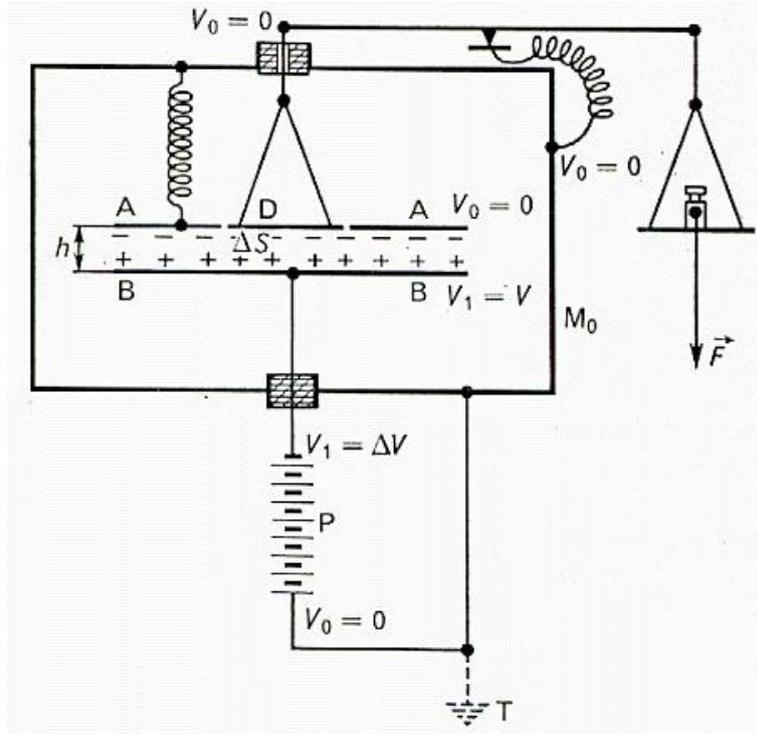


1) Elettrometro assoluto di Lord Kelvin.



$$E = \frac{\sigma}{\epsilon_0} = \frac{q}{S\epsilon_0}, \quad F_{el} = \int_0^Q E dq = \int_0^Q \frac{q dq}{S\epsilon_0} = \frac{Q^2}{2S\epsilon_0} \text{ e siccome } V = Q/C = Q \cdot h / (\epsilon_0 S), \text{ segue}$$

$$Q = V\epsilon_0 S / h, \text{ pertanto } F_{el} = \frac{V^2 (\epsilon_0 S)^2}{h^2 2\epsilon_0 S} = \frac{V^2 \epsilon_0 S}{2h^2} \text{ e infine } V = h \sqrt{\frac{2F_{el}}{\epsilon_0 S}}.$$

La forza elettrica E_{el} è misurata all'equilibrio dalla forza peso F . All'inizio l'armatura superiore D del condensatore è mantenuta allineata all'anello di "guardia" A e poi, caricato il condensatore, si aggiunge un peso F fino a riportare D al livello di A .

Esempio. Sia $h=1\text{mm}=10^{-3}\text{m}$, $S=100\text{cm}^2=10^{-2}\text{m}^2$, $F=1/100$ di grammo peso = 9,8 dyne = $9,8 \cdot 10^{-5}\text{N}$.

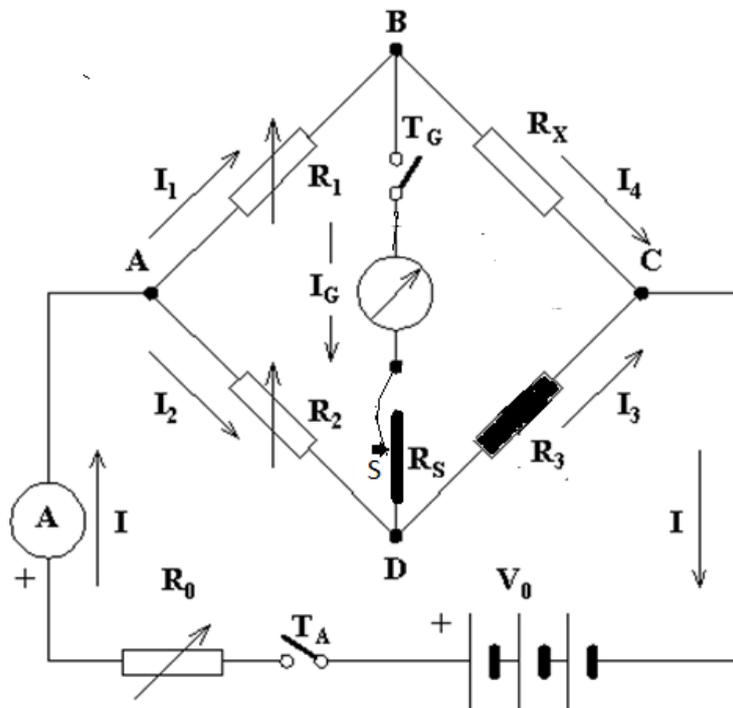
$$V = 10^{-3} \sqrt{\frac{2 \cdot 9,8 \cdot 10^{-5}}{8,86 \cdot 10^{-12} \cdot 10^{-2}}} = \sqrt{\frac{196}{8,86}} \cdot 10 \approx 47\text{V}..$$

2) Forza elettromotrice e tensione. Quando si compra una pila, per esempio da 1,5 Volt, questa è la f.e.m. E (forza elettromotrice). Essa è la differenza di potenziale ai morsetti della pila **a circuito aperto**, quando non circola corrente su un conduttore esterno. Essa perciò andrebbe misurata con un elettrometro, per esempio quello di Lord Kelvin o uno tarato per confronto con un elettrometro assoluto. Se però si possiede solo un voltmetro, si può procedere come segue. Si chiude il circuito su una R esterna variabile, che si fa aumentare finché il voltmetro non segna più un aumento di

tensione. Dalle formule $V=RI$, $E=(r+R)i$, segue $V = E \frac{R}{r+R}$ (r è la resistenza interna della pila),

perciò per R grande rispetto ad r $V=E$. Una volta determinata E , si fa diminuire R finché V diventa uguale ad $E/2$; a questo punto r è data dal valore di R .

3) Ponte di Wheastone. Per misurare una resistenza R_X con grande precisione, confrontandola con una resistenza campione R_3



R_1 ed R_2 sono realizzate con un unico filo di costantana e perciò il loro rapporto è uguale al rapporto delle loro lunghezze. Tale rapporto si fa variare facendo scorrere il contatto A, finché il galvanometro è equilibrato: $I_G = 0$. (R_S è una resistenza protettiva del galvanometro, che si disinserisce spostando gradualmente il contatto S verso D in modo che il galvanometro resti sullo zero). Quando il ponte è equilibrato ($I_G = 0$), $V_B = V_D$, $I_4=I_1$, $I_3=I_2$ e perciò

$$R_X I_1 = R_3 I_2, \quad R_1 I_1 = R_2 I_2 \text{ e dividendo membro a membro: } \frac{R_X}{R_3} = \frac{R_1}{R_2} \equiv \frac{l_1}{l_2}$$

R_3 è la resistenza campione, nota con alta precisione. Il campione internazionale (Ohm internazionale) è la resistenza di una colonna di mercurio purissimo, alla temperatura di 16°C , della sezione di 1 mm^2 e lunga $106,3\text{ cm}$.