asse  $x$ .

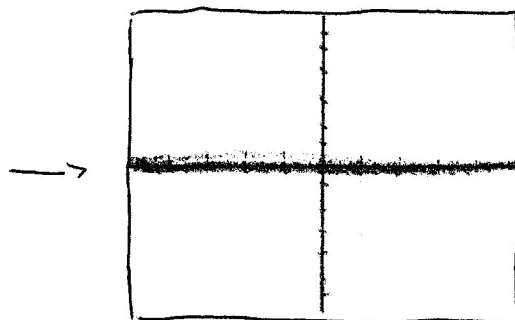
Del segnale ottenuto si deve calcolare il valor medio, che è  $1.18$ , da moltiplicare per il coefficiente  $1.11$ :

$$V_{oc1} = (1.11) \cdot 1.18 = (1.31 V) \rightarrow \text{misura del voltmetro}$$

coll. del raddrizzatore a doppia semionda

- Voltmetro per tensione alternata e valor medio con raddrizzatore a singola semionda  $\Rightarrow$   $\hookrightarrow$  cancella la parte negativa del segnale.

senza condensatore in serie al circuito di ingresso  $\Rightarrow$   $\hookrightarrow$  il segnale NON viene privato del valor medio



Il segnale non viene privato del valor medio.

Il segnale d'ingresso è tutto negativo e quindi quando è in ingresso al raddrizzatore è singolo semionda che cancella la parte negativa del segnale quindi rimane un segnale nullo, di valor medio zero.

$$V_{dc2} = 2,22 \cdot 0 = 0 \text{ V}$$

- Sonda di picco (risistore a zero) collegata ad un voltmetro per corrente continua.

Utilizzando una sonda di picco, il segnale di ingresso viene trasformato verso l'alto in modo che il valore minimo viene portato a zero.

Del segnale ottenuto occorre calcolare il valor medio, che vale  $\frac{2,8}{\sqrt{2}}$  in questo caso. Il valor medio deve poi essere moltiplicato per un partitore di tensione che dipende dalla resistenza in uscita della sonda e dalla resistenza in ingresso al voltmetro.

Se si suppone che la resistenza in uscita della sonda sia  $0,4$  volte la resistenza in ingresso al voltmetro allora questo partitore vale  $\frac{1}{\sqrt{2}}$  e quindi la misura del voltmetro viene allora pari a  $1,88 \text{ V}$ , ovvero

$$\text{se } R_s \approx 0,4 R_v \Rightarrow V_s \approx \frac{2,8}{\sqrt{2}} \approx 1,88 \text{ V}$$





# ESERCIZIO 4. Prova del 18.04.2012

• Voltmetro per tensione continua

$$V_m = \frac{1}{T} \int_0^T v(t) dt = -1 V$$

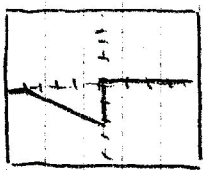
Il valor medio corrisponde a mezza divisione, quindi l'eventuale presenza del condensatore in serie al voltmetro di misura, poiché esso priva il segnale del suo valor medio, questo comporta una frazione verso l'alto di mezza divisione.

• Voltmetro per tensione alternata a valor medio con raddrizzatore a doppia semionda

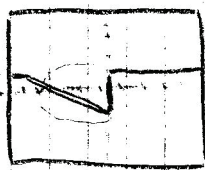
con condensatore in serie al circuito di ingresso

→ I° => privazione del segnale del suo valor medio => frazione di +1 Volt verso l'alto => mezza divisione.

→ II° => ribaltamento della parte negativa del segnale lungo l'asse x

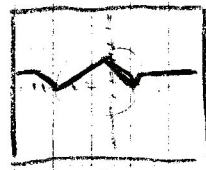


I°  
effetto cond.  
mezza divisione



questo segnale va in ingresso al raddrizzatore a doppia semionda, che ribalta la parte negativa

II°



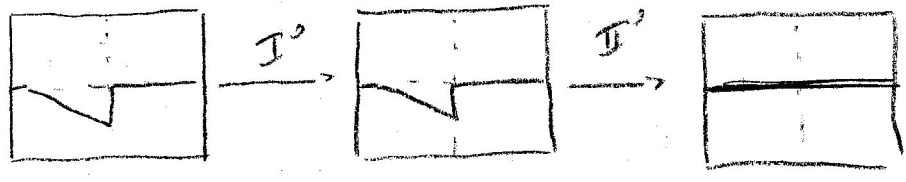
questo è un segnale raddrizzato. da questo segnale si può calcolare il valor medio, che è 1,13 da moltiplicare per il coeff 1,11 per ottenere la lettura del voltmetro in ohm.

$$V_{aca} = 1,11 \cdot 1,13 = 1,25 V$$

• Voltmetro per tensione alternata e valor medio  
 con raddrizzatore a singolo semiondo

Senza condensatore in serie al circuito di ingresso.

