

## Αντοξιστασχηματιστές

οικονομία χαλκού  
Πάρον εκτήματα: γενετική τάση

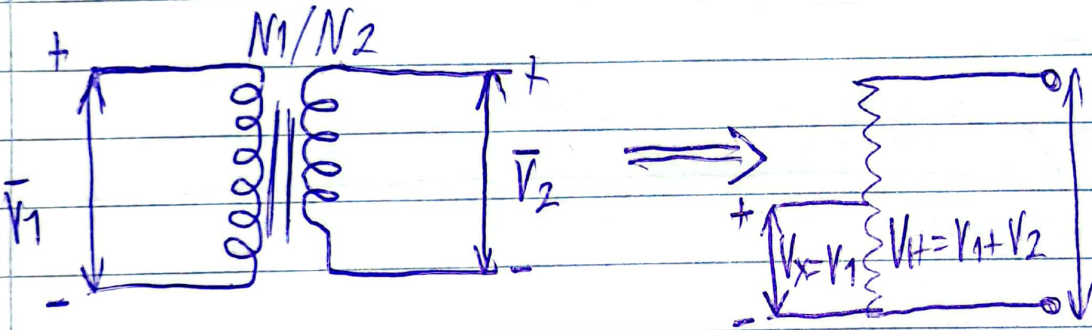
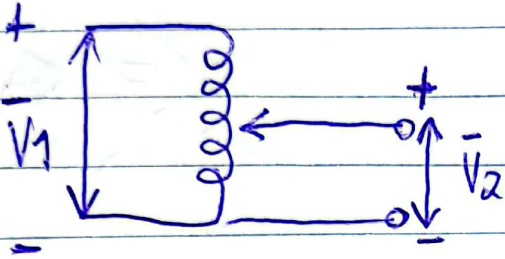
μετεκτιμήματα: • γαλβανική σύνδεση  
• ιδιαίτερη περίφρα  
μεταγωγών

Εφαρμογές: - Δοκιμασθήρια

- Σύνδεση δικτύων διαφορετικών τάσεων (400kV/150kV)

- Προσαρμογή τάξεως μέσω εφεδρικού Μ/Σ σε μόνιμα προβλήματα

(ΣΥΝΔΙΚΤΗ  
ΔΙΑΓΕΙΡΙΣΗ  
ΤΑΞΕΩΣ)



Αντίδραση ΗΜΣ: Ίση σε  $\phi$  με την αντίδραση το μη κοινό  
πράγματος του ΗΣ δύο πράγματων

## Εφαρμογή 1

Μετασχηματιστής Α 10kVA, 50Hz, 480V/120V έχει ρεύμα κενού φορτίου 0,41A και ισχύ 38W για ονομαστική τάση πρωτεύοντος (εκτός 22% ορείλεται σε διανομικά). Το απλοποιημένο ισοδύναμο κύκλωμα ανηγμένο στο πρωτεύον έχει αντίδραση  $(0,23 + j0,91) \Omega$

Άλλος όμοιος ΜΣ Β έχει ίδιες διαστάσεις και πάχος ελασμάτων διπλάσιο από εκείνα του Α. Ζητούνται:

α) Το απλοποιημένο ισοδύναμο κύκλωμα του Α ανηγμένο στο δευτερεύον και το ρεύμα βραχυκυκλώματος στο δευτερεύον υπό ονομαστική τάση σε βραχυκυκλωμένο πρωτεύον

β) Το πλήρες ισοδύναμο κύκλωμα του Β ανηγμένο στο πρωτεύον.

γ) Ο μέγιστος ΒΑ του ΜΣ Α όταν τροφοδοτεί υπό ονομαστική τάση μεταβλητό φορτίο στο δευτερεύον με σταθερό ~~πλάτος~~  $\sum I = 0,8$  επαχ.

δ) Η ονομαστική φαινόμενη ισχύς όταν ο ΜΣ Α συνδεθεί ως ΑΜΣ 480V/600V και το αντίστοιχο ρεύμα δευτερεύοντος όταν τροφοδοτείται υπό ονομαστική τάση και βραχυκυκλωμένο πρωτεύον.

