

POLITECNICO DI TORINO



ESERCITAZIONE DI LABORATORIO DI SISTEMI DIGITALI INTEGRATI **Laboratorio 1**

*Misure con oscilloscopio digitale su
segnali non periodici*

Data:
12/11/2015

Partecipanti:
Marco Coletta 231067
Francesco Condemi 231127
Nicolangelo Piscitelli 231005

Indice

1 Scopo esercitazione	2
2 Strumentazione utilizzata	2
3 Calibrazione sonde	3
4 Misure su segnale periodico ad alta frequenza	3
5 Misure su segnale periodico a bassa frequenza	5
6 Misure di jitter	5
7 Esempio di protocollo complesso: RAM statica	6

1 Scopo esercitazione

Misurazione di segnali non periodici mediante oscilloscopio digitale.

2 Strumentazione utilizzata

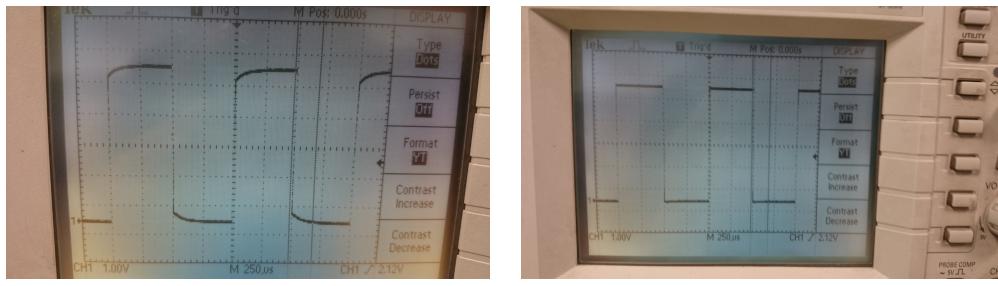
- Altera DE2
- Oscilloscopio digitale Tektronix TDS 210
- Sonde compensate

3 Calibrazione sonde

Per permettere una corretta visualizzazione del segnale misurato bisogna eseguire una calibrazione delle sonde mediante l'apposita procedura:

- si seleziona una base tempi di 0,25 ms per divisione con modalità display a punti senza alcuna persistenza;
- si connette la sonda all'uscita di calibrazione ;
- si ruota la vite di regolazione in modo da ottenere un'onda quadra senza overshoot o undershoot;

Le seguenti immagini mostrano il segnale visualizzato sull'oscilloscopio prima (a) e dopo (b) la calibrazione della sonda.



(a) Sonda prima della calibrazione.

(b) Sonda dopo la calibrazione.

Figura 1: Segnale visualizzato nel processo di calibrazione della sonda

4 Misure su segnale periodico ad alta frequenza

Dopo aver programmato la scheda DE2 con il codice relativo alla prima esercitazione ed aver controllato che il reset fosse disabilitato, si è connessa la sonda sul piedino 11 del connettore JP2 e il riferimento di massa sulla vite della torretta.

Si è verificata la presenza di 5V DC (Figura 2).

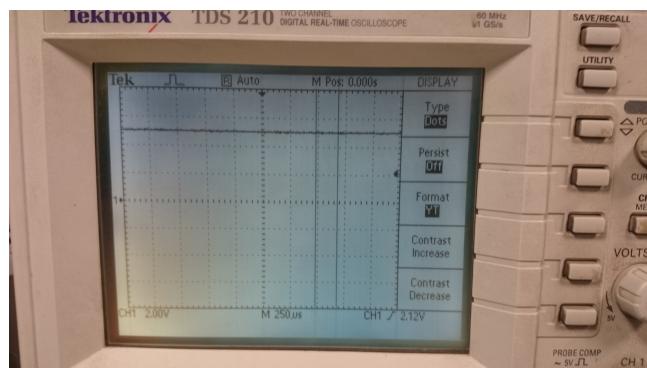


Figura 2: Presenza dei 5V.