- $I^{\circ} \Rightarrow$  non prova il segnale del suo valor medio, cioè il segnale resta invariato
  - $II^{\circ} \Rightarrow$  cancella la parte negativa del segnale
- }  $\Rightarrow$  segnale nullo!



Il valor medio di questo segnale è 0.

$$V_{acc} = 2.22 \cdot 0 = 0 V$$

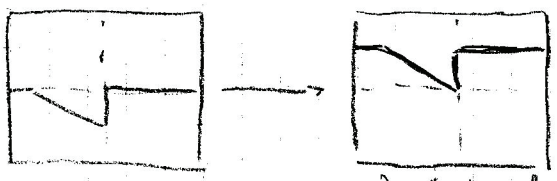
well del raddrizzatore a singolo semiondo

• Sonda di picco (fissatore a zero) collegata ad un voltmetro per corrente continua.

La sonda di picco fissa in alto il segnale in modo che il suo valore minimo da negativo passi a 0.

Il segnale diventa tutto positivo, da questo si deve calcolare

il valor medio da moltiplicare per un fattore.



Questo segnale, per effetto della sonda, ha valor medio 3

$$\text{Se } R_s \approx 0.4 R_i \Rightarrow V_s \approx 3 \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} \approx 2.12 V$$

Tale fattore, supponendo la resistenza della sonda, 0.4 volte quella del voltmetro, vale  $\frac{1}{\sqrt{2}}$ .

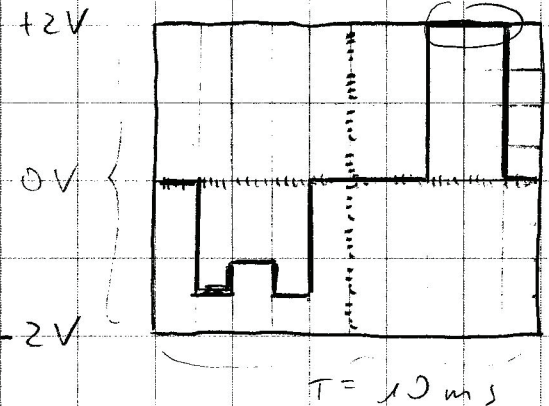
# Quinto 5: UTILIZZO DEI VOLTMETRI

In questo esercizio c'è un segnale periodico, letto attraverso un oscilloscopio, da cui viene visualizzato nello schermo il segnale dell'oscilloscopio.

Poi il segnale viene misurato attraverso una serie di voltmetri e viene chiesta la lettura delle diverse riprese di voltmetro.

Esercizio: Si misura il segnale periodico illustrato in figura

Nota del 30.11.2011



Casse Y: 0,5 V/div (mezzo volt e divisione)

Casse X: 1 ms/div

sull'oscilloscopio e visualizzato un intero periodo) con:

- un voltmetro per tensioni continue \*
- un voltmetro analogico in alternata, a singolo semionda, con condensatore in serie
- un voltmetro analogico in alternata, a singolo semionda, senza condensatore in serie
- un voltmetro numerico a vero valore efficace, con condensatore in serie

$T = 10 \text{ ms}$  (con box ed fattore di scala) \*

$V_{MAX} = 2 \text{ V}$  (con box ed fattore di scala)

\* è chiesta in istantanea, la misura in un voltmetro in continue

- Voltmetro in tensione continua (MISURA IL VALORE MEDIO DEL SEGNALE)

$$V_m = \frac{1}{T} \int v(t) dt = 0 V$$

[V.V. (PIA ANDRINO)]

