



Διαιρέτης τάσης - Διαιρέτης ρεύματος

Εάν έχουμε N αντιστάσεις συνδεδεμένες **σε σειρά** και στα άκρα της όλης αυτής διάταξης υπάρχει διαφορά δυναμικού V , τότε η τάση V_x στα άκρα μιας αντίστασης, έστω της R_x , δίνεται από τη σχέση:

$$V_x = \frac{R_x}{\sum_{i=1}^n (R_i)} V$$

Εάν έχουμε N αντιστάσεις συνδεδεμένες **παράλληλα** και το ρεύμα το οποίο εισέρχεται στην όλη διάταξη είναι ίσο με I , τότε το ρεύμα I_x που διαρρέει την αντίσταση, έστω R_x , δίνεται από τη σχέση:

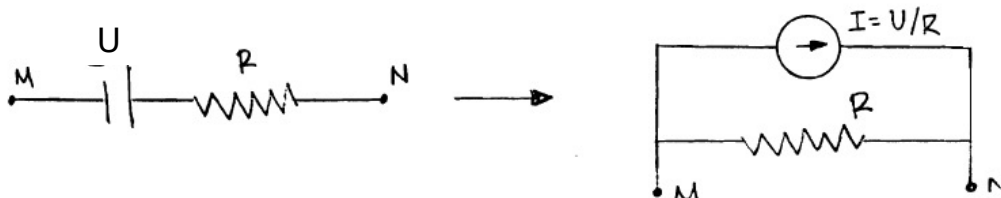
$$I_x = \frac{\frac{1}{R_x}}{\sum_{i=1}^n \left(\frac{1}{R_i} \right)} I$$

45



Μετασχηματισμός πηγών

Μία πηγή τάσης U συνδεδεμένη σε σειρά με αντίσταση R είναι ισοδύναμη με μια πηγή ρεύματος εντάσεως $I=U/R$ και μια αντίσταση R συνδεδεμένη παράλληλα προς την πηγή ρεύματος



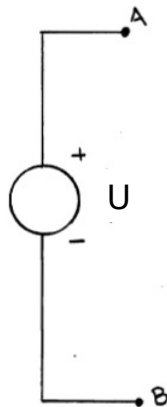
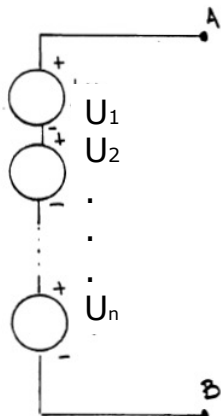
Εάν οι παραπάνω διατάξεις τροφοδοτούν το ίδιο κύκλωμα «Κ», τότε το ρεύμα I_K , η τάση U_K και συνεπώς και η ισχύς $P_K = I_K \cdot U_K$ για το κύκλωμα «Κ» είναι εξίσου ίδια και στις δύο περιπτώσεις

46



Σύνθεση πηγών τάσης, ρεύματος

Οι ιδανικές πηγές τάσης όταν συνδέονται σε σειρά ισοδυναμούν με μια πηγή τάσης της οποίας η ηλεκτρεγερτική δύναμη U είναι ίση με το αλγεβρικό άθροισμα των τάσεων των παραπάνω πηγών. Δηλαδή:



$$U = \sum_{i=1}^n U_i$$

2.9

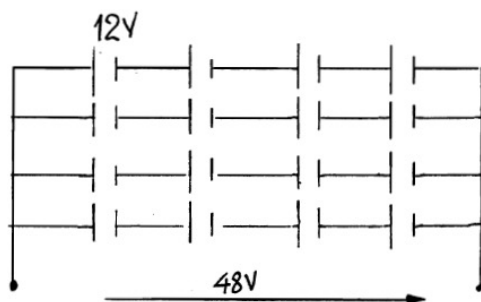
Οι ιδανικές πηγές τάσης γενικώς δεν μπορεί να συνδεθούν παράλληλα διότι αυτό θα ήταν αντίθετο προς τον ορισμό τους και το δεύτερο νόμο του Kirchhoff. Στην περίπτωση όμως που οι πηγές είναι ίδιες τότε μπορούν να συνδεθούν

παράλληλα και ο παράλληλος συνδυασμός τους να ισοδυναμεί με μία πηγή τάσης U , ίσης με της τάσης μιας εξ' αυτών.

47

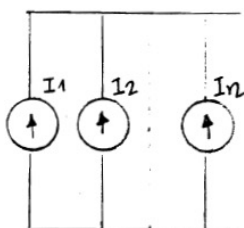


Για παράδειγμα εάν διαθέτουμε συσσωρευτές 12V, ονομαστικού ρεύματος 5A και θέλουμε να κάνουμε μία πηγή 48V, 15A θα πρέπει να τοποθετήσουμε 3 παράλληλες σειρές που κάθε μία θα έχει 4 συσσωρευτές συνδεδεμένους σε σειρά.