Si è connesso in seguito la sonda sul piedino 10 dello stesso connettore e si è visualizzato il segnale in figura 3 caratterizzato da una frequenza di 25MHz. Seguendo

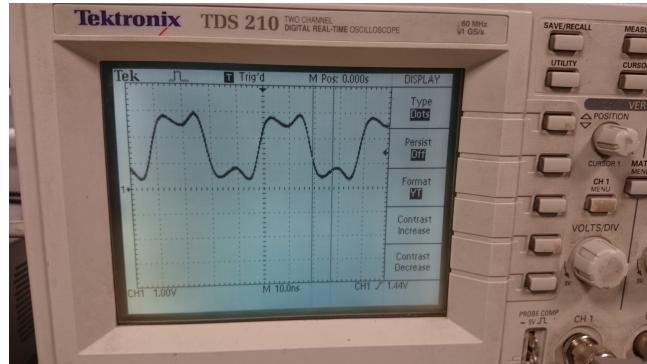


Figura 3: Segnale presente sul piedino 10 del connettore JP2

le indicazioni riportate sul datasheet dell'oscilloscopio sono stati calcolati i tempi di salita e discesa del segnale (dal 10% al 90% del valore massimo). I risultati delle misure sono i seguenti:

$$T_{\text{salita}} = 5,6 \text{ ns}$$

$$T_{\text{discesa}} = 5 \text{ ns}$$

Da quanto emerge dal manuale utente dello strumento i tempi di salita e di discesa del segnale sono influenzati dalla banda dell'oscilloscopio.

Infatti vengono visualizzati correttamente segnali con tempi di salita maggiori di 5,8ns.

Collegando la massa al piedino 12 mediante un pezzo di filo il segnale visualizzato è il seguente:

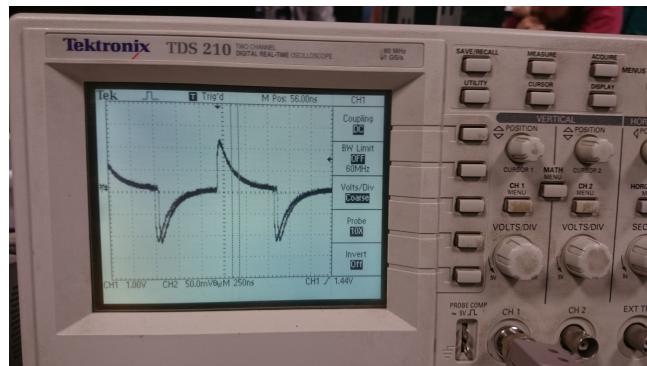
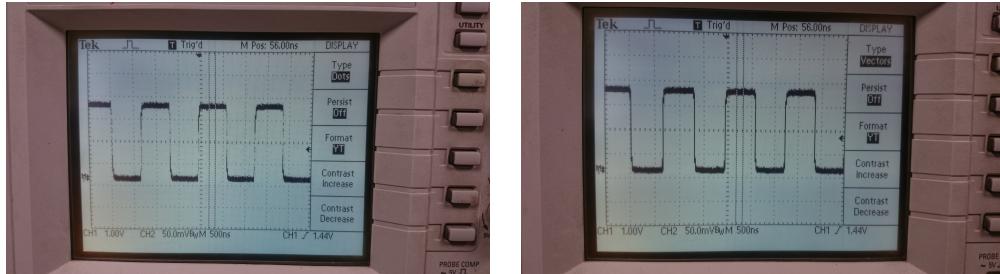


Figura 4: Segnale presente tra i piedini 12 e 10 del connettore JP2

Il segnale risulta diverso dal precedente in quanto si sono aggiunte delle componenti parassita al circuito equivalente della sonda.

5 Misure su segnale periodico a bassa frequenza

Connettendo una sonda sul piedino 8 la forma d'onda visualizzata è quella mostrata nelle figure sottostanti: Nel caso di oscilloscopio impostato in modalità display



(a) Segnale sul piedino 8 modalità display a punti.

(b) Segnale sul piedino 8 modalità display continuo.

Figura 5: Segnale visualizzato sul piedino 8 del connettore JP2

a punti (Figura 5 a) vengono visualizzati solo i tratti orizzontali perchè non viene campionato un numero sufficiente di punti sulla transizione.

Ponendo lo strumento in modalità display continuo vengono rappresentate anche le rette con elevata pendenza poichè l'oscilloscopio provvede con un artificio grafico ad unire i punti campionati.

