Un generatore di tensione , di impedenza interna trascurabile, è collegato a un partitore di tensione realizzato con due resistenze =100 kΩ, =200 kΩ, entrambe di tolleranza 5%. Poiché non è possibile accedere direttamente a , si misura la tensione =1.25 V ai capi di .

1. Determinare il valore di  e l’incertezza di misura di caso peggiore , sapendo che la resistenza interna del voltmetro è =1 MΩ ± 1% , e il voltmetro ha intrinsecamente un’incertezza del 2%.

(Si tenga presente che tutte le tolleranze e le incertezze fornite sono da intendersi come di caso peggiore. Indicare le incertezze su  con i simboli ).

1. Determinare l’incertezza standard  sulla misura di , specificando qual è la distribuzione dell’errore di misura, e perché.

*Soluzione:*

1) Ovviamente la relazione tra la tensione misurata  e la tensione incognita  è

=2 V

Poiché le grandezze in gioco sono affette da errori indipendenti, l’incertezza di misura di caso peggiore si valuta facilmente applicando la semplice formula



in cui  è la misura indiretta e  è l’incertezza di caso peggiore di . Occorre quindi valutare le incertezze assolute

=0.025 V =5 kΩ =10 kΩ =10 kΩ

E poi le derivate:

=1.6 =0.0075V (kΩ)-1

=−0.003125 V (kΩ)-1 =−0.000125 V (kΩ)-1

Risulta quindi

=0.04 V =0.0375 V

=0.03152 V =0.00125 V

=0.11 V

## 2) Considerando che gli errori sono indipendenti e che le incertezze standard sono ecc. (le distribuzioni degli errori si devono supporre rettangolari in assenza di altre informazioni), l’incertezza standard della misura indiretta è data da

=0.036 V

La distribuzione dell’errore è a rigore la convoluzione di quattro distribuzioni rettangolari: poiché le ampiezze di tre delle quattro distribuzioni () sono tra loro confrontabili, la distribuzione complessiva può essere considerata approssimativamente gaussiana.