

Caratteristiche dei componenti con metodi dinamici all'oscilloscopio

Le caratteristiche dei componenti elettronici sono relativamente facili da rilevare all'oscilloscopio con l'uso di metodi di tipo dinamico nei quali il "punto di lavoro" o "punto di riposo" del dispositivo viene fatto spostare rapidamente sulla caratteristica ricavando così dei segnali adatti a rappresentare attraverso un'oscilloscopio, su di un piano cartesiano, l'andamento dell'intensità di corrente i in funzione di v .

Come è noto se andiamo ad individuare con metodi grafici il punto di lavoro del circuito di fig. 1 dobbiamo rappresentare sullo stesso grafico, la caratteristica $i=i(v)$ del dispositivo in questione unitamente alla caratteristica $i=f(v)$ del generatore; quest'ultima essendo la rappresentazione grafica di un legame lineare fra tensione v e corrente i viene denominata "retta di carico".

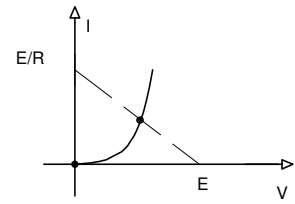


fig.1 Retta di carico

$$V_D = V_{CC} - RI_D$$

$$I_D = \frac{V_{CC} - V_D}{R}$$

La retta interseca l'asse x (asse V) nel punto di ascissa

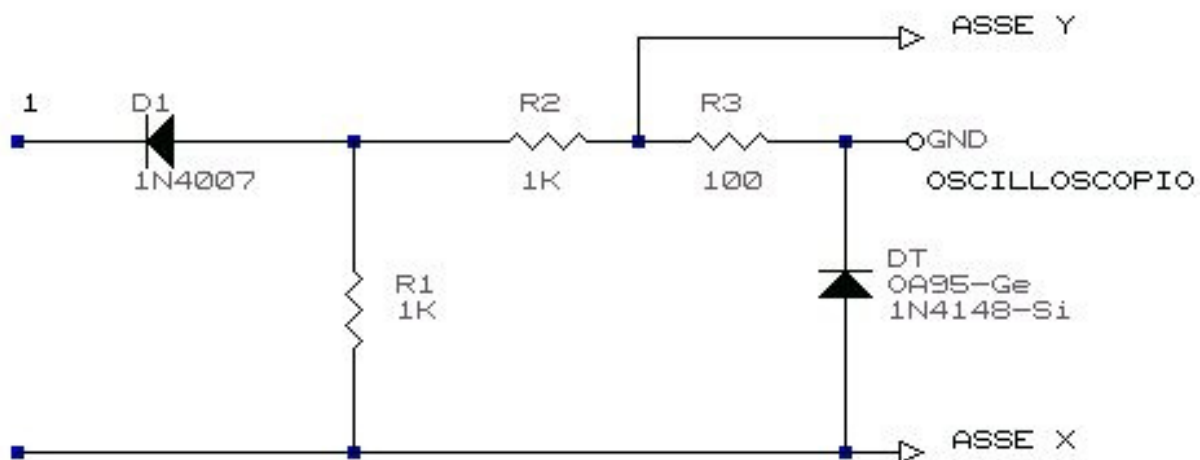
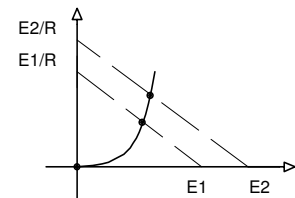
$$V_D = V_{CC} \quad (\text{punto di funzionamento a vuoto del generatore})$$

e l'asse y (asse I) nel punto di ascissa

$$I_D = \frac{V_{CC}}{R} \quad (\text{punto di funzionamento in c. c. del generatore})$$

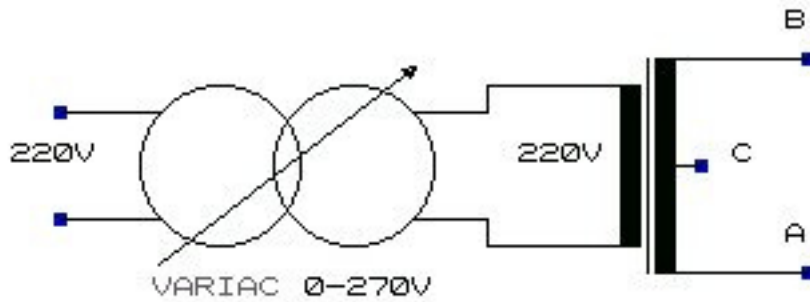
L'inclinazione della retta di carico rispetto all'asse x dipende unicamente dal valore R della resistenza di carico.

