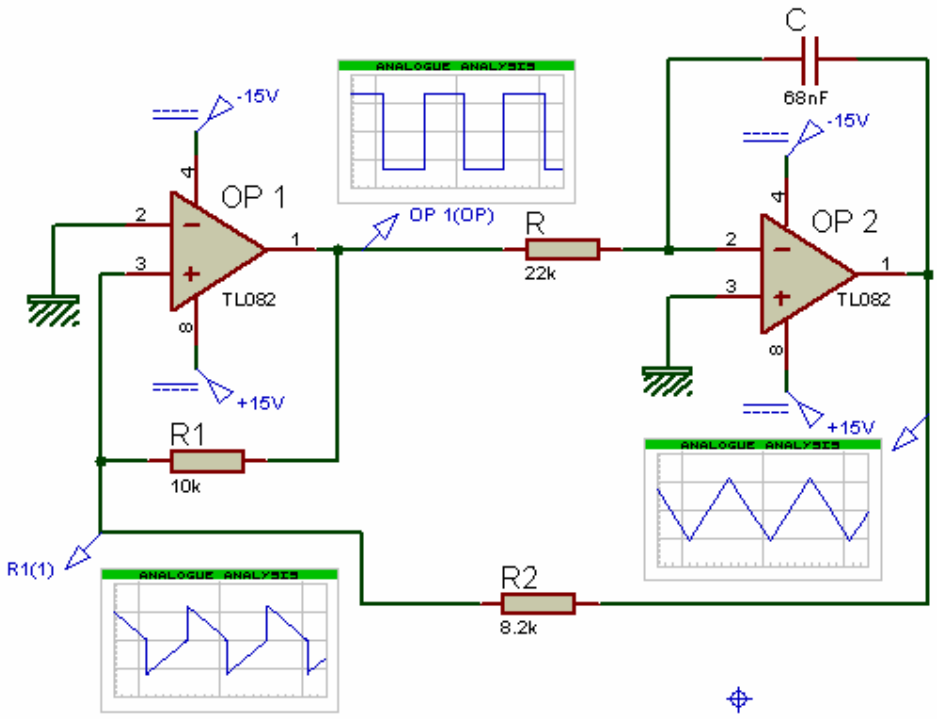
ISTITUTO PROFESSIONALE "ETTORE MAJORANA" – BARI

	Laboratorio di Elettronica	Relazione n° **8**
Data **31/03/2006**	**Giovanni RANIERI** Cognome e Nome	Classe **III serale**

Oggetto: Generatore di onde quadre e onde triangolari con amplificatori operazionali

Scopo: Verificare la generazione di onde triangolari e la funzione dell'integratore ideale

S C H E M A E L E T T R I C O



Elenco componenti, apparecchi generatori e misuratori utilizzati:

Componenti

- Nr. 1 Resistenza 22KΩ
- Nr. 1 Resistenze 8,2KΩ
- Nr. 1 Resistenze 10KΩ
- Nr. 1 Condensatore 68nF
- Nr. 2 Amplificatori operazionali contenuti nell'integrato TL 082A

Generatori e misuratori

- Oscilloscopio Hung Chang a doppia traccia
- Nr. 1 Bread board
- Tester Protek 506
- Generatore di tensione costante duale KandH IDL 600