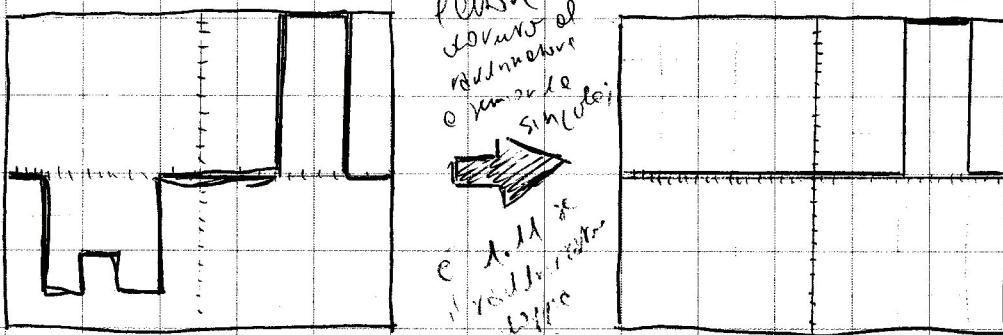
periodo  
l'incognita  
sul periodo  
c'è zero: si conta su una funzione

- Voltmetro analogico in alternata, a singola semionda, con condensatore in serie

$$V_{acc} = 2,22 \cdot 0,4 = 0,88 V$$

valore medio del segnale

T = 10 ms



da presenza del condensatore, come l'eliminazione del segnale il valor medio

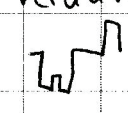

In questo caso il valor medio del segnale è nullo, quindi il polo e monte del condensatore c'è un certo segnale, o valle si ritrova esattamente lo stesso segnale. Il invece il segnale non fosse stato a valor medio nullo, dal segnale occorre sottrarre il valor medio e quando si avrebbe avuto il segnale di partenza traslato in alto o in basso o quando che il valor medio fosse stato negativo o positivo. Questa traslazione crea delle differenze nel segnale che poi

va nel raddrizzatore e quindi nel segnale raddrizzato.

In questo caso il segnale essendo a valore medio nullo, rimane inalterato, e il segnale viene avuto un valore medio di  $0.5 V$  allora tutto il segnale a valle del condensatore andava a 550 mV di  $0.5 V$  perché del condensatore veniva preso del suo valore medio e quindi il segnale da raddrizzare non era il segnale originale, ma il segnale originale offsetato di  $0.5 V$ .

In questo caso, a valle del condensatore, poiché il valore medio è nullo, il segnale è uguale a quello visto sull'oscilloscopio.

Questo segnale arriva al raddrizzatore a singolo semiondo che <sup>il raddrizzatore</sup> cancella il valore negativo del segnale e dà in uscita solo il valore positivo.

Quando si è in ingresso al raddrizzatore a singolo semiondo entra il segnale dato  in uscita viene il segnale 

Il voltmetro in uso è perché un voltmetro a valore medio, con raddrizzatore già con un voltmetro ha prima raddrizzato il segnale in ingresso (con raddrizzatore, in questo caso, a singolo semiondo), da questo segnale calcolo il valore medio e fornisco il valore medio moltiplicato già  $2.22$  che è -

il coefficiente che uso considerando che il raddrizzatore è a singolo semiondo.

Del segnale raddrizzato  $\rightarrow R$  occorre calcolare il valore medio (che vale 0,4)

$$\text{Quindi } V_{acc} = 2,22 \cdot 0,4 = 0,88 \text{ V}$$

- Voltmetro analogico in alternata, a singolo raddoppio, senza condensatore in serie. Dovrebbe funzionare. Non cambia nulla rispetto alle domande precedenti, con condensatore.

Questo perché il ruolo del condensatore è quello di eliminare il valore medio, ma in questo caso il valore medio è nullo perché che ci sia o non ci sia il condensatore è irrilevante, non ha effetto.

Senza condensatore il segnale viene raddrizzato, come mostrato in rosso e in questo si deve calcolare il valore medio che deve poi essere moltiplicato per 2,22

$$\text{Quindi } V_{acc} = 2,22 \cdot 0,4 = 0,88 \text{ V}$$

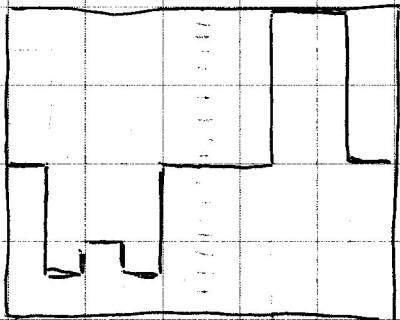
Se il segnale avesse avuto un valore medio non nullo allora nel caso del condensatore avrei avuto una visualizzazione del segnale e il raddrizzatore avrebbe quindi agito su un segnale raddrizzato.

In caso di assenza del condensatore il raddrizzatore avrebbe agito direttamente sul segnale, quindi le velle del raddrizzatore si avrebbero avute due segnali diversi) due valori medi diversi e quindi due letture diverse.