Λύση

α)

$$\alpha = \frac{N_1}{N_2} = \frac{V_{1N}}{V_{2N}} = \frac{480V}{120V} = 4$$

$$R_{1\sigma}'' = \frac{R_{1\sigma}'}{\alpha} = \frac{0,23\Omega}{4} = 0,0575\Omega$$

$$X_{1\sigma}'' = \frac{X_{1\sigma}'}{\alpha} = \frac{0,91\Omega}{4} = 0,2275\Omega$$

$$Z_{1\sigma}'' = \sqrt{R_{1\sigma}''^2 + X_{1\sigma}''^2} = 0,245\Omega$$

$$I_{br2} = \frac{V_{2N}}{Z_{1\sigma}''} = \frac{120V}{0,245\Omega} = 489,79A$$

$$= 2,04 kA$$



$$b) P_{oA} = 38 \text{ W} \xrightarrow[\text{noc.}]{78\%} P_{\text{roz. A}} = 29,6 \text{ W}$$

Δοκιμή  
αντίκρου  
κυκλώματος

$$22\% \xrightarrow{\delta_{IV}} P_{\text{div. A}} = 8,36 \text{ W}$$

$$Y_{o1} = \frac{I_{10}}{V_{10}} = \frac{0,41 \text{ A}}{480 \text{ V}} = 8,54 \cdot 10^{-4} \Omega^{-1}$$

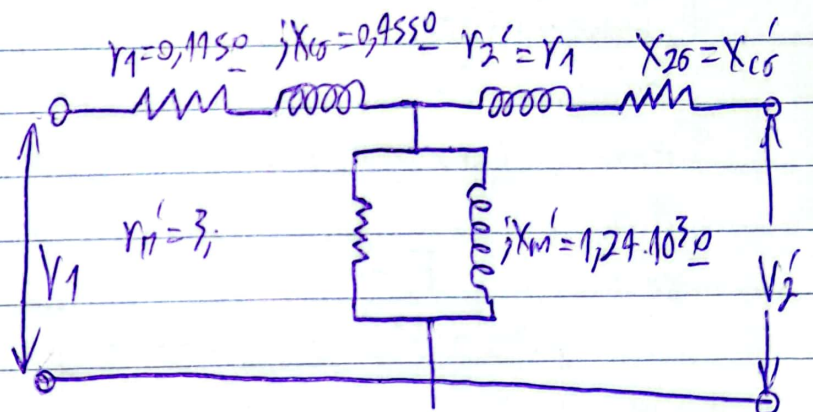
$$\left. \begin{array}{l} P_{\text{div A}} = K T_A^2 \\ P_{\text{div B}} = K T_B^2 \end{array} \right\} P_{\text{div B}} = 4 P_{\text{div A}} = 33,4 \text{ W}$$

$$P_{oB} = P_{\text{roz. B}} + P_{\text{div B}} = 29,6 \text{ W} + 33,4 \text{ W} = 63 \text{ W}$$

$$g_{\pi} = \frac{1}{r_{\pi}} = \frac{P_{oB}}{V_{oB}^2} = \frac{63 \text{ W}}{(480 \text{ V})^2} = 2,74 \cdot 10^{-4} \Omega^{-1} \Rightarrow r_{\pi} = 3,68 \cdot 10^3 \Omega$$

$$b_m = \frac{1}{X_m} = \sqrt{Y_{oB}^2 - g_{\pi}^2} = 8,09 \cdot 10^{-4} \Omega^{-1}$$

Πλήρες ισοδύναμο  
κύκλωμα αμνηψέλο  
στο πρωτεύον

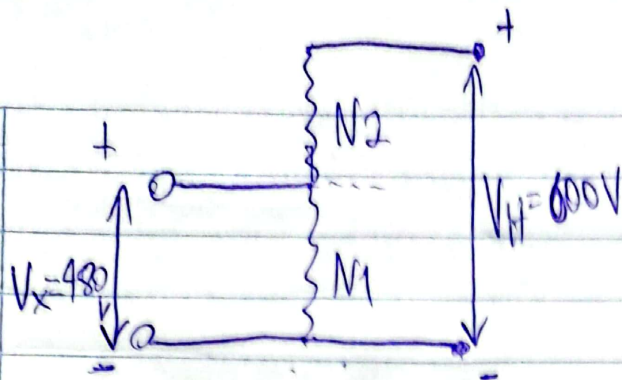


$$8) \text{ BA} : \eta_{\text{max}} \rightarrow P_{\text{αποσπαθ.}} = P_{\text{απ. πειτ.}} \Rightarrow I_{2L}^2 R_{10}' = P_{oA} = 38 \text{ W}$$