6 Misure di jitter

Il passo successivo è stato quello di misurare il segnale presente tra il piedino 14 del connettore JP2 e il riferimento di massa (torretta vicino al ricetrasmettitore IRDA). Il segnale visualizzato è quello nella figura 6.

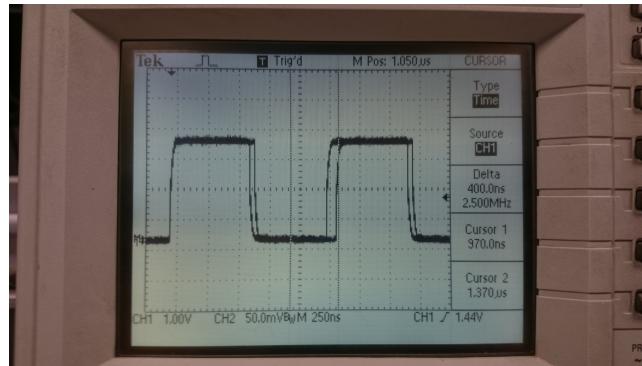


Figura 6: Segnale presente tra sul piedino 14 affetto da jitter.

Il segnale risulta essere affetto da jitter poichè non risulta essere stabile nel tempo causando uno sdoppiamento dei fronti.

La separazione tra i due fronti di salita del segnale risulta essere di 80ns, mentre quella tra i fronti di discesa è di 40,6ns.

7 Esempio di protocollo complesso: RAM statica

Attraverso i piedini 16,18 e 20 sono stati misurati i segnali di controllo di una ram statica. (Rispettivamente CS, OE e WE)

In figura 7 a sono rappresentati i segnali CS ed OE che costituiscono un ciclo di lettura della ram. Segue un ciclo concatenato di scrittura contraddistinto dall'asserimento dei segnali CS e WE (figura 7 b).

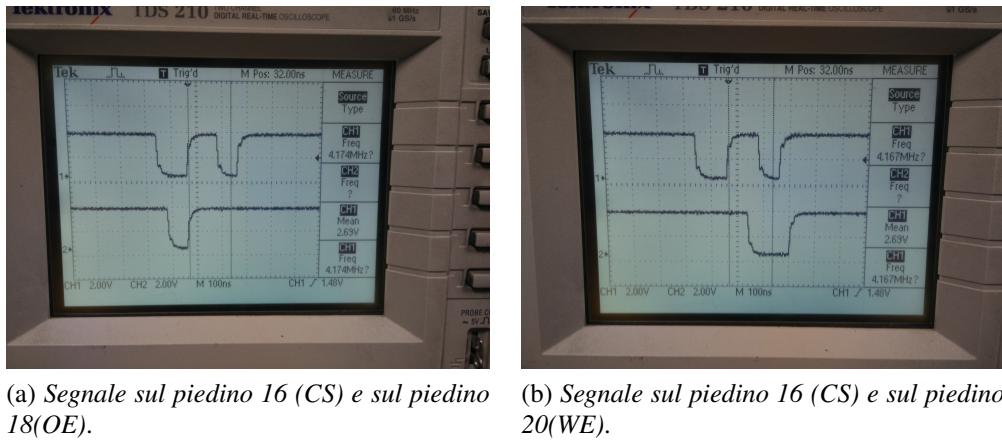


Figura 7: Ciclo concatenato di lettura e scrittura

Il ciclo di lettura-scrittura si ripete ogni 95ms (Figura 8).

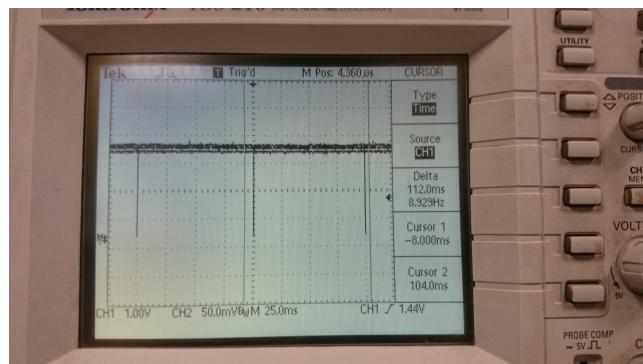


Figura 8: Visualizzazione del piedino 16(CS).