



Zeno Martini (admin)

VOLTMETRO A MONTE ED A VALLE.

2 December 2005

Domanda:

Vorrei capire le differenze tra voltmetro a monte e voltmetro a valle. Sono uno studente alle prime armi con l'Elettrotecnica!

Risponde admin

Su un qualsiasi testo di misure elettriche, che uno studente dovrebbe possedere, l'argomento è ampiamente trattato. Diciamo che è un classico della didattica. Ma dato che è un classico che manca su Electroportal (come moltissime altre cose...) cerco di riassumere brevemente l'argomento in questo post.

Con riferimento alla figura, il voltmetro a valle misura proprio la tensione U che si desidera conoscere, quindi $U_m = U$, mentre l'amperometro necessariamente misura una corrente I_m errata in eccesso, poiché è la somma di quella che ci interessa I e di quella assorbita dal voltmetro I_v . Quindi $I_m = I_v + I$. Invece con il voltmetro a monte è la tensione da esso misurata che è errata per eccesso in quanto somma della tensione che interessa e della tensione ai capi dell'amperometro U_a . Quindi $U_m = U + U_a$. L'amperometro misura invece proprio la corrente che ci interessa: quindi $I_m = I$. Conoscendo le caratteristiche di consumo degli strumenti, quindi U_a ed I_v , i valori misurati si possono correggere perfettamente ottenendo in ogni caso i valori U ed I che ci interessano. Da questo punto di vista le due inserzioni sono equivalenti, come lo sarebbero se gli strumenti fossero ideali, cioè a consumo nullo: $U_a = 0$ ed $I_v = 0$. Se non si vuole correggere la misura ma si desidera considerare come vero il valore letto sullo strumento, è indispensabile scegliere l'inserzione per la quale l'errore sistematico di inserzione è il minore possibile. Ciò significa che per il voltmetro a valle deve essere I_v piccola rispetto ad I , mentre con il voltmetro a monte deve essere U_a piccola rispetto ad U . In termini di valori di resistenze ciò significa che nel primo caso, voltmetro a valle, la resistenza del voltmetro deve essere molto maggiore della resistenza dell'utilizzatore; nel secondo, voltmetro a monte, che la resistenza dell'amperometro deve essere molto piccola rispetto a quella del carico. Per questo si dice che il *voltmetro a valle va bene per resistenze piccole e medie*, essendo in generale la resistenza dei voltmetri molto elevata (dai kohm degli analogici ai Mohm dei digitali), mentre il *voltmetro a monte va bene per resistenze grandi* essendo piccole le resistenze degli amperometri (frazioni di ohm). Tutto questo ci fa osservare che non si può stabilire a priori quando una resistenza

da misurare $\approx 1/2$ da considerare piccola o grande in $\approx 1/2$, se non in modo grossolano (alcuni ohm $\approx 1/2$ piccola alcuni kohm $\approx 1/2$ grande): $\approx 1/2$ indispensabile confrontarla con quella degli strumenti impiegati.