

OSCILL-AN-02

Matteo Bertocco
Franco Ferraris
Carlo Offelli
Umberto Pisani

Gli oscilloscopi analogici

- la deflessione orizzontale
- la sincronizzazione
- la base dei tempi

Torino, 28-May-02

1

OSCILL-AN-02

Matteo Bertocco
Franco Ferraris
Carlo Offelli
Umberto Pisani

Testi consigliati

- C. Offelli - Strumentazione elettronica - Edizioni Libreria Progetto - Padova - 1991
- G. Costanzini, U. Garnelli - Strumentazione e misure elettroniche - Zanichelli - Bologna
- C. Offelli, D. Petri - Lezioni di strumentazione elettronica - CittàStudiEdizioni - Milano - 1994

Torino, 28-May-02

2

OSCILL-AN-02

Matteo Bertocco
Franco Ferraris
Carlo Offelli
Umberto Pisani

Deflessione orizzontale

- Funzionamento in xy
 - tensione V_x proveniente dall'esterno
 - condizionamento del tutto analogo a quello per l'asse verticale
- Funzionamento in base dei tempi
$$D_x \cong \frac{l \cdot L}{2 \cdot d} \cdot \frac{V_x}{V_a}$$

se $V_x = h \cdot t \quad \Rightarrow \quad D_x = k \cdot t$

 - asse x tarato in tempo
 - V_x deve variare linearmente con il tempo
 - V_x tensione a rampa lineare

Torino, 28-May-02

3

OSCILL-AN-02

Matteo Bertocco
Franco Ferraris
Carlo Offelli
Umberto Pisani

Deflessione orizzontale

possibile andamento temporale di V_x

The graph shows a periodic sawtooth waveform for the horizontal deflection voltage V_x over time t . The vertical axis represents V_x with marked levels $+V_d$ and $-V_d$. The horizontal axis represents time t . The waveform consists of linear ramps up and down, with time markers t_0 and t_1 indicating specific points in the cycle. The period of the waveform is labeled T_x .

Torino, 28-May-02

4

OSCILL-AN-02

Matteo Bertocco
Franco Ferraris
Carlo Offelli
Umberto Pisani

Deflessione orizzontale

- Ipotesi sul segnale di ingresso:
 - tensione periodica di periodo T_y
- E' visualizzata un'unica traccia solo se il periodo T_x della tensione a dente di sega V_x coincide con un multiplo intero del periodo T_y di V_y

$$T_x = m \cdot T_y$$

Torino, 28-May-02

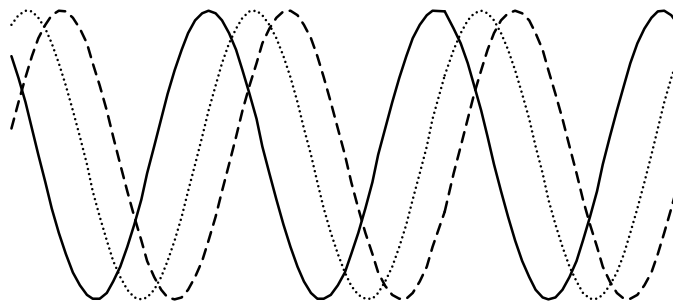
5

OSCILL-AN-02

Matteo Bertocco
Franco Ferraris
Carlo Offelli
Umberto Pisani

Deflessione orizzontale

- se la relazione $T_x = mT_y$ non è soddisfatta ad ogni spazzolata si ha una traccia diversa dalla precedente



Torino, 28-May-02

6

OSCILL-AN-02

Matteo Bertocco
Franco Ferraris
Carlo Offelli
Umberto Pisani

Deflessione orizzontale

Per avere un'unica traccia

- in molti casi è sufficiente che il pennello elettronico parta dal margine sinistro dello schermo quando il segnale V_y :
 - assume un valore prefissato
 - ha la derivata di un determinato segno (pendenza)