$$I_{2L} = \sqrt{\frac{38 \text{ W}}{0,0144 \Omega}} = 51 \text{ A}$$

$$\eta_{\text{max}} = \frac{P_{\text{Εξ}}}{P_{\text{Εξ}} + 2P_{\text{Α0}}} = \frac{(120 \text{ V})(51 \text{ A})(0,8)}{(120 \text{ V})(51 \text{ A})(0,8) + 2 \cdot 38 \text{ W}} = 0,985 \text{ ή } 98,5\%$$





$$\frac{S_{\text{NAH}\Sigma}}{S_{\text{NMS}}} = \frac{E_H}{E_H - E_x} = \frac{N_1 + N_2}{N_2} = 5 \Rightarrow S_{\text{NAH}\Sigma} = 5 S_{\text{NMS}} = 5 \cdot 10 \text{ kVA} = 50 \text{ kVA}$$

$$I_{\text{ερH}} = \frac{V_H}{Z'_{\text{εH}\Sigma}} = \frac{600\text{V}}{5,84 \cdot 10^{-2} \Omega} = 10,2 \text{ kA}$$

## Εφαρμογή 2

Μονοφασικός ΜΣ 100 kVA, 4600V/1230V, 50Hz

$P_{\text{ερ}} = 1500\text{W}$ ,  $P_{\text{ακ}} = 1000\text{W}$ , 20% συντελεστής

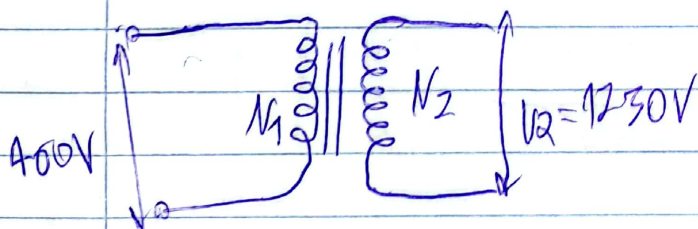
Ζητούνται: α) ΒΑ σε πλήρες ωλικό φορτίο δευτερίου

β) Αν στη δεξιά ή γρανκκλώματος  $V_{\text{ερ}} = 230\text{V}$

να υπολογισθούν  $R'_{\text{ε}}$ ,  $X'_{\text{ε}}$ ,  $R''_{\text{ε}}$ ,  $X''_{\text{ε}}$

γ) Να υπολογισθεί η ΕΠΤ για λειτουργία για ονομαστικό φορτίο με  $\Sigma I = 0,8$  π.α.

δ) Για επανασυνδεδερόληση ως ΑΜΣ 5830V/4600V να υπολογισθεί  $S_{\text{NAH}\Sigma}$  και ο ΒΑ για ονομαστικό φορτίο  $\Sigma I = 0,8$  π.α.



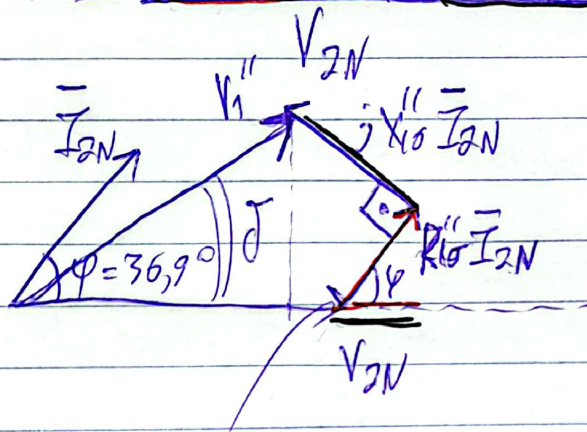
$$\eta = \frac{P_{\text{ε}\Sigma}}{P_{\text{ε}\Sigma} + P_{\text{αν.χαλ.}} + P_{\text{αν.πην}}} = \frac{100 \cdot 10^3 \text{W}}{100 \cdot 10^3 \text{W} + 1500\text{W} + 1\text{kW}}$$