Παρόμοια N ιδανικές πηγές ρεύματος συνδεδεμένες

παράλληλα ισοδυναμούν με πηγή ρεύματος της οποίας η ένταση ισούται με το αλγεβρικό άθροισμα των εντάσεων των N πηγών. Δηλαδή:



$$I = \sum_{i=1}^N I_i$$

2.10

Για τη σύνδεση πηγών ρεύματος σε σειρά παρατηρούμε ότι αυτή είναι δυνατή, όπως προκύπτει από τον ορισμό της πηγής και από τον πρώτο νόμο του Kirchhoff, μόνο όταν

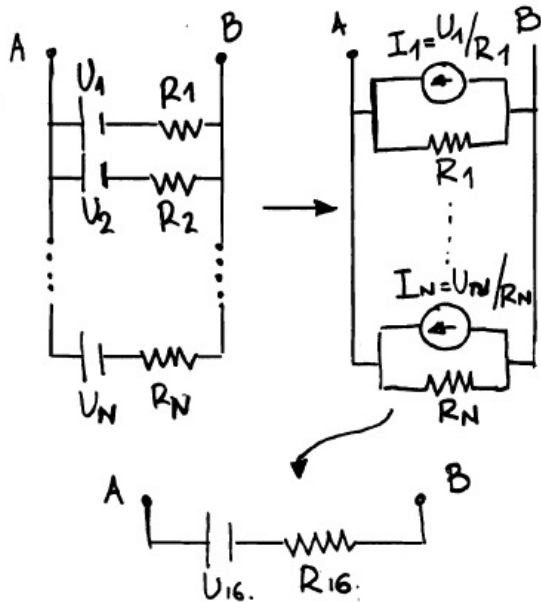
$$I_1 = I_2 = \dots = I_N$$

48



Θεώρημα Millman ή θεωρήμα των παράλληλων πηγών

Η παράλληλη σύνδεση πραγματικών πηγών τάσης είναι μία ενέργεια που γίνεται συχνά στην πράξη για την αύξηση της ισχύος.



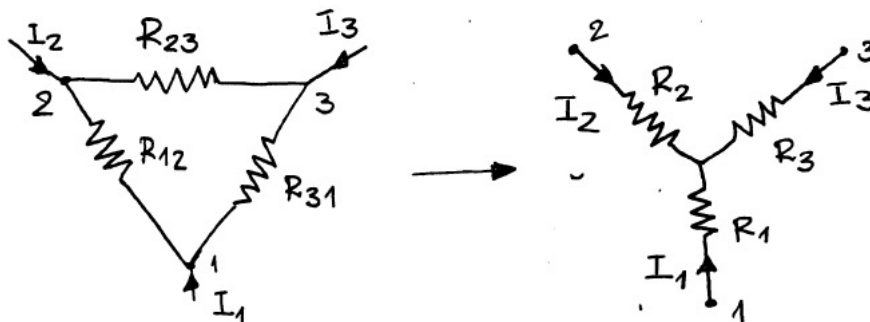
$$V_{\text{all}} = R_{\text{all}} \sum_{i=1}^N \left(\frac{V_i}{R_i} \right)$$

$$\frac{1}{R_{\text{all}}} = \sum_{i=1}^N \left(\frac{1}{R_i} \right)$$

49



Μετασχηματισμός τριγώνου σε αστέρα



$$R_1 = \frac{R_{12} R_{31}}{R_{12} + R_{23} + R_{31}}$$

$$R_2 = \frac{R_{23} R_{12}}{R_{12} + R_{23} + R_{31}}$$

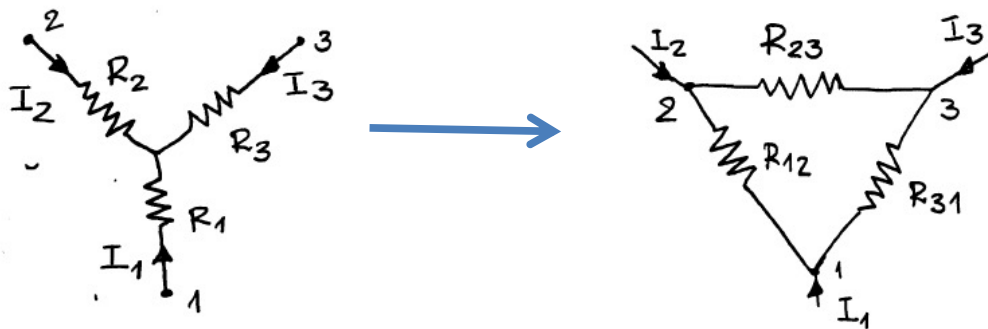
$$R_3 = \frac{R_{31} R_{23}}{R_{12} + R_{23} + R_{31}}$$

Τί συμβαίνει όταν οι αντιστάσεις είναι ίσες?

50



Μετασχηματισμός αστέρα σε τρίγωνο



$$R_{12} = \frac{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3}{R_3} \quad R_{23} = \frac{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3}{R_1} \quad R_{31} = \frac{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3}{R_2}$$

Τί συμβαίνει όταν οι αντιστάσεις είναι ίσες?