Torino, 28-May-02

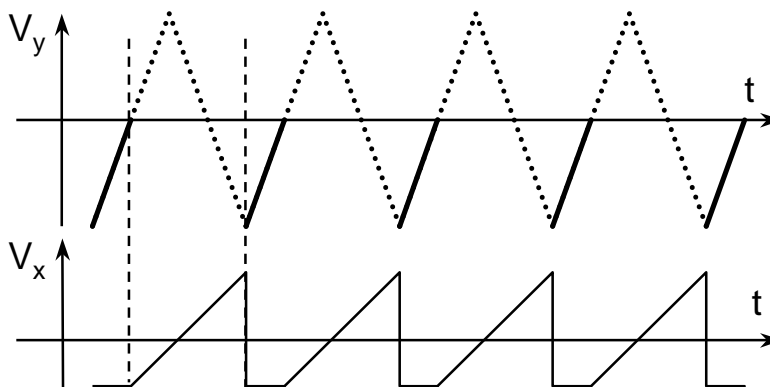
7

OSCILL-AN-02

Matteo Bertocco
Franco Ferraris
Carlo Offelli
Umberto Pisani

Sincronizzazione

porzione di traccia visualizzata = $0.75 T_y$



Torino, 28-May-02

8

OSCILL-AN-02

Matteo Bertocco
Franco Ferraris
Carlo Offelli
Umberto Pisani

Sincronizzazione

Per avere la coincidenza fra

- istante di partenza della rampa
- punto iniziale della porzione di segnale da visualizzare

quando V_y assume valori prefissati di

- livello
- pendenza

viene generato un

impulso di trigger

che comanda la partenza della rampa V_x

Torino, 28-May-02

9

OSCILL-AN-02