Poniamo ora di alimentare il circuito con un generatore di fem alternata sinusoidale o unidirezionale (segnale in uscita ad un raddrizzatore ad una o due semionde). Negli istanti in cui la tensione vale 0 la retta di carico passa per l'origine, quando la fem aumenta, la retta di carico si sposta mantenendo invariata l'inclinazione allontanandosi dall'origine del sistema d'assi cartesiani (nel primo quadrante); quando la fem è massima si raggiunge la massima distanza dall'origine; quando poi la fem diminuisce, la retta di carico si riavvicina all'origine; il punto P intersezione fra la retta di carico e la caratteristica percorre quindi la caratteristica del componente. Nel caso in cui la fem cambi segno si passa dal primo al terzo quadrante.

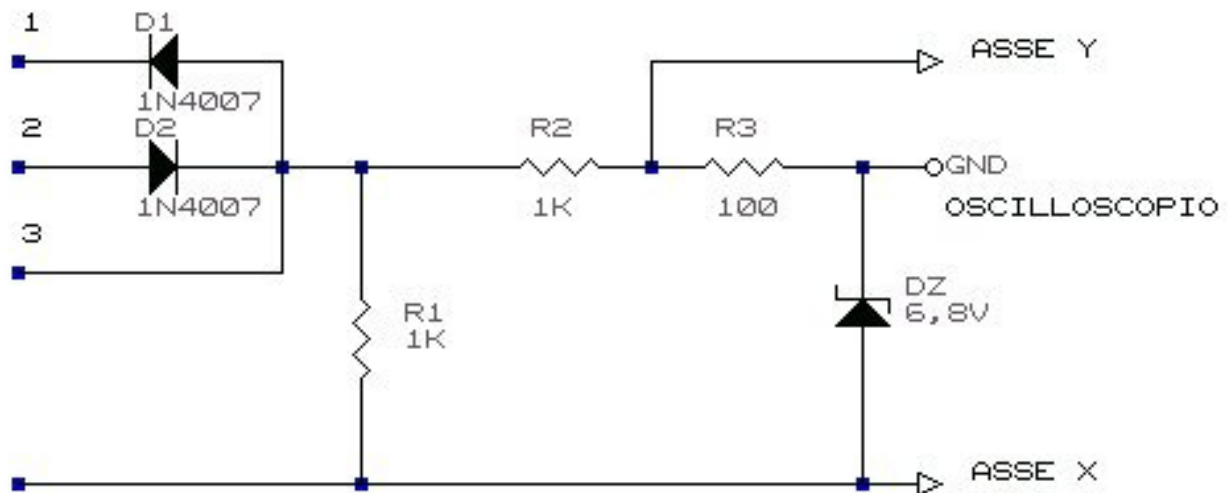


All'asse X verrà inviata la tensione presente ai capi del diodo in prova (vedi circuito) e all'asse Y la caduta di tensione che si stabilisce ai capi di una R (R3 nello schema di fig.2) posta in serie al

diodo stesso e quindi percorsa dalla corrente che circola nel diodo (non é possibile inviare all'asse Y la I che scorre nel diodo in quanto l'oscilloscopio é nella sostanza un voltmetro).



Nel circuito di fig. 2 la presenza del VARIAC (variante di tensione alternata 0-240V) permette di modificare a piacere la tensione di alimentazione del circuito; in questo modo con tensione di alimentazione bassa é possibile indagare piú dettagliatamente sul primo tratto della caratteristica (zona di inizio della conduzione).