Grafici

Fig. 1

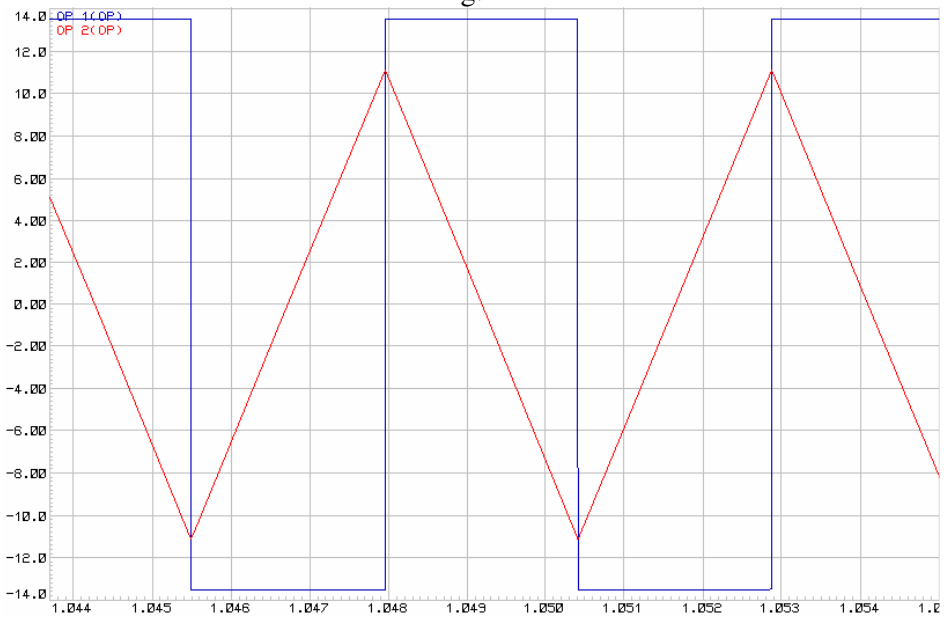


Fig. 1A

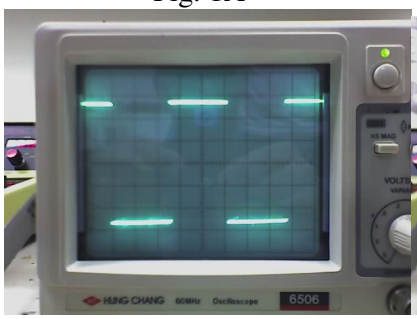


Fig. 1B

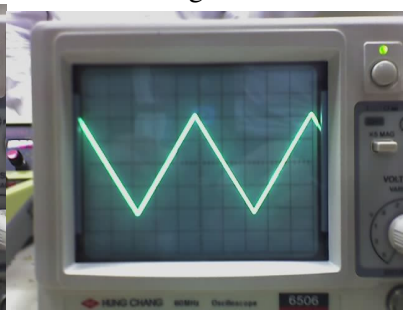


Fig. 2

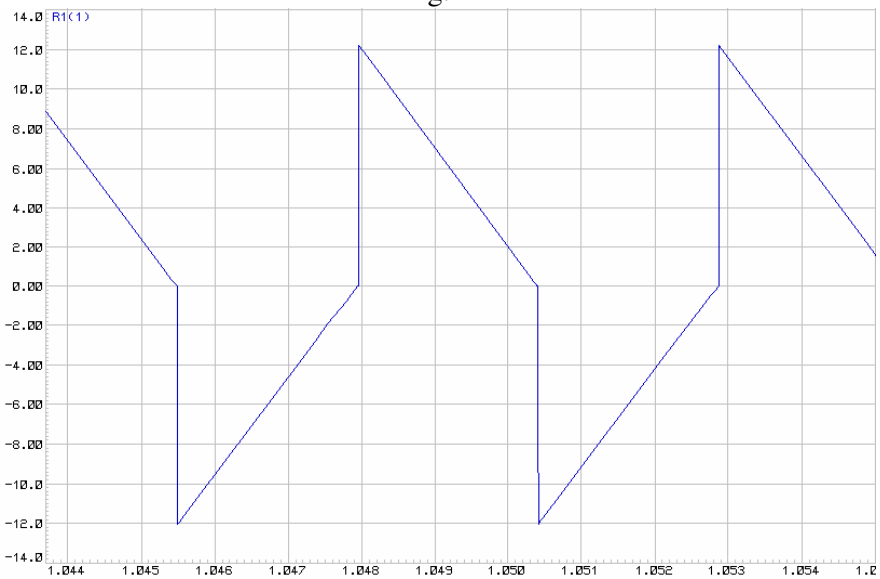
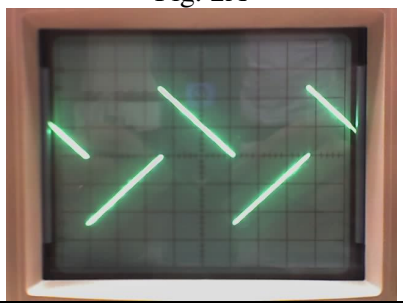


