

## Οι παραλλαγές πάνε και έρχονται...

Στο διπλανό κύκλωμα, το ιδανικό βολτόμετρο δείχνει ένδειξη  $V_1=10V$ .

- i) Αν αφαιρέσουμε το βολτόμετρο και το συνδέσουμε στα σημεία Κ και Λ, θα δείξει ένδειξη  $V_2$ , όπου:

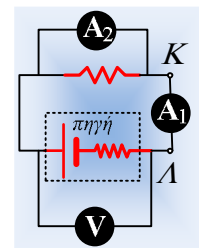
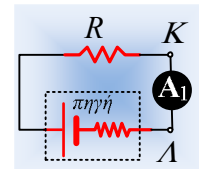
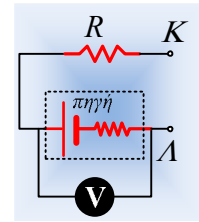
$$\alpha) V_2 < V_1, \quad \beta) V_2 = V_1, \quad \gamma) V_2 > V_1.$$

- ii) Συνδέουμε τα σημεία Κ και Λ μέσω ιδανικού αμπερομέτρου. Η ένδειξη του αμπερομέτρου  $I_1$  είναι:

$$\alpha) I_1 < \frac{V_1}{R} \quad \beta) I_1 = \frac{V_1}{R}, \quad \gamma) I_1 > \frac{V_1}{R}.$$

- iii) Παράλληλα στον αντιστάτη συνδέουμε δεύτερο ιδανικό αμπερόμετρο, παίρνοντας το 3ο κύκλωμα.

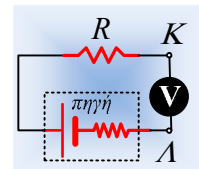
- α) Ποια η ένδειξη του βολτομέτρου;  
β) Ποιο αμπερόμετρο θα δείξει μεγαλύτερη ένδειξη;



### Απάντηση:

- i) Το ιδανικό βολτόμετρο θεωρούμε ότι έχει άπειρη αντίσταση, οπότε η πηγή δεν διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα (στην πραγματικότητα η εσωτερική αντίσταση του βολτομέτρου, είναι πάρα πολύ μεγάλη, π.χ. 10kΩ, οπότε η πηγή διαρρέεται από ένα ελάχιστο ρεύμα, έντασης της τάξης των mA, το οποίο θεωρούμε μηδενικό). Αλλά τότε η ένδειξη του βολτομέτρου  $V_1$  είναι ίση με την ΗΕΔ της πηγής ( $V_1=E$ ).

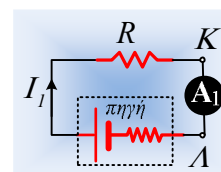
Συνδέοντας το βολτόμετρο μεταξύ Κ και Λ παίρνουμε το διπλανό κύκλωμα, που και πάλι δεν διαρρέεται από ρεύμα, συνεπώς η τάση στα άκρα του αντιστάτη είναι μηδενική, με αποτέλεσμα το βολτόμετρο να δείχνει ξανά την πολική τάση της πηγής, ίση με την ΗΕΔ. Σωστό το β).



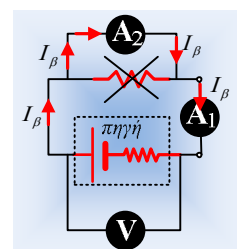
- ii) Το ιδανικό αμπερόμετρο δεν έχει εσωτερική αντίσταση (στην πραγματικότητα έχει κάποια πολύ μικρή αντίσταση την οποία θεωρούμε αμελητέα), οπότε το κύκλωμα διαρρέεται από ρεύμα έντασης:

$$I_1 = \frac{E}{R_{ολ}} = \frac{E}{R+r} = \frac{V_1}{R+r} < \frac{V_1}{R}$$

Σωστό το α).



- iii) Συνδέοντας το αμπερόμετρο  $A_2$  (με μηδενική εσωτερική αντίσταση) παράλληλα με τον αντιστάτη, τον βραχυκυκλώνουμε, οπότε δεν διαρρέεται από ρεύμα. Με άλλα λόγια η αντίσταση στο εξωτερικό κύκλωμα μηδενίζεται, άρα ταυτόχρονα βραχυκυκλώθηκε και η πηγή! Αλλά τότε η πηγή διαρρέεται από ρεύμα έντασης



$$I = I_{\beta\rho} = \frac{E}{R_{\sigma\lambda}} = \frac{E}{r}.$$

Με βάση αυτά:

α) Η ένδειξη του βολτομέτρου είναι μηδενική, αφού:

$$V_v = E - Ir = E - \frac{E}{r}r = 0$$

β) Τα δύο αμπερόμετρα δείχνουν την ίδια ένδειξη, δηλαδή:

$$I = I_{\beta\rho} = \frac{E}{R_{\sigma\lambda}} = \frac{E}{r}$$

[dmargaris@gmail.com](mailto:dmargaris@gmail.com)