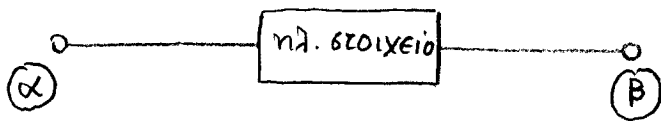


ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ

3.1 Η Έννοια του ηλεκτρικού στοιχείου

Είναι πρωταρχική έννοια στη θεωρία κυκλωμάτων. Στο προηγούμενο κεφάλαιο ορίσαμε τα μεγέθη, ηλεκτρικό ρεύμα και τάση που αποτελούν τα 2 θεμελιώδη μεγέθη της θεωρίας κυκλωμάτων. Θα δούμε παρακάτω πώς χρησιμοποιούνται αυτά στην πράξη.

Θεωρείστε ένα "κουτί", από το οποίο βγαίνουν 2 ακροδέκτες (2 αγώγοι διόδω) που καταλήγουν στα σημεία α και β

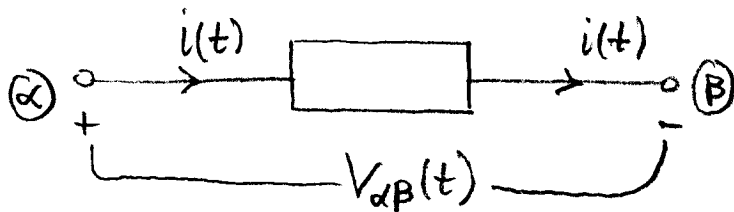


Τι υπάρχει μέσα στο "κουτί"; Τι στιγμή αυτή δεν μας ενδιαφέρει!

Σημανικό έχει μόνον η ύπαρξη 2 βάσης και ζωρισμένων ακροδεκτών α και β

Μπορούμε κρίσιμα να θεωρήσουμε τα 2 βασικά μεγέθη τάση και ρεύμα να εφαρμόζονται στο ηλ. στοιχείο

Συγκεκριμένα



- Το ρεύμα $i(t)$ (συνάρτηση του χρόνου εν γένει)
μπαίνει από έναν κεντροδεχτή (π.χ τόν (α)) και βγαίνει
από τον άλλον (εδώ τόν (β))

Το ρεύμα $i(t)$ έχει προφανώς μία φορά

- Η τάση $V_{ab}(t)$ έχει, όπως προαναφέρθηκε, μία πολικότητα
Μπορούμε να θεώσουμε το $(+)$ π.χ στο (α) και το $(-)$ στο (β)

3.2 Φορές αναφοράς

Το θέμα των φορών αναφοράς είναι σημαντικώτατο στην
θεωρία κυκλωμάτων

Όπως αναφέραμε και πριν, για ένα ηλεκτρικό στοιχείο:

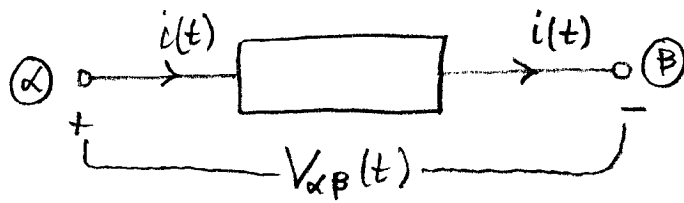
- Οι φορές αναφοράς είναι:
 - Ένα βέλος για το ρεύμα i
 - Ένα $(+)$ και ένα $(-)$ για την τάση V

Με τι κριτήριο τίθενται οι φορές αναφοράς; (φ.α);

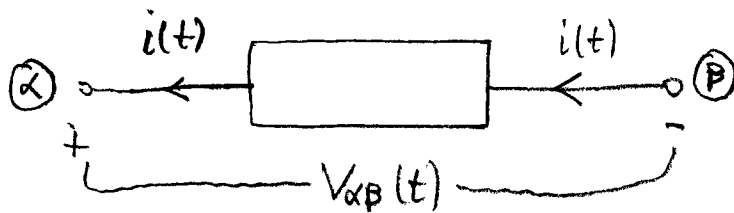
- Απάντηση: Τίθενται εντελώς αυθαίρετα από αυτόν που μελετά το π.σ. στοιχείο

Παρακάτω δείχνουμε περιπτώσεις τοποθετήσεων φ.α
σε ένα ηλεκτρικό στοιχείο.