- Voltmetro numerico e vero valore efficace, senza condensatore in serie.

$$V_{\text{eff}} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_{T} v^2(t) dt} = 1.2 \text{ V}$$

←  $T$  periodo



Il voltmetro numerico e vero valore efficace calcola il valore efficace del segnale.

Il calcolo dell'integrale è facile poiché è una funzione costante e tratti.

- Deve essere calcolato il quadrato del segnale che sarà sempre una funzione positiva.

# UTILIZZO DEI VOLTMETRI

Quinto 5. Traccia 2 prova d'esame del 30 Novembre 2011

- Voltmetro in versione continua.

$$V_m = \frac{1}{T} \int_T v(t) dt = 0 V$$

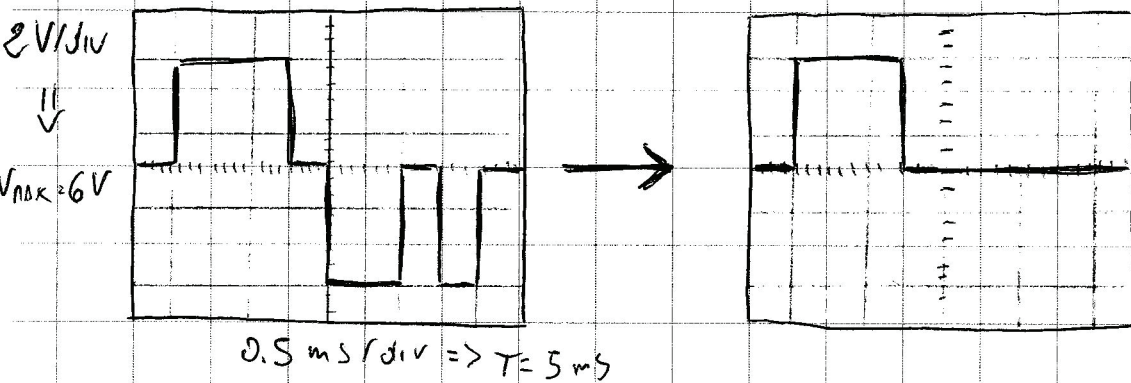
$V_m = 0$  perché  
inoltre la presenza del condensatore  
per le richieste successive

contando a quadrature  
potrebbe l'integrale delle  
funzioni lineari e non

- Voltmetro analogico in alternata, a singolo semiondo,  
senza condensatore in serie

sinusoide con  $\omega = 10$  (doppio  $\Rightarrow 100$ )

$$V_{AC1} = 2.22 \cdot 1.8 = 4.0 V$$



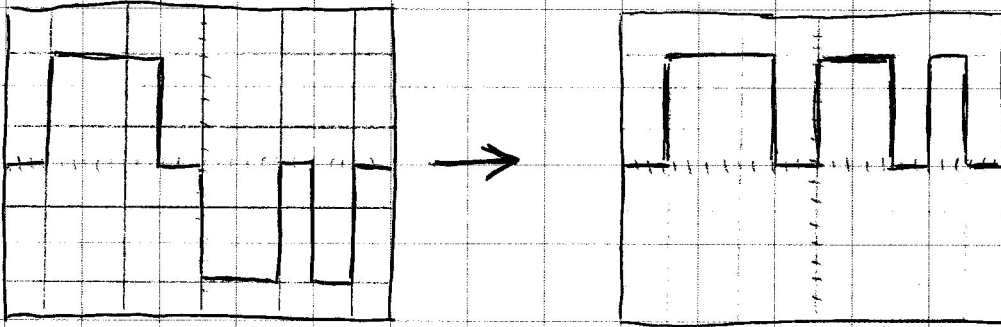
Non c'è il condensatore in serie perché il segnale passa  
direttamente nel raddrizzatore a singolo semiondo che  
cancella il segnale negativo e quindi in uscita al  
raddrizzatore a singolo semiondo c'è

Del segnale in uscita al raddrizzatore occorre calcolarne il  
valore medio e moltiplicarlo per 2.22




- Voltmetro analogico in alternata, a doppia semionda, senza condensatore in serie.

$$V_{acc} = 1,11 \cdot 3,6 = 4,0 \text{ V}$$



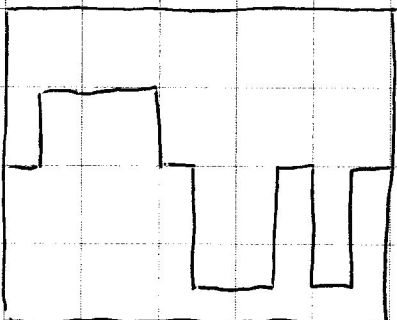
Il raddrizzatore a doppia semionda lascia in uscita il segnale positivo e ribalta il segnale negativo, che diventa positivo.