In fig. 3 é riprodotto il circuito per il rilievo della caratteristica di un diodo Zener. Esistono ben tre possibilitá: rilievo del solo tratto di caratteristica diretta (alimentando fra 1 e 4), rilievo del solo tratto di caratteristica inversa, rilievo della caratteristica completa. In fig. 4 é riprodotto un circuito analogo ai precedenti. Da notare poi che la d.d.p. ai capi di R (sensore di corrente) ha la polaritá positiva a massa e quindi sullo schermo dell'oscilloscopio appare una caratteristica non nel I ma nel IV quadrante (I negativa); si dovrá perció usare il comando di inversione dell'asse Y per dare alla caratteristica la veste a noi piú familiare.

Caratteristiche dei componenti con metodi dinamici all'oscilloscopio

Le caratteristiche dei componenti elettronici sono relativamente facili da rilevare all'oscilloscopio con l'uso di metodi di tipo dinamico nei quali il "punto di lavoro" o "punto di riposo" del dispositivo viene fatto spostare rapidamente sulla caratteristica ricavando così dei segnali adatti a rappresentare attraverso un'oscilloscopio, su di un piano cartesiano, l'andamento dell'intensità di corrente i in funzione di v .

Come è noto se andiamo ad individuare con metodi grafici il punto di lavoro del circuito di fig. 1 dobbiamo rappresentare sullo stesso grafico, la caratteristica $i=i(v)$ del dispositivo in questione unitamente alla caratteristica $i=f(v)$ del generatore; quest'ultima essendo la rappresentazione grafica di un legame lineare fra tensione v e corrente i viene denominata "retta di carico".

$$V_D = V_{CC} - RI_D$$

$$I_D = \frac{V_{CC}}{R} - V_D$$

La retta interseca l'asse x (asse V) nel punto di ascissa

$$V_D = V_{CC} \quad (\text{punto di funzionamento a vuoto del generatore})$$

e l'asse y (asse I) nel punto di ascissa

$$I_D = \frac{V_{CC}}{R} \quad (\text{punto di funzionamento in c. c. del generatore})$$

L'inclinazione della retta di carico rispetto all'asse x dipende unicamente dal valore R della resistenza di carico.

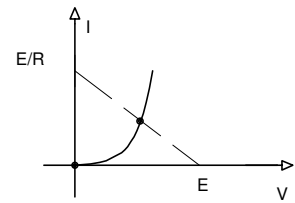


fig.1 Retta di carico

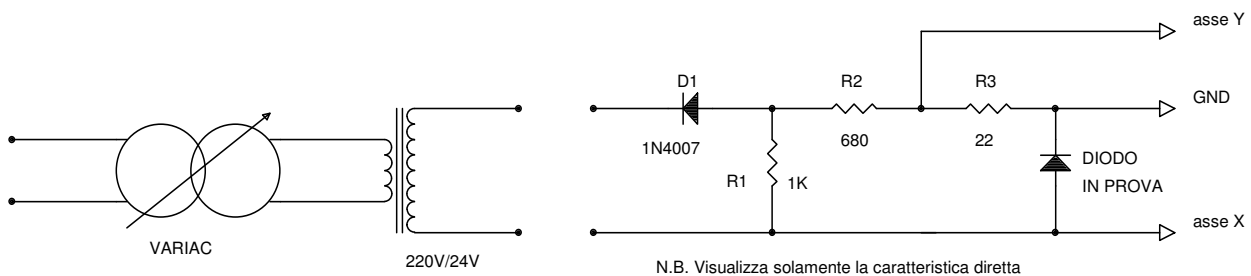
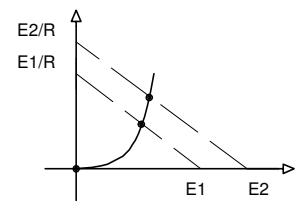


fig. 2 Circuito per il rilievo della caratteristica diretta di un diodo

Poniamo ora di alimentare il circuito con un generatore di fem alternata sinusoidale o unidirezionale (segnale in uscita ad un raddrizzatore ad una o due semionde). Negli istanti in cui la tensione vale 0 la retta di carico passa per l'origine, quando la fem aumenta, la retta di carico si sposta mantenendo invariata l'inclinazione allontanandosi dall'origine del sistema d'assi cartesiani (nel primo quadrante); quando la fem è massima si raggiunge la massima distanza dall'origine; quando poi la fem diminuisce, la retta di carico si riavvicina all'origine; il punto P intersezione fra la retta di carico e la caratteristica percorre quindi la caratteristica del componente. Nel caso in cui la fem cambi segno si passa dal primo al terzo quadrante. Nel circuito di fig. 2 la presenza del VARIAC (variante di tensione alternata 0-240V) permette di modificare a piacere la tensione di alimentazione del circuito; in questo modo con tensione di alimentazione bassa è possibile indagare più dettagliatamente sul primo tratto della caratteristica (zona di inizio della conduzione).