Matteo Bertocco
Franco Ferraris
Carlo Offelli
Umberto Pisani

base dei tempi

- genera la rampa V_x di pendenza variabile
- riporta il pennello dal margine destro a quello sinistro
- interdice il pennello durante il ritorno (impulso di unblanking)
- attende l'arrivo del nuovo impulso di trigger

Torino, 28-May-02

10

Matteo Bertocco
Franco Ferraris
Carlo Offelli
Umberto Pisani

trigger

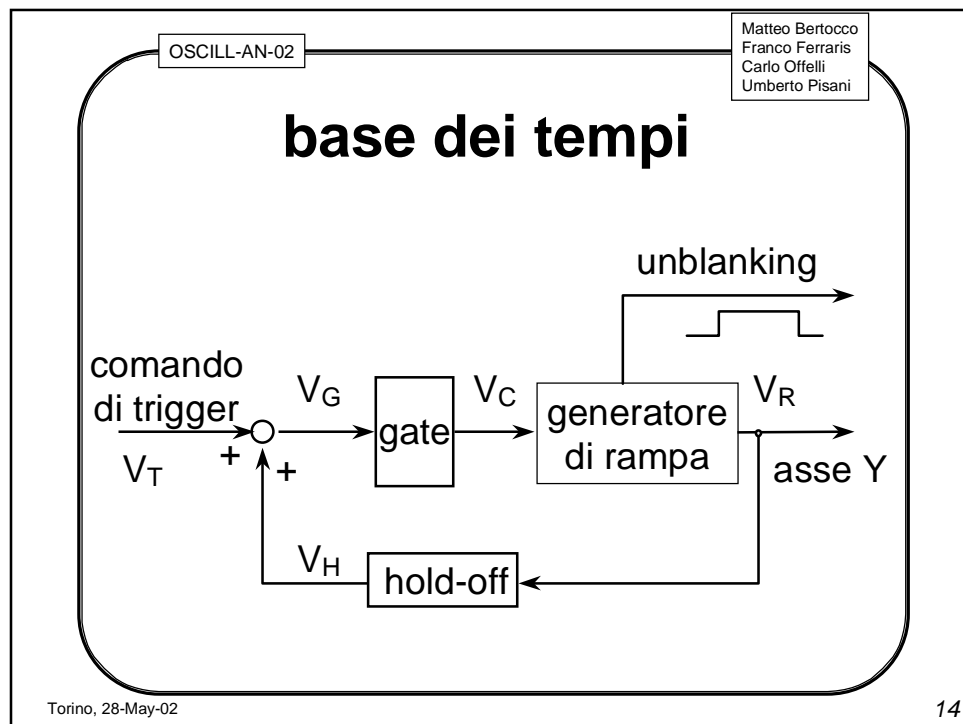
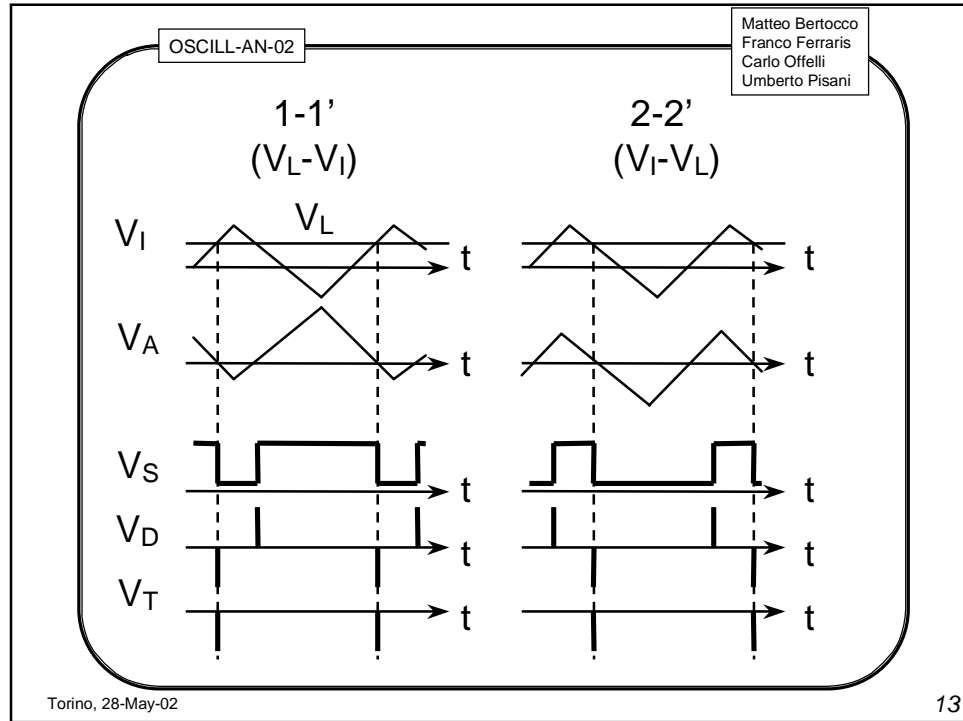
- INT ricavato dal segnale inviato all'asse y
- EXT ricavato da un generico segnale fornito dall'esterno
- LINE ottenuto dall'alimentazione di rete

