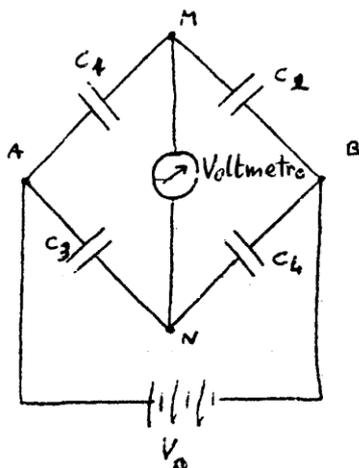


Problema N° 19

Dato il sistema di figura (ponte di Wheatstone) trovare la condizione che lega le quattro capacità affinché il voltmetro indichi una differenza di potenziale (d.d.p.) nulla.

Soluzione



Ponte di
Wheatstone

C_1 e C_2 sono in serie

$$C_{12} = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$$

$$q_1 = q_2 = q' = V_0 C_{12}$$

C_3 e C_4 sono in serie

$$C_{34} = \frac{C_3 C_4}{C_3 + C_4}$$

$$q_3 = q_4 = q'' = V_0 C_{34}$$

Si ha perciò $V_1 = \frac{q_1}{C_1} = V_0 \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} \frac{1}{C_1} = \frac{V_0 C_2}{C_1 + C_2}$

$$V_3 = \frac{q_3}{C_3} = V_0 \frac{C_3 C_4}{C_3 + C_4} \frac{1}{C_3} = \frac{V_0 C_4}{C_3 + C_4}$$

la d.d.p. V_{MN} vale $V_{MN} = |V_1 - V_3| = V_0 \left(\frac{C_2}{C_1 + C_2} - \frac{C_4}{C_3 + C_4} \right)$

Affinché $V_{MN} = 0$ si deve avere

$$\frac{C_2}{C_1 + C_2} = \frac{C_4}{C_3 + C_4}$$

cioè $C_2 C_3 + C_2 C_4 = C_4 C_1 + C_4 C_2 \implies C_2 C_3 = C_4 C_1$

In queste condizioni il ponte si dice equilibrato