Quando in uscita al raddrizzatore a doppia semionda si ottiene il segnale 

Di questo segnale occorre calcolare il valore medio, che è 3,6, e moltiplicare per 1,11, il coefficiente del raddrizzatore a doppia semionda.

- Voltmetro numerico a vero valore efficace, con condensatore in serie, influenza del valore medio = 0

$$V_{eff} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T v^2(t) dt} = 4,6 \text{ V}$$



Si deve calcolare il valore efficace del segnale con  
come  $e^{-}$ .

L'integrato è quello di una funzione lineare costante e  
tratta.

# UTILIZZO DEI VOLTMETRI esame 16.12.2011

In questo tipo di esercizio è importante la presenza del condensatore in serie.

• Voltmetro per tensione continua

MISURA IL VALORE MEDIO DEL SEGNALE

$$V_m = \frac{1}{T} \int_T v(t) dt = 2 V$$

$\frac{1}{10}$

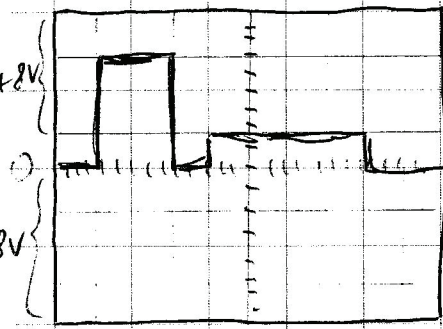
20,  
10 quadrature (divisione)  
da 2 volt/cm?

• Voltmetro analogico in alternata, a singola semionda, con condensatore in serie.

Prendiamo che quando nel circuito di misura c'è un condensatore in serie, il segnale viene privato del valore medio, quindi se il valore medio è 2V, allora il segnale privato di 2V ha 2V in meno quindi "scende" ed in questo caso su display di una divisione (vd. slide 5); altro dunque, in presenza di un condensatore in serie, un segnale a valor medio nullo (i quadrature negativi e positivi sono in ugual numero).

Il segnale sul display prima arriva al condensatore che lo priva del valor medio, quindi si ottiene un altro segnale sul quale opera il raddrizzatore a singola semionda che

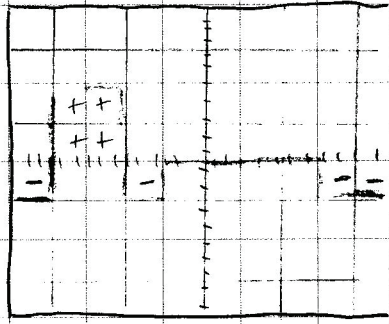
rimuove tutta la parte negativa del segnale per cui rimane solo la parte positiva del segnale



10 ms

segnale originale

Condensatore  
in serie



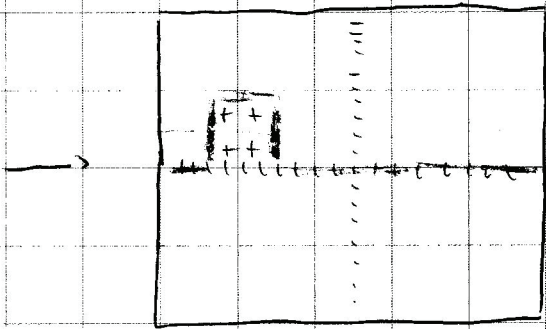
volmetro analogico  
in alternata, o singolo  
semiciclo, con condensatore  
in serie.

+ stessa parte positiva del segnale

50ms

- diventa parte negativa del segnale

4e4



$$4+ \Rightarrow 8V \Rightarrow V_{mt} = \frac{1}{T} \int_{-T}^{+T} v(t) dt = \frac{1}{10} \cdot 8 = 0,8$$

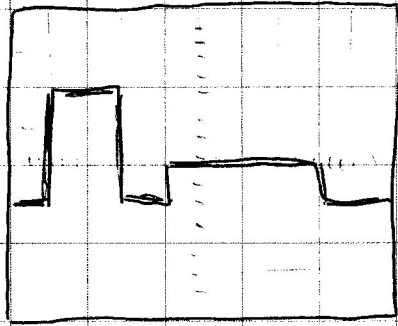
Di questo devo calcolare il valore medio e moltiplicarlo per 2,22

$$V_{dca} = 2,22 \cdot 0,8 = 1,78 V$$

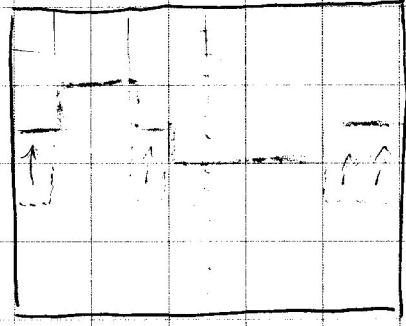
Quindi:

