

Επέκταση της κλίμακας αμπερομέτρου και βολτομέτρου

I) Διαθέτουμε ένα **αμπερόμετρο** που πρακτικά είναι μη ιδανικό, έχοντας αντίσταση $R_a=1\Omega$ και η κλίμακα του οποίου είναι βαθμολογημένη από 0A έως $I_{\max}=1A$.

α) Πως αξιοποιώντας ένα αντιστάτη R_x κατάλληλης τιμής μπορούμε να μετράμε εντάσεις ρεύματος I_μ πολλαπλάσιες της $I_{\max}$, δηλαδή $I_\mu=kI_{\max}$ με $k>1$

β) Ποια η τιμή της R_x σε σχέση με την R_a και το k

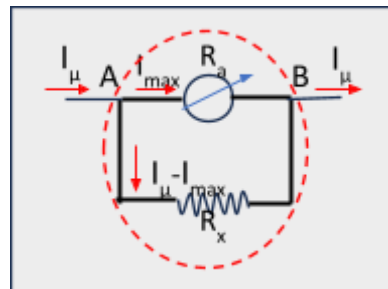
γ) Εφαρμογή για $k=10$

δ) Αν το όργανο δείχνει ένδειξη 0,8A ποια η μετρούμενη ένταση ;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

α) Πρέπει από την ένταση $I_\mu > I_{\max}$ που θέλουμε να μετρήσουμε στο όργανο να διαβιβαστεί το $I_{\max}$ και το υπόλοιπο $I - I_{\max}$ να διακλαδωθεί στην R_x την οποία προφανώς πρέπει να έχουμε συνδέσει παράλληλα στο όργανο.

β) Φτιάχνουμε τη διπλανή συνδεσμολογία στην οποία το νέο όργανο είναι αυτό που απεικονίζεται μέσα στην εστιγμένη έλλειψη:



Τότε:

$$V_{AB} = I_\mu R_a = (I_\mu - I_{\max}) R_x \Rightarrow R_x = \frac{I_\mu}{I_\mu - I_{\max}} R_a \Rightarrow$$

$$R_x = \frac{I_{\max}}{kI_{\max} - I_{\max}} R_a \Rightarrow R_x = \frac{1}{k-1} R_a$$

γ) Για $k=10$: $R_x = \frac{1}{k-1} R_a \xrightarrow{k=10} R_x = \frac{1}{10-1} 1\Omega \Rightarrow R_x = \frac{1}{9}\Omega$

δ) $I_\mu = kI_{\max} = 10 \cdot 0,8A \Rightarrow I_\mu = 8A$

II) Διαθέτουμε ένα **βολτόμετρο** που πρακτικά είναι μη ιδανικό, έχοντας αντίσταση $R_v=100\Omega$ και η κλίμακα του οποίου είναι βαθμολογημένη από 0V έως $V_{\max}=10V$.

α) Πως αξιοποιώντας ένα αντιστάτη R_x κατάλληλης τιμής μπορούμε να μετράμε τάσεις V_μ πολλαπλάσιες της $V_{\max}$, δηλαδή $V_\mu=kV_{\max}$ με $k>1$

β) Ποια η τιμή της R_x σε σχέση με την R_V και το k

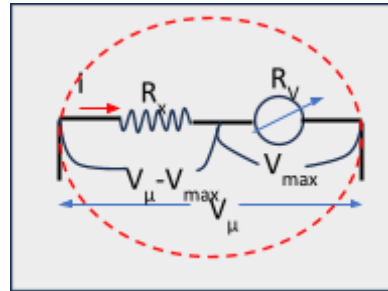
γ) Εφαρμογή για $k=10$

δ) Αν το όργανο δείχνει ένδειξη $8V$ ποια η μετρούμενη τάση ;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

α) Πρέπει από την τάση $V_{\mu} > V_{\max}$ που θέλουμε να μετρήσουμε, στο όργανο η τάση να είναι $V_{\max}$ και επομένως η υπόλοιπη $V_{\mu} - V_{\max}$ να εφαρμόζεται σε μια R_x που προφανώς πρέπει να συνδέεται σε σειρά με το βολτόμετρο.

β) Φτιάχνουμε τη διπλανή συνδεσμολογία στην οποία το νέο όργανο είναι αυτό που απεικονίζεται μέσα στην εστιγμένη έλλειψη:



$$i = \frac{V_{\mu}}{R_x + R_V} = \frac{V_{\max}}{R_V} \Rightarrow \frac{kV_{\max}}{R_x + R_V} = \frac{V_{\max}}{R_V} \Rightarrow$$

$$R_x = (k-1)R_V$$

γ) Για $k=10$ έχουμε: $R_x = (k-1)R_V \xrightarrow{k=10} R_x = (10-1)100 \Rightarrow R_x = 900\Omega$

δ) $V_{\mu} = kV_{\max} \Rightarrow V_{\mu} = 10 \cdot 8V \Rightarrow V_{\mu} = 80V$

Παντελεήμων Παπαδάκης

08/3/2025