

# Relazione attività di laboratorio

- Esercitazione 2 -

Andrea Lops  
Paolo Rotolo  
Laura Loperfido  
Teresa Pantone

19/12/2018

## 1 Incertezza su grandezze dimensionali

Sapendo che l'incertezza sulle misure col centimetro è:

$$U_l = 2mm \quad (1)$$

Si è calcolata l'incertezza delle relative misure:

$$l_a = 1180 \pm 2mm \quad (2)$$

$$l_v = 1000 \pm 2mm \quad (3)$$

Per quanto riguarda invece le misure effettuate col calibro digitale si ha:

$$U_{calibro} = 0.01 + |0.02| = 0.03mm \quad (4)$$

Si è calcolata l'incertezza delle relative misure:

$$w = 30.08 \pm 0.03mm \quad (5)$$

$$h = 3.05 \pm 0.03mm \quad (6)$$

Successivamente sono state effettuate le misure indirette:

$$S = h * w = 91.744mm^2 \quad (7)$$

Con relativa incertezza:

$$U_S = S \left( \frac{U_h}{h} + \frac{U_w}{w} \right) \quad (8)$$

E quindi:

$$S = 91.7 \pm 1.0 mm^2 \quad (9)$$

Invece:

$$S_L = 2l_a(h + w) = 78186.8 mm^2 \quad (10)$$

Con relativa incertezza:

$$U_{S_L} = 2S_L \frac{U_{l_a}}{l_a} + 2S_L \frac{(U_h + U_w)}{h + w} \quad (11)$$

E quindi:

$$S_L = 78200.0 \pm 500.0 mm^2 \quad (12)$$

$$R_{X_m} = \frac{\varphi * l_v}{s} = 0.00019183815835 \Omega \quad (13)$$

$$U_{R_{X_m}} = \varphi \frac{U_{l_v}}{l_v} + \varphi \frac{U_S}{S} \quad (14)$$

$$R_{X_m} = (19183815835 \pm 4) 10^{-14} \Omega \quad (15)$$

## 2 Incertezza su grandezze elettriche, metodo voltamperometrico

$$R_{X2W} = 1.89 \Omega \quad (16)$$

$$U_{R_{X2W}} = [\pm 0.01 \% rdg \pm 0.004 \% FSO] \quad (17)$$

$$R_{X2W} = 1.89 \pm 0.004 \Omega \quad (18)$$

$$R_{X2W_2} = 0.007 \Omega \quad (19)$$

$$U_{R_{X2W_2}} = [\pm 0.01 \% rdg \pm 0.004 \% FSO] \quad (20)$$

$$R_{X2W_2} = 0.007 \pm 0.004 \Omega \quad (21)$$

$$R_{X4W} = 0.1909 \Omega \quad (22)$$

$$U_{R_{X4W}} = [\pm 0.01\%rdg \pm 0.004\%FSO] \quad (23)$$

$$R_{X4W} = 0.1909 \pm 0.006\Omega \quad (24)$$

$$I_{VA} = 4.9433A \quad (25)$$

$$U_{I_{VA}} = [\pm 0.3\%rdg \pm 10\%FSO] \quad (26)$$

$$I_{VA} = 4.9 \pm 0.5A \quad (27)$$

$$V_{VA} = 0.96mV \quad (28)$$

$$U_{V_{VA}} = [\pm 0.005\%rdg \pm 0.0035\%FSO] \quad (29)$$

$$V_{VA} = 0.96 \pm 0.004mV \quad (30)$$

$$R_{X_{VA}} = \frac{V_{VA}}{I_{VA}} = 0.000194\Omega \quad (31)$$

$$U_{R_{X_{VA}}} = \left( \frac{U_{V_{VA}}}{V_{VA}} + \frac{U_{I_{VA}}}{I_{VA}} \right) R_{X_{VA}} \quad (32)$$

$$R_{X_{VA}} = 0.00019 \pm 0.00002\Omega \quad (33)$$

### 3 Incertezza su grandezze elettriche, metodo di confronto delle cadute di tensione

Prendiamo l'incertezza che ci riguarda per il multimetro Agilent 34410:

$$U_V = [\pm 0.0050\%rdg \pm 0.0035\%FSO] \quad (34)$$

E quindi si ottiene:

$$U_{V_X} = 0.817 \pm 0.004mV \quad (35)$$

$$U_{V_C} = 0.503 \pm 0.004mV \quad (36)$$

$$r = V_X/V_C = 1.624 \quad (37)$$

$$U_r = U_O \left| \frac{1}{V_X} - \frac{1}{V_C} \right| + (U_{inl} + U_q) \left( \frac{1}{|V_X|} + \frac{1}{|V_C|} \right) \quad (38)$$

Definiamo prima:

$$U_O = 0 \quad (39)$$

$$U_{inl} = 3.49 \mu V \quad (40)$$

$$U_q = \frac{Q}{2} = \frac{FS}{2(n \text{ digit})} = 10 nV \quad (41)$$

$$r = 1.624 \pm 0.0113 \quad (42)$$

$$R_{X_{cdT}} = R_c * r = \quad (43)$$