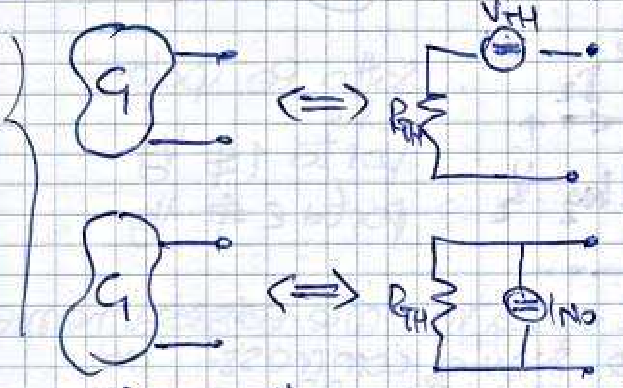
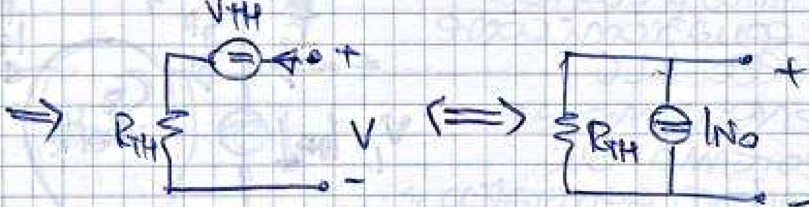
RELAZIONE FRA V_{TH}, R_{TH} ed I_{No}

E' importante notare che $V_{TH} = R_{TH} I_{No}$ per poter passare facilmente dal circuito equivalente di Thevenin a quello di Norton.

Se infatti prendiamo una rete a cui siano applicabili entrambi i teoremi ($G_1 \neq I_g$ e $G_1 \neq V_g$) avremo che

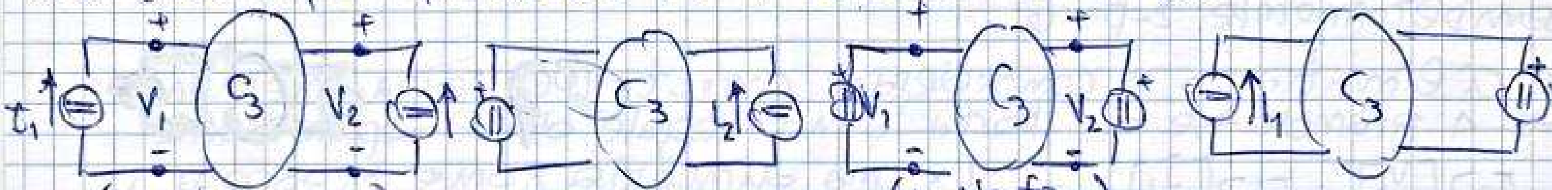




se i due circuiti sono equivalenti applicando la stessa V dovrò ottenere la stessa I, in particolare per V=0 otteniamo nel primo circuito $I = \frac{V_{TH}}{R_{TH}}$ mentre nel II circuito $I = I_{No}$

GENERALIZZAZIONE di THEVENIN e NORTON al CASO 2-PORTE

Dopo aver generalizzato il teorema di sostituzione al caso 2-porte, non è difficile generalizzare anche i teoremi di Thevenin e Norton; ricordando però come essi venivano dimostrati possiamo affermare che essi sono due sole delle possibili strade percorribili a partire dal teorema di sostituzione. Possiamo infatti procedere in 4 diverse sostituzioni

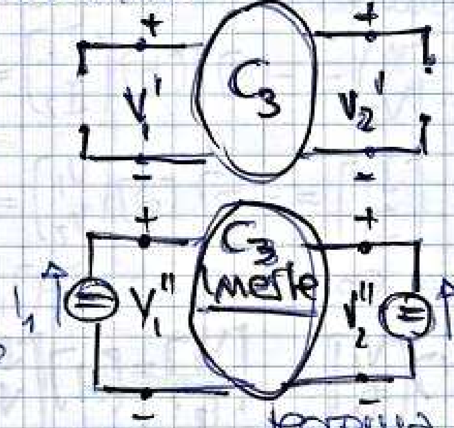


(x thevenin) (x Norton)

Parlando della prima sostituzione (effettuabile nel caso in cui nessuna delle due porte si comporta come un generatore di corrente) e semplicemente applicando il principio di sovrapposizione otteniamo

$$\begin{cases} V_1 = V_1' + V_1'' \\ V_2 = V_2' + V_2'' \end{cases}$$

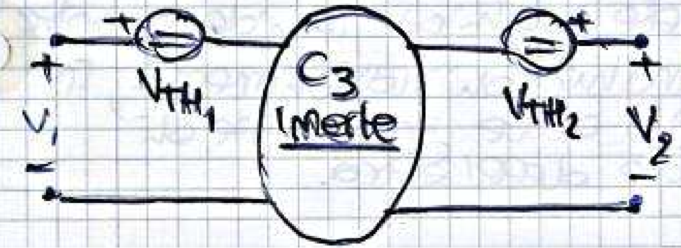
dove



(V_{TH1} e V_{TH2}) V_1', V_2' sono le tensioni dovute alle sole cause interne

V_1'', V_2'' sono le tensioni dovute alle sole cause esterne (rete inerte)

