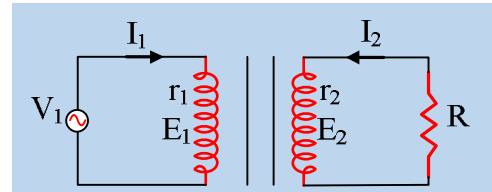


## Ένας ... καλός μετασχηματιστής!

Έστω ένας μετασχηματιστής, που οι μόνες απώλειες που παρουσιάζει είναι οι αντιστάσεις  $r_1=5\Omega$  και  $r_2=1\Omega$  στα δύο πηνία, όπου στο πρωτεύον έχουμε 1.000 και στο δευτερεύον 200 σπείρες. Τροφοδοτούμε το πρωτεύον με Ε.Τ. ενεργού τιμής  $V_1=31V$  και θέτουμε στο δευτερεύον αντιστάτη με  $R=5\Omega$ . Οι απώλειες στον πυρήνα θεωρούνται αμελητέες. Να βρεθούν:



- i) Οι ενεργές εντάσεις πρωτεύοντος δευτερεύοντος
- ii) Η απόδοση του μετασχηματιστή.

## Απάντηση:

- i) Στο μετασχηματιστή του σχήματος, το πρωτεύον πηνίο διαρρέεται από ένα εναλλασσόμενο ρεύμα ενεργού έντασης  $I_1$  συμφασικό με την τάση τροφοδοσίας  $V_1$ . Τότε πάνω στο πηνίο εμφανίζεται μια ΗΕΔ λόγω μεταβολής της μαγνητικής ροής με απόλυτη τιμή:

$$E_1 = \frac{d\Phi_1}{dt} N_1 \quad (1)$$

Όπου  $\Phi_1$  η μαγνητική ροή που διέρχεται από μια σπείρα του. Αλλά αν δεχτούμε ότι όσες δυναμικές γραμμές περνούν από το πρωτεύον πηνίο, περνάνε και από το δευτερεύον, θα έχουμε επίσης στο δευτερεύον μια ΗΕΔ από επαγωγή με απόλυτη τιμή:

$$E_2 = \frac{d\Phi_1}{dt} N_2 \quad (2)$$

Αλλά από τη στιγμή που τάση και ένταση είναι μεγέθη συμφασικά, το πρωτεύον κύκλωμα έχει ωμική συμπεριφορά, όπου το ιδανικό πηνίο μπορεί να θεωρηθεί ως μια «ισοδύναμη αντίσταση»  $R_{\epsilon}$  και θα ισχύει για τις ενεργές τάσεις:

$$V_1 = I_1 r_1 + E_1 = I_1 (r_1 + R_{\epsilon}) \quad (3)$$

Αν τώρα ζητάμε την ισχύ που μεταφέρεται από το πρωτεύον στο δευτερεύον, αυτή θα είναι ίση:

$$P_2 = E_2 I_2 = E_1 I_1 \rightarrow$$

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{E_1}{E_2} = \frac{\frac{d\Phi_1}{dt} N_1}{\frac{d\Phi_1}{dt} N_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{1.000}{200} = 5 \quad (4)$$

Αλλά η ισχύς που δίνει στο κύκλωμα ο εναλλακτήρας τάσης  $V_1$  ένα μέρος μετατρέπεται σε θερμότητα στην εσωτερική αντίσταση των δύο πηνίων και το υπόλοιπο στον αντιστάτη  $R$  στην έξοδο. Δηλαδή έχουμε:

$$V_1 I_1 = I_1^2 r_1 + I_2^2 r_2 + I_2^2 R \quad (5)$$

Από (4) και (5) παίρνουμε  $I_1=0,2$  A και  $I_2=1$  A.

- ii) Η απόδοση του μετασχηματιστή είναι ίση:

$$\alpha = \frac{P_{2R}}{P_1} 100\% = \frac{I_2^2 R}{V_1 I_1} 100\% = 80,6\%$$

**Σχόλιο:**

Και η ισοδύναμη αντίσταση του πρωτεύοντος πηνίου; Από τη σχέση (3):

$$V_1 = I_1 r_1 + E_1 = I_1 (r_1 + R_{1\sigma})$$

Βρίσκουμε:

$$R_{1\sigma} = \frac{V_1}{I_1} - r_1 = \left( \frac{31}{0,2} - 5 \right) \Omega = 150 \Omega$$

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