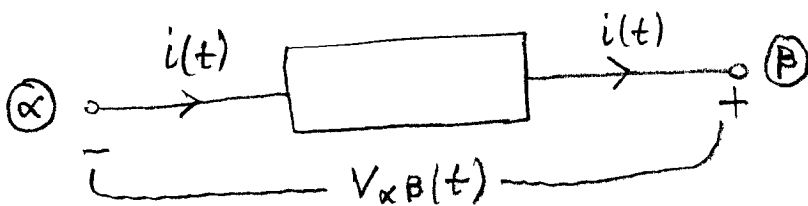
Σημειώνεται ότι: Οι φορές αναφοράς τίθενται αυθαίρετα
και ΔΕΝ αλλάζουν κατόπιν, σε
καμία περίπτωση!



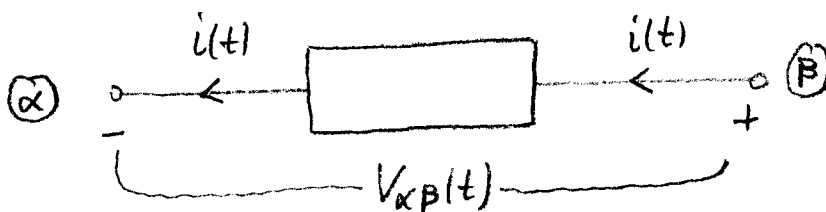
(1)



(2)



(3)



(4)

ΌΛΕΣ ΑΥΤΕΣ
ΟΙ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ
ΦΟΡΩΝ ΚΥΑΦΟΡΑΣ
ΕΙΝΑΙ ΚΠΟΔΕΥΤΕΣ

Παρατηρήσεις

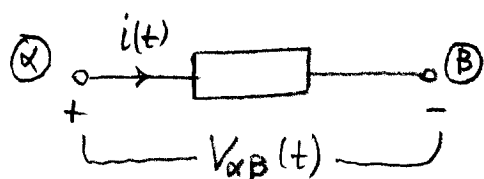
- 1) Στη θεωρία κυκλωμάτων γίνεται η παραδοχή ότι το ηλεκτρικό ρεύμα $i(t)$ αποτελεί κίνηση θετικών φορτίων (συμβατική φορά ρεύματος)
- 2) Είναι προφανές ότι τα μεγέθη $i(t)$, $V_{\alpha\beta}(t)$ μπορούν να πάρουν θετικές ή και αρνητικές τιμές. Αυτό δεν έχει σχέση με την επιλογή των φ. α.

3) Παρατηρήστε ότι οι περιπτώσεις (1) και (4) παρουσιάζουν ομοιότητα ως προς τη σχέση μεταξύ των φ.α. όπως οι περιπτώσεις (2) και (3).

Συγκεκριμένα:

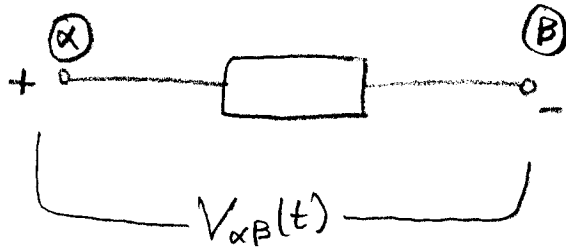
- Στις περιπτώσεις (1) και (4) το ρεύμα $i(t)$ (θετικά φορτία) εισέρχεται από τον ακροδέκτη που έχει το $(+)$ (ΣΥΣΧΕΤΙΣΜΕΝΕΣ)
φ.α.
- Στις περιπτώσεις (2) και (3) το ρεύμα $i(t)$ (θετικά φορτία) εισέρχεται από τον ακροδέκτη που έχει το $(-)$ (ΜΗ ΣΥΣΧΕΤΙΣΜΕΝΕΣ)
φ.α.