Se vediamo le due somme come delle KLV la rete G_3 è equivalente alla seguente

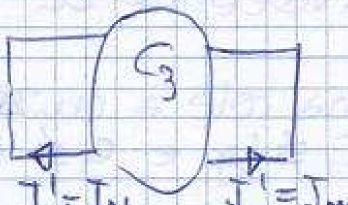


teorema di thevenin generalizzato: una rete accessibile da due porte equivale esternamente alla rete disattivata cui siano connessi in serie alle 2 porte, due generatori di tensione pari alle grandezze di porta a vuoto.

Rappresentando invece il mondo esterno con due generatori di tensione (nell'ipotesi che tale non sia il comportamento di nessuna delle due porte) il principio di sovrapposizione ci dice che

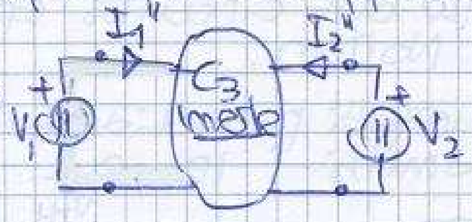
$$\begin{cases} I_1 = I_1' + I_1'' \\ I_2 = I_2' + I_2'' \end{cases}$$

dove:

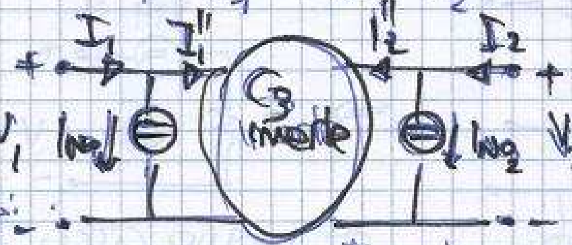


$I_1' = I_{No_1}$ $\quad$ $I_2' = I_{No_2}$

e



e interpretando le equazioni come delle KLC perveniamo al teorema di Norton generalizzato:



Sotto le ipotesi che porta 1 $\neq V_g$, porta 2 $\neq V_g$

Una rete accessibile da due porte è equivalente esternamente alla rete disattivata sulle cui porte siano connessi, in parallelo, due generatori di corrente pari alle grandezze che si hanno cortocircuitando le porte stesse.

CARATTERIZZAZIONE DELLE RETI 2-PORTE (INERTI)

Dopo aver visto che possiamo comunemente rendere esterne le cause presenti in una rete 2 porte, il problema importante diventa caratterizzare le reti 2-porte inerti;

poiché lo studio di queste particolari reti ci conduce a risultati validi x le reti 2-porte + generali possibili, d'ora in poi ometteremo il termine disattivate o inerti e le chiameremo semplicemente 2-porte

Se ci limitiamo a considerare circuiti LPC senza memoria le 4 grandezze di porta sono legate dall'equazione

$$[a]\begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \end{bmatrix} + [b]\begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix} = 0$$

(x una dimostrazione rigorosa partire dal metodo tableau e proseguire come x una porta...)

dove $[a]$, $[b]$ sono matrici 2x2.

Anche se l'equazione caratterizza di x se la porta, possiamo esprimere coppie di grandezze in funzioni di altre

$$[a]\begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \end{bmatrix} = -[b]\begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \end{bmatrix} = -[a]^{-1}[b]\begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix} = [Z]\begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix}$$

$$[b]\begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix} = -[a]\begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix} = -[b]^{-1}[a]\begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \end{bmatrix} = [Y]\begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \end{bmatrix}$$

inoltre possiamo definire le matrici $[H]$, $[G]$, $[T]$, $[T']$ in modo che:

$$\begin{bmatrix} V_1 \\ I_1 \end{bmatrix} = [T]\begin{bmatrix} V_2 \\ -I_2 \end{bmatrix} \qquad \begin{bmatrix} V_2 \\ -I_2 \end{bmatrix} = [T']\begin{bmatrix} V_1 \\ I_1 \end{bmatrix} \qquad \begin{bmatrix} V_1 \\ I_2 \end{bmatrix} = [H]\begin{bmatrix} I_1 \\ V_2 \end{bmatrix} \qquad \begin{bmatrix} V_2 \\ I_1 \end{bmatrix} = [G]\begin{bmatrix} I_2 \\ V_1 \end{bmatrix}$$

le matrici $[H]$ e $[G]$ vengono dette matrici ibride, mentre le matrici $[T]$, $[T']$ vengono dette matrici di trasferimento, in quanto ci dicono l'andamento delle grandezze di una porta in funzione di quelle dell'altra.