Torino, 28-May-0211

Matteo Bertocco
Franco Ferraris
Carlo Offelli
Umberto Pisani

generazione trigger

Torino, 28-May-0212



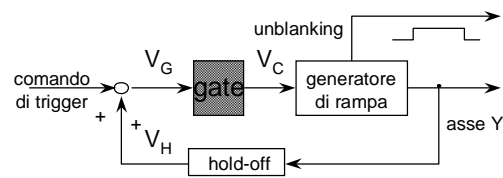
OSCILL-AN-02

Matteo Bertocco
Franco Ferraris
Carlo Offelli
Umberto Pisani

blocco gate (modo: NORMAL)

Gate = comparatore con isteresi
– V_{GH} e V_{GL} molto discoste fra loro

- $V_G < V_{GL}$: uscita gate V_C alta
- $V_G > V_{GH}$: uscita gate V_C bassa
- $V_{GL} < V_G < V_{GH}$: uscita gate V_C inalterata



Torino, 28-May-02

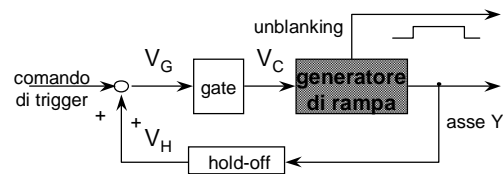
15

OSCILL-AN-02

Matteo Bertocco
Franco Ferraris
Carlo Offelli
Umberto Pisani

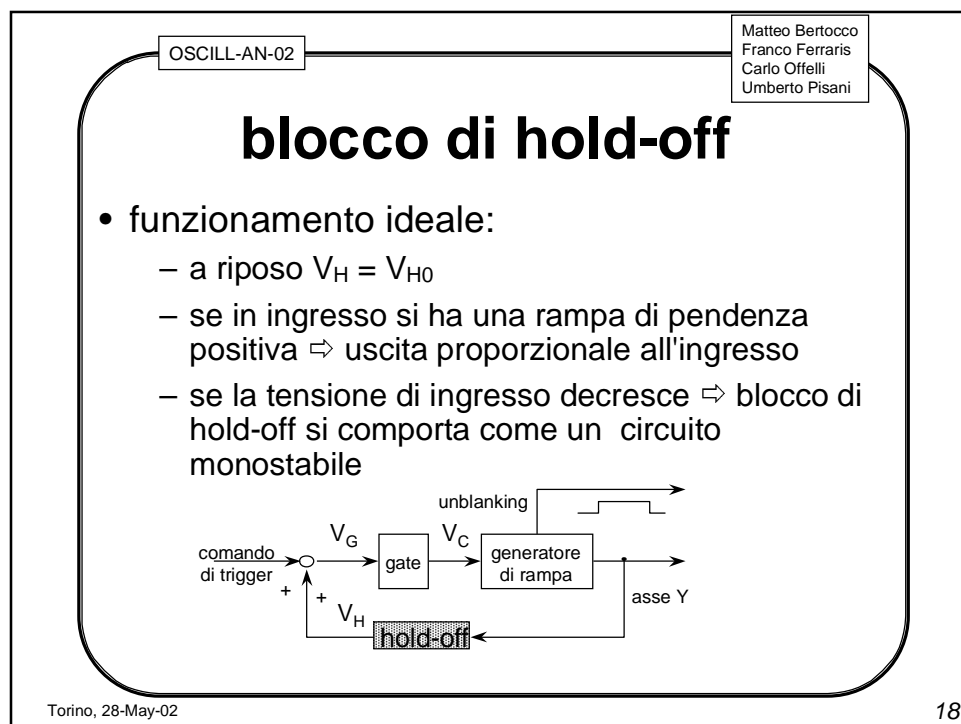
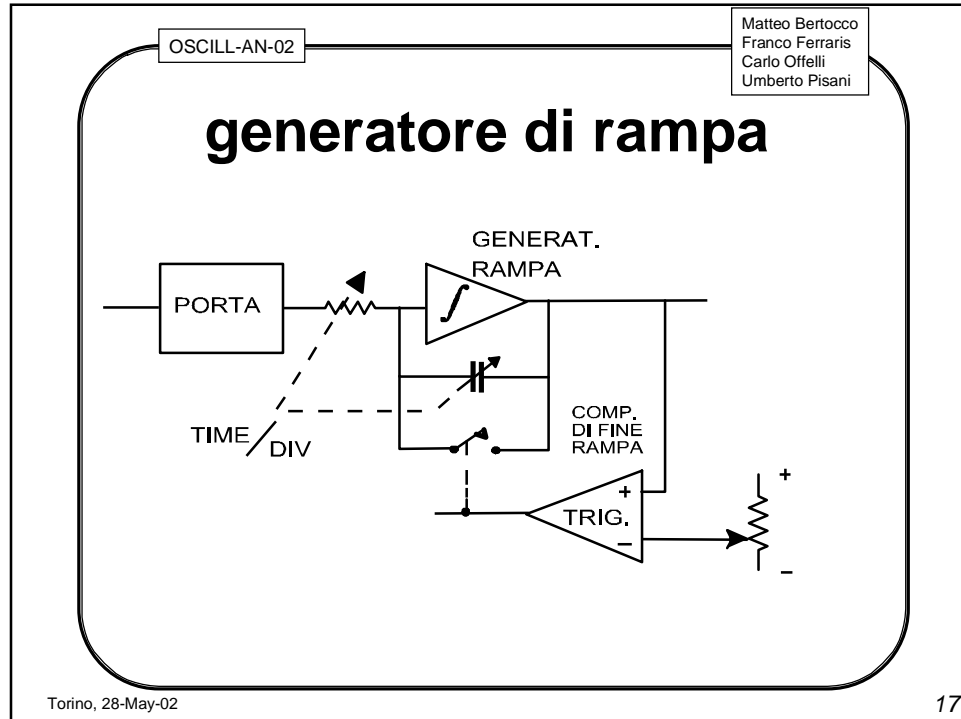
generatore di rampa

- la rampa parte sul fronte di salita della tensione di uscita del gate V_C
- impulso di unblanking durante la rampa