4) Ας εφετάσουμε προσεγγιστικά την περίπτωση ΣΥΣΧΕΤΙΣΜΕΝΩΝ φ.α. που είναι η συνήθως χρησιμοποιούμενη περίπτωση (χωρίς βεβαιότητα να κηρυχθεί η άλλη περίπτωση!)



- αν $i(t) > 0$ τότε θετικά φορτία κινούνται από (Α) → (Β)
- αν $i(t) < 0$ τότε θετικά φορτία κινούνται από (Β) → (Α) (αντίστροφα)
- αν $V_{αβ}(t) > 0$ τότε το σημείο (Α) έχει υψηλότερο δυναμικό από το (Β) ($V_A > V_B$)
- αν $V_{αβ}(t) < 0$ τότε $V_A < V_B$

5) Έστω το πλ. στοιχείο

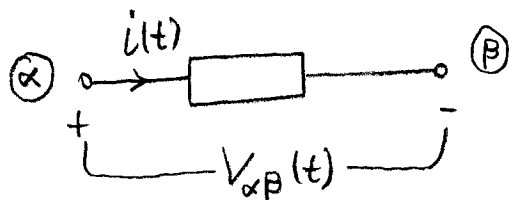


και έστω ότι $V_{\alpha\beta}(t) = 10 \sin(50t)$ Volts

Ερώτηση: Τι παθαίνει το (+) στον κηροβόλο (α);

Απάντηση: - Προφανώς παραμένει ακλόνητο στη θέση του
Η $V_{\alpha\beta}(t)$ αλλάζει πρόσημο καθώς κυλά ο χρόνος

6) Σε κάθε ηλεκτρικό στοιχείο

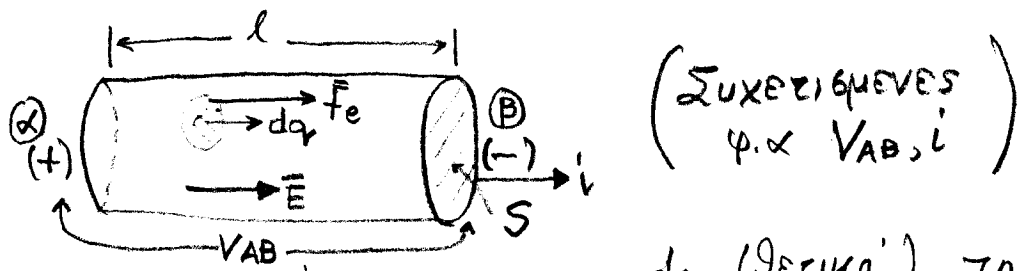


(εδώ με συσχετισμένες
φορές αναφοράς)

υπάρχει πάντα μια μαθηματική σχέση μεταξύ των
μεγεθών $V_{\alpha\beta}(t)$ και $i(t)$ (απλή ή πολύπλοκη)

3.4 Ισχύς σε ένα ηλεκτρικό στοιχείο

Ας επανέλθουμε στην αρχική μας περίπτωση που δώσαμε τους ορισμούς των i και V . (ρεύμα και τάση)



Μετα στο στοιχείο υπάρχει φορτίο dq (θετικό) το οποίο σε χρόνο dt διαρρέεται δια της επιφάνειας S

το ρεύμα i είναι $i = \frac{dq}{dt}$

Η ηλεκτρική δύναμη \vec{F}_e (σε χρόνο dt) παράγει έργο

$$\left. \begin{aligned} W_e &= \vec{F}_e \cdot \ell \\ \text{αλλά } \vec{F}_e &= \vec{E} \cdot dq \end{aligned} \right\} \Rightarrow \left. \begin{aligned} W_e &= E \cdot \ell \cdot dq \\ E \cdot \ell &= V_{AB} \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow W_e = V_{AB} \cdot dq$$

άρα η ισχύς που απορροφείται από το στοιχείο (σε χρόνο dt) θα είναι:

$$P = \frac{dW_e}{dt} = \frac{V_{AB} \cdot dq}{dt} = V_{AB} \cdot i$$

$$(1 \text{ Watt} = 1 \text{ Volt} \cdot 1 \text{ A})$$