All'asse X verrà inviata la tensione presente ai capi del diodo in prova (vedi circuito) e all'asse Y la caduta di tensione che si stabilisce ai capi di una R (R3 nello schema di fig.2) posta in serie al diodo stesso e quindi percorsa dalla corrente che circola nel diodo (non è possibile inviare all'asse Y la I che scorre nel diodo in quanto l'oscilloscopio è nella sostanza un voltmetro).

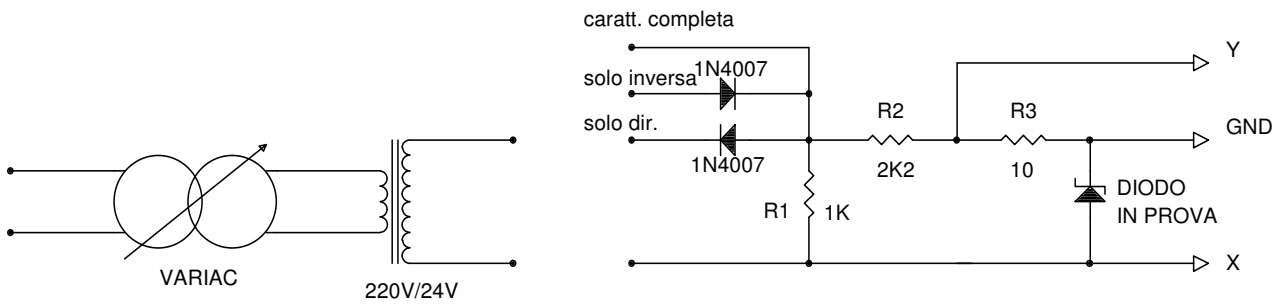


fig. 3 Circuito per il rilievo della caratteristica I/V di un diodo Zener

In fig. 3 é riprodotto il circuito per il rilievo della caratteristica di un diodo Zener. Esistono ben tre possibilitá: rilievo del solo tratto di caratteristica diretta, rilievo del solo tratto di caratteristica inversa, rilievo della caratteristica completa. In fig. 4 é riprodotto un circuito analogo ai precedenti. Da notare poi che la d.d.p. ai capi di R (sensore di corrente) la la polaritá positiva a massa e quindi sullo schermo dell'oscilloscopio appare una caratteristica non nel I ma nel IV quadrante (I negativa); si dovrá perció usare il comando di inversione dell'asse Y per dare alla caratteristica la veste a noi piú familiare.

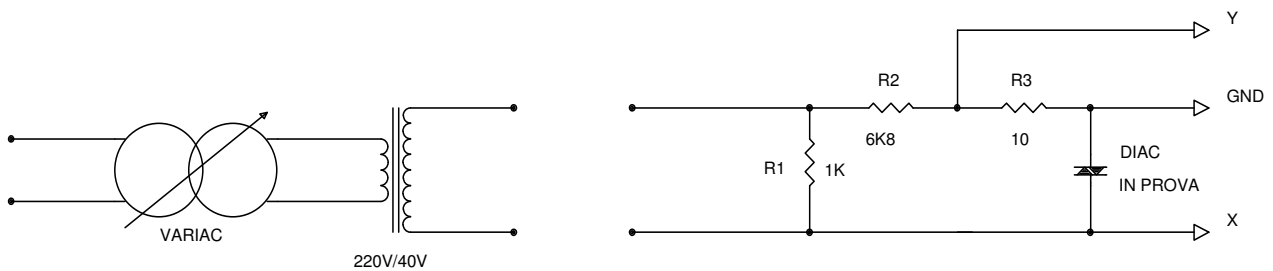


fig. 4 Circuito per il rilievo della caratteristica di un DIAC

Rilievo del Ciclo di Isteresi magnetica all'oscilloscopio