- Condensatore in serie  $\Rightarrow$  togliere il valore medio del segnale
- raddrizzatore o singolo semiciclo  $\Rightarrow$  tutta la parte negativa viene rimossa
- da quello che rimane si calcola il valore medio (0,8 in questo caso) e lo moltiplico per il fatto che 2,22 ottenendo la lettura del volmetro.

- Voltmetro analogico in alternata e doppio semiondo, con condensatore in serie.



periodo del segnale raddrizzato a doppio semiondo



$$V_m = \frac{1}{T} \cdot 8 \cdot 2 = \frac{16}{10} = 1.6$$

- valore medio

Segnale per effetto del condensatore: è privato del valor medio, quindi è "zero" di 2V, ovvero di una divisione; è abbassato di 2V.

Segnale per effetto del raddrizzatore a doppio semiondo: esso ribalta il segnale negativo rispetto all'asse delle x, quindi il segnale negativo diventa positivo; da questo segnale, tutto positivo si deve calcolare il valor medio, che vale 1,6, e moltiplicarlo per l'efficienza 1,11.

quindi

$$V_{dca} = 1,11 \cdot 1,6 = 1,78 V$$

- Voltmetro numerico a vero valore efficace (senza condensatore) in serie. Il segnale NON È privato di valor medio.

$$V_{eff} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T v^2(t) dt} = 2,83 V$$

$v(t)$  è una funzione lineare con  $v(0) = 0$  e  $v(8) = 8$ :  

$$v(t) = \begin{cases} 0 & \text{per } 0 \leq t < 1 \text{ e } 3 \leq t < 4 \text{ e } 6 \leq t < 8 \\ 4 & \text{per } 1 \leq t < 3 \\ 2 & \text{per } 4 \leq t < 6 \end{cases}$$
 quindi

$$V_{\text{eff}} = \sqrt{\frac{1}{10} \left[ \int_1^3 36 dt + \int_4^8 4t dt \right]} =$$

$$= \sqrt{\frac{1}{10} \left[ 36t \Big|_1^3 + 2t^2 \Big|_4^8 \right]} =$$

$$= \sqrt{\frac{1}{10} (36 \cdot 2 + 48 - 4)} =$$

$$= \sqrt{\frac{1}{10} (72 + 44)} =$$

$$= \sqrt{\frac{1}{10} \cdot 116} = \sqrt{11.6} = 3.40 \text{ V}$$

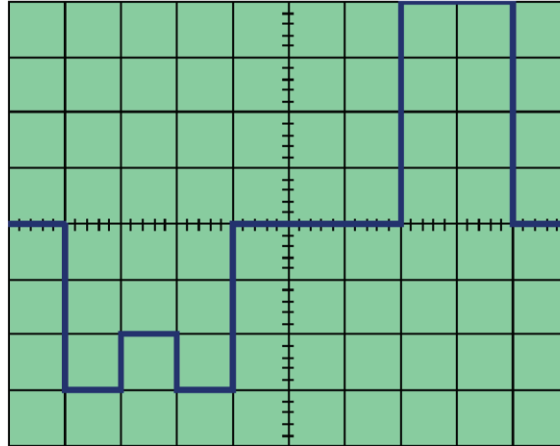
2.83  
d. uncorrected

Prova d'esame 30 Novembre 2011 (Vedi Aula Virtuale 51.01)

QUESITO 5. Si misura il segnale periodico illustrato in figura (asse y: 0.5 V/div, asse x: 1 ms/div, sull'oscilloscopio è visualizzato un intero periodo) con:

- a) un voltmetro per tensione continua;
- b) un voltmetro analogico in alternata, a singola semionda, con condensatore in serie;
- c) un voltmetro analogico in alternata, a singola semionda, senza condensatore in serie;
- d) un voltmetro numerico a vero valore efficace, senza condensatore in serie;

Indicare le letture degli strumenti.