Fig. 2A



Cenni teorici

Il circuito è un generatore di onde triangolari astabile, infatti esso si innesca automaticamente appena viene alimentato. Il circuito è costituito da un comparatore di zero con isteresi (trigger di Schmitt) che pilota un secondo operazionale integratore ideale. E' definito integratore ideale in quanto essendo R collegata alla massa virtuale dell'OP2, la corrente dipende da R e pertanto si avrà una corrente costante che caricherà il condensatore C. In questo modo all'uscita dell'OP2 si avrà una tensione V a rampa che va da un picco all'altro.

$$Vu = \frac{-I * t}{C}$$

Essendo I = Vi/R

$$Vu = \frac{-Vi * t}{RC}$$

All'atto dell'alimentazione, in uscita dell'OP1 si ha una V_{OH}, questa tensione oltre a caricare C tramite R con corrente costate, pilota il piedino non invertente dello stesso OP1 tramite R1. L'uscita dell'OP2, che come abbiamo detto è una rampa dal Vp positivo al Vp negativo, contribuisce con l'uscita dell'OP1 a pilotare il piedino non invertente dell'OP1 tramite R2. Quando la tensione proveniente dall'OP2 sarà uguale e contraria a quella proveniente dell'OP1 si annulleranno e pertanto l'OP1 commuterà in V_{OL}. A questo punto sull'ingresso dell'OP1 si avrà la somma delle due tensioni in quanto concordi (vedi fig. 2 e 2A).
L'uscita negativa dell'OP1 farà passare una corrente costante inversa tramite R e pertanto creerà in uscita dall'OP2 una rampa da Vp negativo a Vp positivo.
Anche in questo caso la rampa dell'OP2 contribuisce con la tensione fornita dall'OP1. Quando le due tensioni saranno uguali e contrarie l'OP1 commuterà nuovamente in V_{OH} facendo così ripetere il ciclo.

La tensione di uscita dell'OP2 dipende da

$$Vu2 = \frac{-Vu1 * R2}{R1}$$

Mentre i tempi TL TH dipendono da

$$TL = TH = 2RC * \frac{R2}{R1}$$

$$T = 4RC * \frac{R2}{R1}$$

Conduzione della prova

Dopo aver montato su una breadboard il circuito si è proceduto alla taratura del Generatore di tensione costante KandH IDL 600 in modo che fornisse una tensione duale ± 15Vcc.
Collegata la bread board al generatore ed alimentato il circuito, tramite l'oscilloscopio sono stati misurate:

- la tensione presente all'uscita dell'OP 1 5,5 * 5V = 27,5 Vpp; = 13,5 Vp
- la tensione presente all'uscita dell'OP 2 4,5 * 5V = 22,5 Vpp; = 11,25Vp
  confermando la parte teorica

$$Vu2 = \frac{-Vu1 * R2}{R1}$$

$$Vu2 = \frac{-13,5 * 8,2K}{10K} = 11V$$

- I tempi TH e TL 0, dell'OP1 5,2 * 5ms = 2,6ms;
- I tempi TH e TL dell'OP2 4,8 * 0,5ms = 2,4ms
  confermando la parte teorica

$$TL = TH = 2RC * \frac{R2}{R1}$$

$$TL = TH = 2 * 22K * 68n * \frac{8,2K}{10K} = 2,4ms$$

Conclusioni

La parte teorica è stata pienamente confermata dalla prova effettuata in laboratorio.

Considerazioni del docente e voto

……..

……..

……..

……..

……..

……..

……..

……..

……..

……..