$$= 0,976 \text{ ή } 97,6\%$$



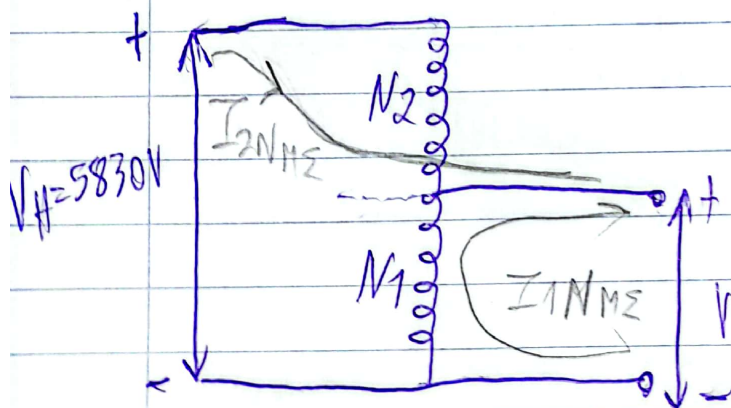
$$\begin{aligned}
 \text{b) } P_{\text{ανχολ.}} &= R'_{10} I_{1p}^2 = R'_{10} \left( \frac{S_N}{V_{1N}} \right)^2 = R'_{10} \left( \frac{100 \cdot 10^3 \text{ VA}}{4600 \text{ V}} \right)^2 \Rightarrow \\
 \Rightarrow R'_{10} &= 3,174 \Omega \Rightarrow R''_{10} = R'_{10} \left( \frac{1230 \text{ V}}{4600 \text{ V}} \right)^2 = 0,227 \Omega \\
 Z'_{10} &= \frac{V_{1p}}{I_{1N}} = \frac{230 \text{ V}}{21,74 \text{ A}} = 10,58 \Omega \Rightarrow X'_{10} = \sqrt{Z_{10}'^2 - R_{10}'^2} = 10,1 \Omega \\
 \Rightarrow X''_{10} &= X'_{10} \left( \frac{1230 \text{ V}}{4600 \text{ V}} \right)^2 = 0,42 \Omega \\
 I_{1N} &= \frac{100 \cdot 10^3 \text{ VA}}{4600 \text{ V}} = 21,74 \text{ A}
 \end{aligned}$$

$$\gamma) \text{ EIT} \approx \underbrace{R''_{10} I_{2N} \cos \varphi}_{81,3 \text{ A}} - \underbrace{X''_{10} I_{2N} \sin \varphi}_{1230 \text{ V}} = -0,0105 \text{ ή } -1,05\%$$



ακτίκιση  
πρωτογ τάσης

$$I_{2N} = \frac{S_N}{V_{2N}} = \frac{100 \cdot 10^3 \text{ VA}}{1230 \text{ V}} = 81,3 \text{ A}$$



$$\frac{S_{\text{NAME}}}{S_{\text{ME}}} = \frac{N_1 + N_2}{N_2} \Rightarrow S_{\text{NAME}} = \frac{5830 \text{ V}}{1230 \text{ V}} \cdot 100 \text{ kVA}$$

$$\Rightarrow S_{\text{NAME}} = \frac{5830 \text{ V}}{1230 \text{ V}} \cdot 100 \text{ kVA} = 474 \text{ kVA}$$

$$\eta_{AM\bar{\Sigma}} = \frac{P_{\Sigma\bar{\Sigma}}}{P_{\Sigma\bar{\Sigma}} + P_{am.\chi a 2} + P_{am.\pi \pi p}} = \frac{(474 \cdot 10^3 / 0,8) \text{ W}}{(474 \cdot 10^3 / 0,8 \text{ W}) + 1500 \text{ W} + 1000 \text{ W}} =$$

$$= 0,995 \text{ ή } 99,5\%$$