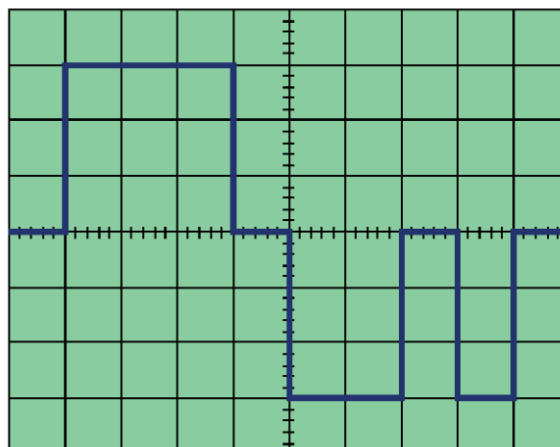


Prova d'esame 30 Novembre 2011 Seconda Traccia (Vedi Aula Virtuale 51.01 30:06 / pag. 14)

QUESITO 5. Si misura il segnale periodico illustrato in figura (asse y: 2 V/div, asse x: 0.5 ms/div, sull'oscilloscopio è visualizzato un intero periodo) con:

- e) un voltmetro per tensione continua;
- f) un voltmetro analogico in alternata, a singola semionda, senza condensatore in serie;
- g) un voltmetro analogico in alternata, a doppia semionda, senza condensatore in serie;
- h) un voltmetro numerico a vero valore efficace, con condensatore in serie;

Indicare le letture degli strumenti.

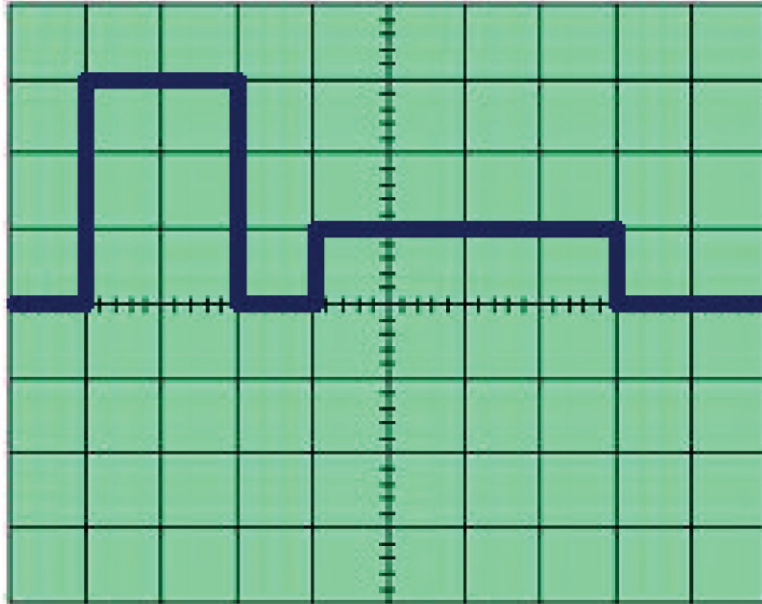


**Prova d'esame 14 Dicembre 2011 (Vedi Aula Virtuale 51.02)**

**QUESITO 5.** Si misura il segnale periodico illustrato in figura (asse y: 2 V/div, asse x: 1 ms/div, sull'oscilloscopio è visualizzato un intero periodo) con:

- a) un voltmetro per tensione continua;
- b) un voltmetro analogico in alternata, a singola semionda, con condensatore in serie;
- c) un voltmetro analogico in alternata, a doppia semionda, con condensatore in serie;
- d) un voltmetro numerico a vero valore efficace, senza condensatore in serie;

Indicare le letture degli strumenti.

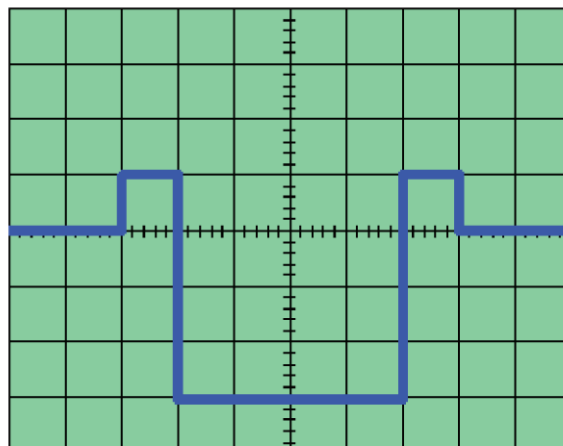


**Prova d'esame 28 Marzo 2012 (vedi Aula Virtuale 37)**

**QUESITO 5.** Si misura il segnale periodico illustrato in figura (asse y: 1 V/div, asse x: 2 ms/div, sull'oscilloscopio è visualizzato un intero periodo) con:

- a) un voltmetro per tensione continua;
- b) un voltmetro per tensione alternata a valor medio con raddrizzatore a singola semionda con condensatore in serie al circuito di ingresso;
- c) un voltmetro per tensione alternata a valor medio con raddrizzatore a doppia semionda senza condensatore in serie al circuito di ingresso;
- d) sonda di picco (fissatore a zero) collegato ad un voltmetro per corrente continua;

Indicare le letture degli strumenti.