Torino, 28-May-02

16



OSCILL-AN-02

Matteo Bertocco
Franco Ferraris
Carlo Offelli
Umberto Pisani

blocco di hold-off

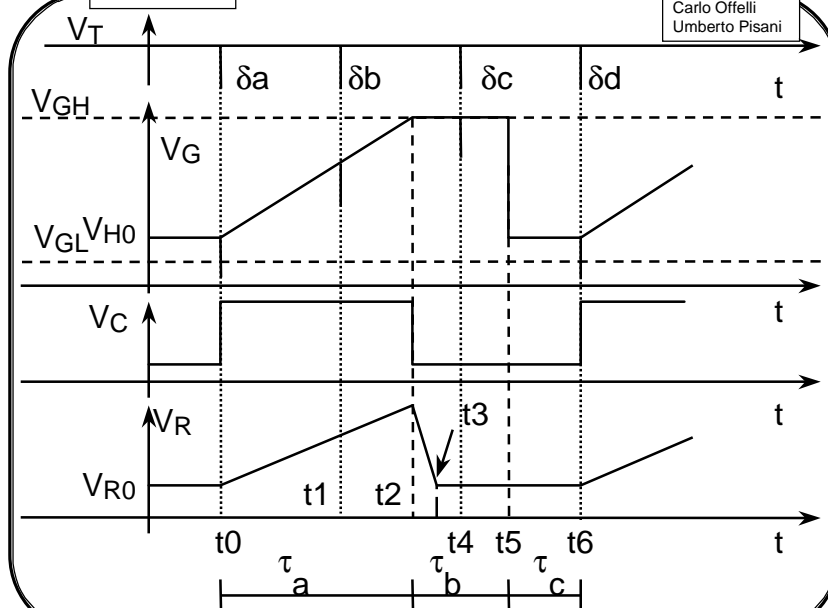
- il funzionamento monostabile significa:
 - tensione di uscita costante
 - intervallo di tempo regolabile
 - trascorso tale intervallo di tempo la tensione di uscita si riporta (a scatto) al valore iniziale V_{H0}

Torino, 28-May-02

19

OSCILL-AN-02

Matteo Bertocco
Franco Ferraris
Carlo Offelli
Umberto Pisani



Torino, 28-May-02

20

OSCILL-AN-02

Matteo Bertocco
Franco Ferraris
Carlo Offelli
Umberto Pisani

sincronizzazione

- il segnale di ingresso sia di periodo T_y
- la condizione per avere una traccia stabile è (m intero positivo)

$$T_x = \tau_a + \tau_b + \tau_c = m T_y$$

- τ_a : intervallo di visualizzazione
- τ_b : tempo ripristino condizioni iniziali
- τ_c : tempo di attesa necessario per la sincronizzazione

τ_a non è necessariamente legato a T_y

Torino, 28-May-02

21

OSCILL-AN-02

Matteo Bertocco
Franco Ferraris
Carlo Offelli
Umberto Pisani

gate: NORMAL

- per avere la visualizzazione si richiede un impulso di trigger
- nessun impulso \Rightarrow nessuna traccia

Torino, 28-May-02

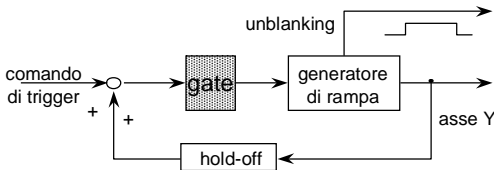
22

Matteo Bertocco
Franco Ferraris
Carlo Offelli
Umberto Pisani

OSCILL-AN-02

gate: AUTO

- gate = logicamente funziona come un circuito astabile
 - generatore di onda quadra con un periodo di oscillazione proprio



Torino, 28-May-02

23

Matteo Bertocco
Franco Ferraris
Carlo Offelli
Umberto Pisani

OSCILL-AN-02

gate: AUTO

- V_C (comando rampa) = onda quadra indipendente dagli impulsi di trigger
- si ha rampa periodica e visualizzazione senza sincronizzazione
- è possibile, ma non certa, la sincronizzazione
 - si forza il periodo di oscillazione del gate mediante gli impulsi di trigger

Torino, 28-May-02

24

OSCILL-AN-02

Matteo Bertocco
Franco Ferraris
Carlo Offelli
Umberto Pisani

gate: SINGLE

- oppure one-shot o single-sweep
- ogni singola spazzolata si richiede la abilitazione mediante un comando esterno

Torino, 28-May-02

25

OSCILL-AN-02

Matteo Bertocco
Franco Ferraris
Carlo Offelli
Umberto Pisani

uso del comando hold-off

$$Tx = \tau_a + \tau_b + \tau_c = mTy$$

- hold-off influisce su τ_b
- la variazione dell'intervallo τ_b tra un minimo e un massimo facilita la sincronizzazione

Torino, 28-May-02

26