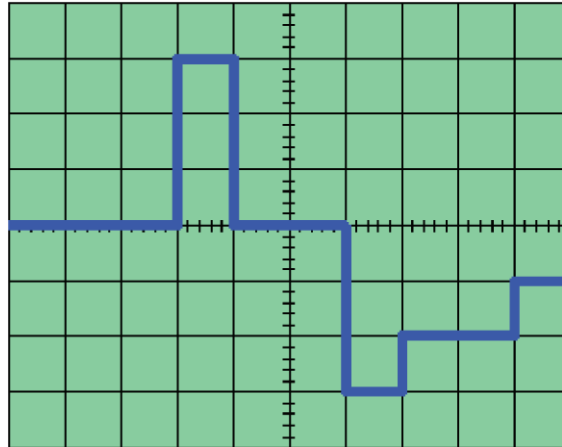


Prova d'esame 2 Aprile 2012 (vedi Aula Virtuale 37)

QUESITO 5. Si misura il segnale periodico illustrato in figura (asse y: 2 V/div, asse x: 1 ms/div, sull'oscilloscopio è visualizzato un intero periodo) con:

- a) un voltmetro per tensione continua;
- b) un voltmetro per tensione alternata a valor medio con raddrizzatore a singola semionda senza condensatore in serie al circuito di ingresso;
- c) un voltmetro per tensione alternata a valor medio con raddrizzatore a doppia semionda con condensatore in serie al circuito di ingresso;
- d) sonda di picco (fissatore a zero) collegato ad un voltmetro per corrente continua;

Indicare le letture degli strumenti.

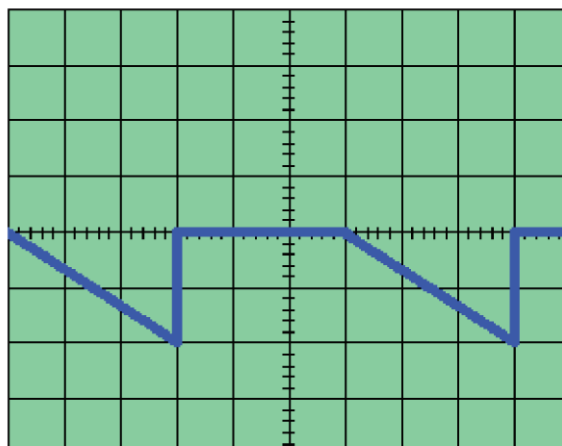


Prova d'esame 17 Aprile 2012 (vedi Aula Virtuale 37)

QUESITO 5. Si misura il segnale periodico illustrato in figura (asse y: 2 V/div, asse x: 1 ms/div, sull'oscilloscopio è visualizzato un intero periodo) con:

- a) un voltmetro per tensione continua;
- b) un voltmetro per tensione alternata a valor medio con raddrizzatore a doppia semionda con condensatore in serie al circuito di ingresso;
- c) un voltmetro per tensione alternata a valor medio con raddrizzatore a singola semionda senza condensatore in serie al circuito di ingresso;
- d) sonda di picco (fissatore a zero) collegato ad un voltmetro per corrente continua;

Indicare le letture degli strumenti.



Prova d'esame 18 Aprile 2012 (vedi Aula Virtuale 37)

QUESITO 2. Si misura il segnale periodico illustrato in figura (asse y: 2 V/div, asse x: 1 ms/div, sull'oscilloscopio è visualizzato un intero periodo) con:

- e) un voltmetro per tensione continua;
  - f) un voltmetro per tensione alternata a valor medio con raddrizzatore a doppia semionda con condensatore in serie al circuito di ingresso;
  - g) un voltmetro per tensione alternata a valor medio con raddrizzatore a singola semionda senza condensatore in serie al circuito di ingresso;
  - h) sonda di picco (fissatore a zero) collegato ad un voltmetro per corrente continua;
- Indicare le letture degli strumenti.

